

# Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça RH2



Parte C - Sistema de Informação e Apoio à  
Decisão (SI.ADD)



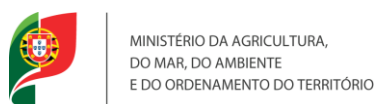
# PLANO DE GESTÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO CÁVADO, AVE E LEÇA

## PARTE C – SISTEMA DE INFORMAÇÃO E APOIO À DECISÃO (SI.ADD)

Este projecto foi executado por:



Financiamento:





Este documento é parte integrante dos **Relatórios Procedimentais Complementares** previstos na Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro, estando incluídos no processo de elaboração do *Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas que integram a Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2)*, doravante referido como *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (PGRH-Cávado, Ave e Leça)*, determinado pelo Despacho n.º 18203/2009, de 6 de Agosto.

Os conteúdos dos **Relatórios Procedimentais Complementares** estão organizados da seguinte forma:

- Parte A – Avaliação Ambiental Estratégica
  - Relatório Ambiental
  - Resumo Não Técnico
  - Declaração Ambiental
- Parte B – Participação pública
- Parte C – Sistema de informação e apoio à decisão (SI.ADD)

Os *Relatórios Procedimentais Complementares* constituem documentos do *Relatório Final* do *PGRH-Cávado, Ave e Leça*, o qual inclui a revisão efectuada na sequência dos contributos recebidos no âmbito do período de consulta pública (03.Outubro.2011 a 03.Abril.2012) e integra os seguintes elementos:

- Relatório de Base
- Relatório Técnico – Comissão Europeia
- Relatórios Procedimentais Complementares
- Relatório Técnico Resumido – Diário da República

**Nota:** O presente documento não reflecte, ao nível dos conteúdos, a reorganização institucional recentemente implementada no âmbito do Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, uma vez que a mesma decorreu depois de finalizada a proposta de plano e durante o período de consulta pública.



## FICHA TÉCNICA

### COORDENAÇÃO NACIONAL \*

Agência Portuguesa do Ambiente	Nuno Lacasta * Manuel Lacerda *
--------------------------------	------------------------------------

### COORDENAÇÃO GERAL

Agência Portuguesa do Ambiente	Rui Rodrigues * Fernanda Rocha *
ARH do Norte	António Guerreiro de Brito Arnaldo Machado José Carlos Pimenta Machado * Maria José Moura * Susana Sá (apoio à Coordenação)
Colaboração complementar	João Mamede (apoio à Coordenação)

### ESTUDOS TÉCNICOS DE BASE, RELATÓRIOS PARA CONSULTA PÚBLICA E RELATÓRIOS FINAIS

#### Equipas consultoras

	Tarefas
DHV	António Carmona Rodrigues (Coordenação) João Almeida (Coordenação) Sara Costa (apoio à Coordenação)
	Coordenação e Gestão de Projecto
	Elaboração do relatório técnico para consulta pública
	Adelaide Carinhas, António Almeida, Catarina Diamantino, Catarina Fonseca, Cristóvão Marques, Filipe Saraiva, Hugo Batista, Inês Dias, Isabel Santos, Joana Fernandes, Luisa Teixeira, Marta Martinho, Patricia Silva, Pedro Coelho, Ricardina Fialho, Rita Marina, Sofia Azevedo, Vanessa Pinhal
	Revisão técnica
	Catarina Diamantino, Cristóvão Marques, Filipe Saraiva, Manuela Morais, Pedro Coelho, Ricardina Fialho, Rita Marina, Romana Rocha, Sara Costa, Sara Lemos

\* Após início de actividade da APA, IP, a qual passou a integrar as Administrações de Região Hidrográfica, sucedendo nas suas atribuições, na sequência da publicação do Decreto-Lei n.º 7/2012, de 17 de Janeiro, que define a orgânica do MAMAOT, e do Decreto-Lei n.º 56/2012, de 12 de Março, que estabelece a orgânica da APA, IP.

	Adelaide Carinhas, António Almeida, Catarina Diamantino, Catarina Fonseca, Cristóvão Marques, Filipe Saraiva, Isabel Santos, Joana Fernandes, Luisa Teixeira, Ricardina Fialho, Sara Costa	Avaliação integrada dos contributos das Equipas externas
	Catarina Fonseca, Isabel Santos, Luisa Teixeira, Romana Rocha, Sara Costa	Enquadramento e aspectos gerais Caracterização territorial e institucional Síntese da caracterização e diagnóstico da região hidrográfica Sistema de promoção, acompanhamento e avaliação
	Rita Marina	Caracterização socioeconómica
	Eugénia Baptista, Sara Costa, Francisca Gusmão	Uso do solo e ordenamento do território
	Inês Dias, Paula Rodrigues, Sandra Pires, Sofia Azevedo, Vítor Paulo	Usos e necessidades da água
	Gisela Robalo, Inês Dias Lidia Gama, Joana Fernandes	Serviços de abastecimento de água e saneamento de águas residuais
	Patricia Silva, Vanessa Pinhal	Cenários prospectivos
	Francisca Gusmão, Hugo Batista, Ruben Ponte, Marta Martinho	Sistemas de Informação Geográfica
Aquaplan Norte (ENGIDRO, SISAQUA, CENOR, AgriproAmbiente, ECHIRON, ATKINS, HIDRA)	<i>ENGIDRO</i> António Jorge Monteiro (Coordenação Geral) Ana Nunes, Ana Sofia Graça, Ana Teresa Silva, João Ferreira, Patrícia Ribeiro, Pedro Alvo, Ricardo Germano, Sónia Pinto, Alexandre Bettencourt	Coordenação Geral Zonas protegidas e áreas classificadas Análise de riscos e perigos Pressões naturais e incidências antropogénicas significativas Síntese da caracterização e diagnóstico da região hidrográfica Objectivos e Programa de medidas
	Luís Ribeiro (Coordenação) Ana Buxo, João Nascimento, Maria Paula Mendes, Nuno Barreiras, Teresa Melo, Filipe Miguéns, Tibor Stigter	Caracterização geológica e geomorfológica Massas de água subterrâneas
	Teresa Maria Gamito (Coordenação) António Sanches do Valle, Catarina Zózimo, Filipe Martinho, Henrique Pereira dos Santos, Jorge Caldeira, Lúcia Pinto, Maria João Feio, Marina Dolbeth	Massas de água costeiras e de transição
	<i>SISAQUA</i> Carlos Raposo (Coordenação) Helder Rodrigues, João Cabrita, Jorge Oliveira e Carmo, Marlene Antunes, Rita Rêgo, Sara Rapoula	Zonas protegidas e áreas classificadas Pressões naturais e incidências antropogénicas significativas Síntese da caracterização e diagnóstico da região hidrográfica Objectivos e Programa de medidas
	<i>CENOR</i> Mário Samora (Coordenação) Aarão Ferreira, Ana Teresa Dias,	Caracterização climatológica Caracterização hidrográfica e hidrológica





	João Afonso, Liliana Calheiros, Luís Rodrigues, Maria João Brown,, Manuela Portela	Análise de riscos e perigos Síntese da caracterização e diagnóstico da região hidrográfica Objectivos e Programa de medidas
	<i>AgriproAmbiente</i> Rui Coelho (Coordenação) David da Fonte, Elisabete Lopes Raimundo, Jorge Inácio, Nuno Formigo	Coordenação Adjunta Massas de água superficiais Avaliação do estado das massas de água Zonas protegidas e áreas classificadas Pressões naturais e incidências antropogénicas significativas Síntese da caracterização e diagnóstico da região hidrográfica Objectivos e Programa de medidas
	<i>ECHIRON</i> Rodrigo Oliveira (Coordenação) Joana Simões	Coordenação Adjunta Análise de riscos e perigos Redes de monitorização Pressões naturais e incidências antropogénicas significativas Síntese da caracterização e diagnóstico da região hidrográfica Objectivos e Programa de medidas
	<i>ATKINS</i> João Feijó Delgado (Coordenação) Ana Sousa, João Henriques, Marta Duarte, Rita Vieira, Victória D'Orey	Caracterização climatológica Caracterização hidrográfica e hidrológica Análise de riscos e perigos Zonas protegidas e áreas classificadas Síntese da caracterização e diagnóstico da região hidrográfica Objectivos e Programa de medidas
	<i>HIDRA</i> José Saldanha Matos (Coordenação) Ana Guerreiro, Ruth Lopes	Pressões naturais e incidências antropogénicas significativas Síntese da caracterização e diagnóstico da região hidrográfica Objectivos e Programa de medidas
HCE (Hidroprojecto, CEEETA-ECO, EngiRecursos, AJS&A)	<i>Hidroprojecto</i> Maria de Lurdes dos Santos Carvalho V.Silva (Coordenação) Andrea Igreja	Análise económica das utilizações da água Síntese da caracterização e diagnóstico da região hidrográfica Objectivos e Programa de medidas Políticas e instrumentos de recuperação de custos
	<i>CEEETA-ECO</i> Ana Cardoso, Cláudio Casimiro, Gabriela Prata Dias, Manuel Fernandes	Análise económica das utilizações da água Síntese da caracterização e diagnóstico da região hidrográfica Objectivos e Programa de medidas Políticas e instrumentos de recuperação de custos
	<i>EngiRecursos</i> Paulo Flores Ribeiro	Análise económica das utilizações da água Síntese da caracterização e diagnóstico da região hidrográfica Objectivos e Programa de medidas

	AJS&A António José Sá, Carlos Tavares Lima, Ricardo Raimundo	Análise económica das utilizações da água Síntese da caracterização e diagnóstico da região hidrográfica Objectivos e Programa de medidas Políticas e instrumentos de recuperação de custos
Simbiente	Carla Melo (Coordenação) Ana Oliveira, Ana Valente, Cláudia Medeiros, Sérgio Almeida, Luís Amen, Sara Rocha, Susana Lacerda	Avaliação ambiental estratégica
Escola Superior de Biotecnologia, Universidade Católica Portuguesa - Porto	Pedro Macedo (Coordenação) Conceição Almeida, Margarida Silva, Marta Macedo, Marta Pinto	Participação pública
Instituto Politécnico de Viana do Castelo	Joaquim Alonso (Coordenação) Carlos Guerra, Cláudio Paredes, Ivone Martins, Jorge Ribeiro, Luís Martins, Pedro Castro, Sílvia Machado, Sónia Santos	Sistema de informação e apoio à decisão – Coordenação e concepção do sistema; Produção e organização de bases de informação geográfica
Laboratório Nacional de Engenharia Civil	Anabela Oliveira (Coordenação) Danilo Furtado, Gonçalo Jesus Manuel Oliveira, Nuno Charneca	Sistema de informação e apoio à decisão – Modelo de partilha de dados de recursos hídricos
Chimp	Theo Fernandes (Coordenação) Catarina Silva, Sara Mendes	Sistema de informação e apoio à decisão – Aplicações informáticas de gestão do processo de elaboração
ESRI Portugal	Rodrigo Silva (Coordenação) António Sérgio, Bruno António, Denise Figueiredo, Fátima Silva, Miguel Rodrigues, Nuno Gil, Pedro Santos	Sistema de informação e apoio à decisão – Recursos tecnológicos e redes informáticas
SIG 2000	Rui Sequeira (Coordenação) Manuela Martins, Rui Cavaco	Sistema de informação e apoio à decisão – Bases de dados de cadastro de infraestruturas e utilizações dos recursos hídricos

#### Comissão de Acompanhamento Científico

Universidade do Minho, Escola de Engenharia, Departamento de Engenharia Civil	José Vieira (coordenação)
Universidade Técnica, Instituto Superior Técnico, Departamento de Engenharia Mecânica	Ramiro Neves
Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente	Rui Santos
Universidade dos Açores, Departamento de Geociências	Virgílio Cruz
Universidade do Minho, Escola de Engenharia, Departamento de Engenharia Biológica	Regina Nogueira
Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Departamento de Engenharia Florestal	Teresa Ferreira
Universidade de Lisboa, Instituto de Ciências Sociais	Tiago Saraiva



### Acompanhamento técnico

		Tarefas
ARH do Norte	Lara Carvalho, Lurdes Resende, José Carlos Pimenta Machado, Manuela Silva, Maria do Rosário Norton, Maria José Moura, Sérgio Fortuna	Supervisão técnica Revisão técnica
	Ana Maria Oliveira, Ana Paula Araújo, António Afonso, António Carvalho Moreira, Helena Campos e Matos, Helena Valentim, Isabel Ribeiro, Isabel Tavares, Nuno Vidal, Pedro Moura, Manuel Artur Silva Carvalho, Susana Sá, Vítor Andrés	Revisão técnica
	Maria João Magalhães	Avaliação Ambiental Estratégica
	Inês Andrade	Suporte jurídico
	Marianela Campos	Secretariado
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Rui Cortes (Coordenação), Joaquim Barreira, Simone Varandas, Samantha J. Hugges	Supervisão técnica Revisão técnica
	Simbiente	Sérgio Costa (Coordenação) Ana Padilha, Ana Vilaverde, Daniel Silva, Joaquim Barbosa, Susana Fernandes
Colaborações complementares	Inês Correia, João Ferreira, Vitorino José	Revisão técnica
	João Mamede	Sistema de informação e apoio à decisão
	Dora Barros	Participação pública
	José Dias, Manuel Barros	Suporte informático



## AGRADECIMENTOS

Aos colegas da ARH do Norte, I.P.

Antónia Fernandes, António Carlos Pinto Ferreira, António Luís Lamas de Oliveira, António Monteiro Silva, Carlos Guedes, Conceição Martins, Etelvina Avelino, Fátima Madureira, Gaspar Chaves, Helena Mota, João Manuel Mendes da Silva, Joaquim Braga, Joaquim Cortes, José Manuel Moreira, Luís Fernandes, Lurdes Machado, Madalena Diogo, Manuela Gomes, Manuel Estêvão, Manuel Jorge Correia, Manuel Moras, Margarida Carvalho, Maria Helena Alves, Maria Helena Mariano, Maria Helena Silva, Paulo Baptista, Raquel Valente

Aos *Membros Efectivos* do Conselho de Região Hidrográfica

Ana Maria Martins de Sousa, António Almor Branco, António Magalhães, Campeã da Mota, Castro Fernandes, Cristina Russo, Duarte Figueiredo, Eduardo Alves, Emílio Brogueira Dias, Fernanda Praça, Fernando Chagas Duarte, Fernando Vasconcelos, Francisco Javier Olazabal, Guedes Marques, Guilherme Pinto, Hélder Fernandes, Humberto Gonçalves, Jaime Melo Baptista, João Cepa, Joaquim Gonçalves, Jorge Pessanha Viegas, José Calheiros, José Franco, José Maria Costa, Lúcia Guilhermino, Luís António Marinho, Luís Sá, Manuel Coutinho, Manuel Silva Castro, Martins de Carvalho, Martins Soares, Mendes dos Santos, Nuno Gonçalves, Pedro Macedo Pedro Queiroz, Pedro Teiga, Poças Martins, Ricardo Magalhães, Rocha Afonso, Paulo Gomes, Rui Cortes, Rui Moreira, Rui Rio, Rui Teixeira, Sérgio Lopes, Taveira Pinto, Tentúgal Valente, Veloso Gomes

Aos *Convidados* que participaram nos CRH organizados durante 2009-2012

Abdalla Abdelsalam Ahmed, Adriano Bordalo e Sá, Alexandre Ferreira, Álvaro Carvalho, Álvaro Manuel Carvalho, Ana Cristina Costa, Ana Fontes, Ana Nunes, Andrade e Sousa, Andy Turner, Ángel Fernandez, António Sampaio Duarte, Artur Teixeira, Basílio Martins, André Costa, Carina Arranja, Carlos de Oliveira e Sousa, Carlos Duarte, Cátia Rosas, Cipriano Serrenho, Cláudia Sil, Conceição Almeida, Diana Guedes, Dora Paulo, Eduardo Dantas, Fernanda Pimenta, Fernando Gonçalves, Ferreira Garcia, Francisco Costa, Francisco Dantas, Francisco Godinho, Francisco Lopes, Gabriela Moniz, Gilberto Martins, Helena Teles, Hugo Bastos, Isabel Mina, Isabel Rodrigues, Jacobo Fernández, Joana Felício, Joana Martins, João Avillez, Joaquim de Jesus, Johan Diels, Jorge Mendes, Jorge Oliveira e Carmo, José Luís Pinho, José Manuel Ribeiro, Juan José Dapena, Júlio Sá, Lúcia Desterro, Luciana Peixoto, Luis Fretes, Macarena Ureña Mayenco, Manuela Neves, Manuel Carlos Fernandes, Manuel José Coutinho, Manuel Lopes, Manuel Moras, Maria Adelaide Rodrigues Vaz Machado, Maria Augusta Almeida, Marisa Duarte, Mónica Carvalho, Naim Haie, Pedro Domaniczky, Pedro Mancuello, Pedro Pereira, Ramah Elfithri, Rodrigo Maia, Rogério Rodrigues, Rui Lima, Sandra Silva, Sara Moya, Shahbaz Khan, Sofia Fernandes, Tânia Pereira, Vilma Silva, Vítorino Beleza

Aos colegas das Administrações de Região Hidrográfica, I.P.

Nas pessoas dos Presidentes e Vice-Presidentes, Teresa Fidélis, José Serrano, Manuel Lacerda, Simone Pio, Paula Sarmiento, Rosa Catita, Valentina Calixto, Paulo Cruz, e dos Directores Celina Carvalho, Nuno Bravo, António Cunha, Carlos Cupeto, Isabel Guilherme, André Matoso, Sofia Delgado

Aos colegas do Instituto da Água, I.P.

Adérito Mendes, Ana Catarina Mariano, Ana Rita Lopes, Andrea Franco, Arnaldo Nisa, Didier Castro, Felisbina Quadrado, Fernanda Gomes, Fernanda Rocha, João Ferreira, Pedro Mendes, Rui Rodrigues e Simone Martins

Aos colegas da Delegação Portuguesa da Comissão para a Aplicação e o Desenvolvimento da Convenção de Albufeira

Nas pessoas do ex-Presidente Embaixador Santa Clara Gomes e do actual Presidente Embaixador Costa Pereira

Aos colegas da *Confederación Hidrográfica del Miño-Sil* e da *Confederación Hidrográfica del Duero*

Nas pessoas dos ex-Presidentes Francisco Fernández Liñares e Antonio Gato Casado, dos actuais Presidentes Francisco Marín e José Valín Alonso e de José Álvarez Díaz, Víctor M. Arqued Esquí, Emilio Esteban Rodriguez Merino, Carlos Villalba, José Alonso Seijas e Javier Fernandes Pereira



## ÍNDICE

<b>1. Introdução .....</b>	<b>9</b>
<b>2. O enquadramento, o modelo de desenvolvimento e organização do SI.ADD.....</b>	<b>11</b>
2.1. Os SI(G) e o conhecimento, o planeamento e a gestão de recursos hídricos .....	11
2.2. A ARH do Norte e o SI.ADD .....	13
2.2.1. O quadro institucional de desenvolvimento do SI.ADD.....	13
2.2.2. O modelo e as práticas de desenvolvimento do SI.ADD .....	14
<b>2.3. As infra-estruturas e as tecnologias informáticas do SI.ADD .....</b>	<b>17</b>
2.3.1. A situação de partida e as opções de arquitectura do SI.ADD .....	18
2.3.2. O levantamento, a especificação e a aquisição de tecnologias informáticas.....	19
• a análise de requisitos e especificação técnica do (geo)portal e plataforma SIG associada; .....	22
• o desenvolvimento das componentes do (geo)portal e plataforma SIG; .....	22
• a operacionalização e integração das componentes do (geo)portal e plataforma SIG; .....	22
• os testes de aceitação, o plano de manutenção e a capacitação para gestão do (geo)portal. ....	22
<b>2.4. A aquisição, sistematização e gestão das bases de dados .....</b>	<b>22</b>
<b>2.5. A especificação, o desenvolvimento e a implementação das aplicações de gestão .....</b>	<b>23</b>
2.5.1. As aplicações de licenciamento .....	23
2.5.2. O geovisualizador interno (GeoSI.ADD) .....	26
2.5.3. As aplicações para a organização, tratamento e edição dos dados da monitorização .....	28
2.5.4. Os avanços actuais e previstos nas funcionalidades do SI.ADD .....	30
<b>3. O SI.ADD, a organização e o desenvolvimento do PGRH-Norte.....</b>	<b>33</b>
<b>3.1. A plataforma colaborativa de trabalho WorkSpace de apoio à gestão de projecto .....</b>	<b>33</b>
<b>3.2. A aquisição, gestão e edição de bases de dados geográficas de apoio ao SI.ADD .....</b>	<b>34</b>
3.2.1. A identificação, aquisição, transformação e organização das bases de dados geográficas de referência.....	34
3.2.2. A aquisição e organização de bases de dados internas .....	37
3.2.3. As bases de dados temáticas .....	39
3.2.4. O modelo de dados geográfico .....	41

3.2.5. A avaliação da qualidade e a meta informação dos dados para apoio à elaboração do SI.ADD .....	44
3.2.6. As aplicações de relato interno e WISE .....	49
<b>3.3. O SI.ADD e a monitorização e informação dos recursos hídricos .....</b>	<b>50</b>
<b>3.4. O SI.ADD no apoio à avaliação ambiental estratégica e participação pública ....</b>	<b>52</b>
<b>3.5. A plataforma Web GIG e o (geo)portal do SI.ADD .....</b>	<b>56</b>
<b>4. Os resultados e a continuidade do SI.ADD no acompanhamento e avaliação da implementação do PGRH-Norte .....</b>	<b>61</b>
4.1. Os resultados e a experiência do SI.ADD .....	61
4.2. O SI.ADD no acompanhamento e avaliação da implementação do PGRH- Norte ... ..	62
4.3. As experiências pessoais e colectivas na organização e capacitação institucional.....	64
4.4. Os desafios e as práticas ao desenvolvimento do projecto .....	66
<b>5. Considerações finais .....</b>	<b>68</b>
<b>6. Referências Bibliográficas .....</b>	<b>70</b>
<b>Anexo I – Estrutura dos anexos I, II e III da Directiva INSPIRE e descrição dos CDG e das instituições produtoras de dados geográficos .....</b>	<b>82</b>
<b>Anexo II – Listagem das Bases e Dados de referência e temáticas do projecto SI.ADD da ARH do Norte .....</b>	<b>83</b>
<b>Anexo III – Listagem de temas considerados no inventário/cadastro de infra-estruturas e utilizações dos recursos hídricos (Fonte: SIG2000).....</b>	<b>88</b>

## FIGURAS

Figura 1 – A arquitectura lógica do SI.ADD da ARH do Norte .....	18
Figura 2 – Arquitectura física do WebSIG do SI.ADD .....	21
Figura 3 – Interface da aplicação de licenciamento de títulos de utilização de recursos hídricos.....	24
Figura 4 – O geovisualizador do SI.ADD da ARH do Norte .....	27
Figura 5 – Visualização de resultados de operações de análise espacial .....	27
Figura 6 – Arquitectura do GeoSI.ADD .....	28
Figura 7 – Interface da aplicação LABWAY para organização, gestão e relato de dados da monitorização.....	30
Figura 8 – Interfaces da aplicação da plataforma colaborativa de projecto WorkSpace .....	34
Figura 9 – As bases de dados de referência e temáticas de apoio ao PGRH-Norte .....	37
Figura 10 – O desenho do modelo de dados geográfico (massas de água superficiais e subterrânea)42	
Figura 11 – Excerto do modelo físico de dados .....	44
Figura 12 – Interface da aplicação de relato de qualidade dos dados do relato WISE .....	50
Figura 13 – Interface do geoportal para a participação pública .....	55





## Parte C – Sistema de Informação e Apoio à Decisão (SI.ADD)

Figura 14 – Arquitectura física do geoportal .....	57
Figura 15 – Arquitectura lógica do geoportal. ....	58
Figura 16 – Interface do geoportal interno .....	59
Figura 17 – Ecrã inicial da aplicação e ecrã de selecção do tipo de fiscalização de títulos .....	59
Figura 18 – Arquitectura de levantamento de campo.....	60

### QUADROS

Quadro 1 – Compatibilização dos temas do inventário/cadastro com o MDG do LNEC e da Chimp ...	40
Quadro 2 – Perfil de metadados definido para o âmbito do projecto SI.ADD da ARH do Norte .....	46
Quadro 3 – Indicadores de avaliação da qualidade interna das bases de dados do projecto SI.ADD da ARH do Norte.....	47

## LISTA DE ACRÓNIMOS

AA – Atlas do Ambiente  
AAE – Avaliação Ambiental Estratégica  
AEA – Agência Europeia do Ambiente  
AFN – Autoridade Florestal Nacional  
AMN – Autoridade Marítima Nacional  
ANPC – Autoridade Nacional de Protecção Civil  
APA – Agência Portuguesa do Ambiente  
APIs – *Application Program Interfaces*  
AQRH-RN – Atlas da Qualidade dos Recursos Hídricos da Região Norte  
ARH do Norte, I.P. – Administração da Região Hidrográfica do Norte, Instituto Público  
BDG – Base de dados Geográfica  
C & TIG – Ciências e Tecnologias de Informação Geográfica  
CAOP – Carta Administrativa Oficial de Portugal  
CDG – Conjunto de Dados Geográficos  
CDOSP – Comando Distrital de Operações de Socorro do Porto  
Chimp *Attitude Officer*  
CIBIO-UP – Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos -Universidade do Porto  
CIRCA – *Communication & Information Resource Centre Administrator*  
CMP – Câmara Municipal do Porto  
CNA – Comissão Nacional do Ambiente  
CNIG – Centro Nacional de Informação Geográfica  
COBIT – *Control Objectives for Information and related Technology*  
CPD – Capitania do Porto do Douro  
CPPCRD – Centro de Previsão e Prevenção de Cheias do Rio Douro  
CRH – Conselho de Região Hidrográfica  
CRIF – Cartografia de Risco de Incêndio Florestal  
CRISE – Grupo de Coordenação da Rede de Informação de Situações de Emergência  
DGA – Direcção-Geral do Ambiente  
DGADR – Direcção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural  
DGEG – Direcção-Geral de Energia e Geologia  
DGF – Direcção-Geral das Florestas  
DGPA – Direcção-Geral das Pescas e Aquicultura  
DGRF – Direcção-Geral dos Recursos Florestais  
DGRN – Direcção-Geral dos Recursos Naturais  
DIEF – Divisão de Inventário e Estatísticas Florestais  
DLLs – *DLLs dynamic-link library*  
DP – Domínio Privado  
DPHE – Domínio Público Hídrico do Estado  
DQA – Directiva-Quadro da Água



DRAEDM – Direcção Regional de Agricultura do Entre Douro e Minho  
DRPA – Direcção Regional de Agricultura e Pescas  
DSPE – Direcção de Serviços de Planeamento e Estatística  
EAN – Estação Agronómica Nacional  
EDP – Energias de Portugal  
EEA – Agência Europeia do Ambiente  
EP – Estradas de Portugal  
ERSAR – Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos  
ESRI – ESRI Portugal  
ETA – Estação de Tratamento de Água  
ETAR – Estação de Tratamento de Água Residual  
ETL – *Extract/Transform/Load*  
FL-UP – Faculdade de Letras da Universidade do Porto  
GCDP – Governo Civil do Distrito do Porto  
GeoSI.ADD – Geovisualizador do SI.ADD da ARH do Norte, I.P.  
GPPC – Gabinete de Planeamento de Protecção Civil  
IA – Instituto do Ambiente  
ICNB – Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade  
IDE – Infra-estruturas de Dados Espaciais  
IGeoE – Instituto Geográfico do Exército  
IGESPAR – Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico  
IGP – Instituto Geográfico Português  
IH – Instituto Hidrográfico  
IM – Instituto da Meteorologia  
INAG – Instituto da Água, I.P.  
INE – Instituto Nacional de Estatística  
INETI – Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação I.P.  
INSAAR – Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Águas e Águas Residuais  
INSPIRE – *Infrastructure for Spatial Information in the European Community*  
InterSIG – Gestor de Informação Geográfica do INAG  
IPVC – Instituto Politécnico de Viana do Castelo  
ISA – Instituto Superior de Agronomia  
ISEGI – Instituto Superior de Estatística e Gestão da Informação - Universidade Nova de Lisboa  
ISO – *International Organization for Standardization*  
IST – Instituto Superior Técnico  
ITIL – *Information Technology Infrastructure Library*  
IVV – Instituto da Vinha e do Vinho, I.P.  
JSP – *Java Server Pages*  
LA – Lei da Água

LabWay-LIMS – *Laboratory Information Management System*  
LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil  
LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia  
MADRP – Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas  
MAI – Ministério da Administração Interna  
MDG – Modelo de Dados Geográficos  
MDN – Ministério da Defesa Nacional  
MIG – Editor de metadados do Instituto Geográfico Português  
NASA – *National Aeronautics and Space Administration*  
OGC – *Open Geospatial Consortium*  
ON2 – Programa Operacional da Região Norte  
PBH2000 – Planos de Bacias Hidrográficas referentes ao ano 2000  
PCIP – Prevenção e Controlo Integrados da Poluição  
PGRH – Plano de Gestão de Região Hidrográfica  
POAAP – Plano de Ordenamento de Albufeiras e Águas Pública  
POE – Plano de Ordenamento de Estuário  
POOC – Plano de Ordenamento da Orla Costeira  
PPGIS – *Public Participation Geographic Information Systems*  
PROF – Plano Regional de Ordenamento Florestal  
QUIDGEST – *Balanced Scorecard Quidgest*  
RAN – Reserva Agrícola Nacional  
REN – Reserva Ecológica Nacional  
REST – *Representational State Transfer*  
RH – Região Hidrográfica  
RISE – Rede de Informação de Situações de Emergência  
SCN – Série Cartográfica Nacional  
SDI – Infra-estruturas de Dados Espaciais  
SGBD – Sistemas de Gestão de Bases de Dados  
SGP – Serviços Geológicos de Portugal  
SI – Sistema de Informação  
SI.ADD – Sistema de Informação e Apoio à Decisão  
SIARL – Sistema de Informação para a Plataforma de Apoio à Reposição da Legalidade  
SIBS – Sociedade Interbancária de Serviços, S.A.  
SIG – Sistema de Informação Geográfica  
SIG2000 – SIGDOISMIL - Sistemas de Informação Geográfica, Lda.  
SMN – Serviço Meteorológico Nacional  
SNBPC – Serviço Nacional de Bombeiros e Protecção Civil  
SNIG – Sistema Nacional de Informação Geográfica  
SNIR Litoral – Sistema Nacional de Informação dos Recursos do Litoral  
SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos  
SNITURH – Sistema Nacional de Informação dos Títulos de Utilização dos Recursos Hídricos  
SOAP – *Simple Object Access Protocol*



## Parte C – Sistema de Informação e Apoio à Decisão (SI.ADD)

SROA – Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário

TRH – Taxa de Recursos Hídricos

TURH – Títulos de Utilização de Recursos Hídricos

UE – Universidade de Évora

UTAD – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

WEBSIG – Sistema de Informação Geográfica publicado na Web

WFS – *Web Feature Service*

WISE – *Water Information System for the Environment*

WMS – *Web Map Service*

WSDL – Linguagem baseada em XML para a descrição de WebServices

WS-Security – Segurança de integridade e confidencialidade da comunicação Web



## 1. Introdução

A importância ambiental, social e económica dos recursos hídricos justifica o reforço das políticas, dos programas, do quadro institucional e o investimento nos instrumentos de planeamento e gestão. Neste quadro, a Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro aprova a Lei da Água, transpondo para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, que estabelece as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas. De uma forma explícita, neste documento, e implícita noutras Directivas Europeias, realça-se a importância da gestão dos recursos hídricos à escala de bacia e (sub)região hidrográfica e estabelece-se a obrigatoriedade de desenvolver instrumentos de intervenção, de definir objectivos ambientais e de monitorização das águas e de desenvolver sistemas de utilização dos recursos hídricos. Este quadro legislativo aprova ainda o regime económico e financeiro dos recursos hídricos e realça a importância dos sistemas de informação como base para o apoio à decisão técnico-política e participação pública.

A realidade e os desafios do planeamento e gestão dos recursos hídricos exigem o desenvolvimento de novos instrumentos, mesmo de natureza tecnológica que sejam facilitadores e condutores dos processos de desenvolvimento de capacidades de intervenção sobre as condições e estes recursos. Neste grupo destacam-se os sistemas de informação, em particular os sistemas institucionais de informação geográfica, que explicitam a natureza territorial do ciclo hidrológico e articulam actores e processos no espaço e ao longo do tempo.

Neste relatório visa-se apresentar as bases, os modelos, as práticas de desenvolvimento e os produtos do Sistema de Informação e Apoio à Decisão (SI.ADD) da ARH do Norte, I.P. (ARH do Norte) na capacitação institucional e condução de processos de planeamento em particular o apoio do SI.ADD à elaboração dos três planos de região hidrográfica sob responsabilidade da ARH do Norte e que constituem o Plano de Gestão das Regiões Hidrográficas do Norte (PGRH-Norte), nomeadamente, PGRH-Minho e Lima, PGRH-Cávado, Ave e Leça e PGRH-Douro. Esta opção tem em conta o carácter transversal e integrado do processo de desenvolvimento e da aplicação do SI.ADD. Neste sentido apresenta-se: i) a avaliação/monitorização e sustentabilidade do SI.ADD e dos recursos hídricos; ii) os avanços ao nível da captura e qualidade das bases de dados; iii) os avanços ao nível das aplicações de gestão e modelação; iv) na sua relação com os modelos de gestão, manutenção e expansão do sistema, as normas e os procedimentos internos nos processos e aplicações de gestão, as normas e os procedimentos de gestão da qualidade; v) a integração física e funcional com outros sistemas WEBGIS e a formação de redes de trabalho e conhecimento.

Os avanços perseguidos pelo SI.ADD relacionam-se com os ganhos das diversas componentes do sistema: i) o reforço da quantidade e da qualidade dos dados de referência e temáticos; ii) a melhoria em termos de infra-estrutura tecnológica em particular nas tecnologias de informação e comunicação e nas tecnologias de informação geográfica; iii) na qualificação e organização dos utilizadores internos e articulação com os parceiros e utilizadores externos; iv) na internalização das referências e normativos (inter)nacionais

assim como na adopção de normas e procedimentos internos de gestão, na sua relação com a gestão da qualidade dos dados e dos processos. O desenvolvimento destes trabalhos e deste relatório visa contribuir para a capacitação individual, institucional e sectorial e para o aprofundamento do SI.ADD no quadro das iniciativas e objectivos maiores, do planeamento, gestão e sustentabilidade dos recursos hídricos.





## **2. O enquadramento, o modelo de desenvolvimento e organização do SI.ADD**

### **2.1. Os SI(G) e o conhecimento, o planeamento e a gestão de recursos hídricos**

A água é um recurso fundamental no processo de desenvolvimento sustentável e a sua disponibilidade qualitativa e quantitativa é reconhecida como um dos factores-chave para a prossecução desses propósitos.

A importância ambiental, social e económica dos recursos hídricos justifica o reforço das políticas, dos programas, do quadro institucional e o investimento nos instrumentos de planeamento e gestão. Neste quadro, a Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro (Lei da Água), que transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, que estabelece as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas. De uma forma explícita, neste documento, e implícita noutras Directivas Europeias, realça-se a importância da gestão dos recursos hídricos à escala de bacia e (sub)região hidrográfica, e estabelece-se a obrigatoriedade de desenvolver instrumentos de intervenção, de definir objectivos ambientais e de monitorização das águas e de desenvolver sistemas de utilização dos recursos hídricos. Este quadro legislativo aprova ainda o novo regime económico e financeiro dos recursos hídricos e realça a importância dos sistemas de informação como base para o apoio à decisão técnico-política e participação pública.

Assim, pode referir-se que a Lei da Água, complementada pelo Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março, e o Decreto-Lei n.º 97/2008, de 11 de Junho, transpõe a Directiva 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro (Directiva Quadro da Água – DQA), com o objectivo de proteger as águas superficiais interiores, as águas de transição, as águas costeiras e as águas subterrâneas e fixando o ano de 2015 para atingir determinados objectivos ambientais através da execução de programas de medidas especificados nos planos de gestão das bacias hidrográficas, integradas em regiões hidrográficas (que constituem a unidade principal de planeamento e gestão dos recursos hídricos).

O eixo fundamental da aplicação da DQA é constituído pelos planos de gestão de bacia, que devem harmonizar as necessidades dos diferentes sectores que têm incidência no uso e utilização da água, sem renunciar ao respeito pelo meio ambiente, assim como a coordenação com outros tipos de planeamento nacionais, regionais e sectoriais.

Com a nova Lei da Água a gestão dos recursos hídricos deve observar, entre outros, os seguintes princípios:

1. Princípio do valor social da água, que consagra o acesso universal a este recurso para as necessidades humanas, ou seja, o abastecimento público de água a custos sociais aceitáveis, sem constituir discriminação ou exclusão;

2. Princípio do valor económico da água, reconhecendo a actual ou potencial escassez deste recurso e a necessidade de garantir a eficiência no seu uso, recuperando os custos dos serviços da água em termos ambientais e de recursos tendo como base os princípios do poluidor-pagador e utilizador-pagador;
3. Princípio da prevenção, as acções com impactes negativos no ambiente devem ser antecipadas, de forma a eliminar ou reduzir esses mesmos impactes no ambiente;
4. Princípio da correcção, primeiramente na fonte dos danos causados ao ambiente e da aplicação, ao emissor, de medidas de correcção e recuperação e respectivos custos<sup>1</sup>.

Nos termos da Lei da Água e da DQA, os PGRH abrangem as bacias hidrográficas integradas numa Região Hidrográfica, visando a gestão, protecção e valorização ambiental, social e económica das águas ao nível da unidade de bacia. Este quadro legislativo aprova ainda o regime económico e financeiro dos recursos hídricos e realça a importância dos sistemas de informação como base para o apoio à decisão técnico-política e participação pública.

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) podem contribuir para cumprir os desafios inerentes à aplicação da DQA. Os SIG incluem a produção, a organização, a análise e a edição de um conjunto alargado de bases de dados geográficos. As Ciências e as Tecnologias de Informação Geográfica (C&TIG), ao explorar a dimensão espacial e temporal, permitem relacionar informação de natureza multidimensional e multidisciplinar, aumentando a capacidade de processamento e de mobilidade da informação com reflexos na comunicação, decisão e acção.

Ao longo das diferentes fases de desenvolvimento, os SIG reúnem e tratam informação com uma qualidade espacial e temática crescente em simultâneo à integração aplicacional, favorecem a passagem gradual de apoio ao planeamento para a gestão operacional. Estes processos reforçam o interesse para a eficiência interna das entidades responsáveis, assim como a possibilidade da administração efectivar serviços de *e-Government*. Na produção e uso de informação geográfica, as diversas aplicações e modelos permitem integrar os processos de planeamento, monitorização e gestão de recursos hídricos, carecendo, no entanto, de informação com elevada e crescente qualidade espacial, temática e territorial. No limite, é possível acompanhar a realidade em tempo oportuno, com recurso a redes de monitorização, com elementos espaciais e terrestres, alargando o contexto e a capacidade de compreensão, ao processar uma quantidade de bases de dados superiores que permitem interpretar os resultados em termos de quantidade e qualidade dos recursos hídricos na sua relação com a complexidade biofísica, humana e territorial.

---

<sup>1</sup> Desta forma assegura-se a internalização dos custos decorrentes das actividades susceptíveis de causar impacto negativo no estado quantitativo e qualitativo das massas de água, como pela necessidade de recuperar os custos inerentes às prestações públicas que garantam a qualidade e quantidade das águas utilizadas, incluindo o custo da escassez (D.L. 97/2008, de 11 de Junho).



## 2.2. A ARH do Norte e o SI.ADD

### 2.2.1. O quadro institucional de desenvolvimento do SI.ADD

A ARH do Norte é um instituto público periférico integrado na administração indirecta do Estado que tem por principal missão proteger e valorizar as componentes ambientais das águas, bem como proceder à gestão sustentável dos recursos hídricos no âmbito da respectiva circunscrição territorial de actuação (Dec. Lei nº 208/2007, de 29 de Maio). À ARH do Norte está atribuída a gestão dos recursos hídricos, incluindo o respectivo planeamento, licenciamento e fiscalização, nas regiões hidrográficas 1, 2 e 3 (RH1, RH2 e RH3).

Na sua missão e atribuições refere-se:

1. elaborar e executar os planos de gestão de bacias hidrográficas e os planos específicos de gestão das águas;
2. definir e aplicar os programas de medidas;
3. emitir os títulos de utilização dos recursos hídricos e fiscalizar o seu cumprimento;
4. realizar a análise das características da respectiva região hidrográfica e promover a requalificação dos recursos hídricos e a sistematização fluvial;
5. estabelecer, na região hidrográfica, a rede de monitorização da qualidade da água, e elaborar e aplicar o respectivo programa de monitorização de acordo com os procedimentos e a metodologia definidos pela Autoridade Nacional da Água;
6. aplicar o regime económico e financeiro;
7. elaborar o registo das zonas protegidas e prosseguir as demais atribuições referidas na Lei da Água e respectiva legislação complementar.

A dimensão e a complexidade destes trabalhos requerem capacidade de liderança institucional focada na excelência, para a qual deve contribuir o esforço de modernização da Administração Pública, patente na procura de melhores metodologias para a organização das instituições e para a gestão dos recursos humanos, reconhecendo-se o mérito da instituição e do indivíduo enquanto sua parte essencial. Importa salientar, ainda, a capacidade de inovação tecnológica e a qualificação profissional como vectores estratégicos para que o conjunto de responsabilidades das ARH possam ser cumpridas num desígnio de criação de valor, no sentido último de, por essa via, melhor servir os cidadãos e o País. Importa notar que as ARH se desenvolvem por via de novas arquitecturas organizacionais e que procuraram transpor para a gestão de recursos hídricos um enfoque tecnológico inovador.

A ARH do Norte encontra-se a desenvolver um SI.ADD para o âmbito espacial da sua jurisdição que possibilite sob uma coordenação e gestão de projecto interna, o desenvolvimento de diversos projectos e módulos que incluem: a organização de processos, a produção de bases de dados, o desenvolvimento e instalação de estruturas informáticas,

aplicações de gestão e comunicação e a capacitação individual e institucional do quadro técnico de utilizadores.

O SI.ADD da ARH do Norte pretende apoiar a missão e as funções da instituição e as relações com o contexto político, social, económico e institucional. O SI.ADD resulta da concepção, desenvolvimento e implementação de um sistema que assume um carácter modular, evolutivo e colaborativo e apresenta bases de dados, aplicações e serviços transversais ao quadro orgânico desta instituição, desde o planeamento estratégico à gestão operacional e cooperação institucional. Neste processo atendeu-se: à situação e aos recursos actualmente afectos à ARH do Norte, à possibilidade de integrar as acções de diversos projectos da responsabilidade ou em que a instituição participa e à evolução prevista da organização e da respectiva acção.

Neste quadro, o SI.ADD associa-se a um conjunto alargado de processos, produtos e serviços, cujas componentes obrigaram a uma forte coordenação e articulação organizacional e funcional, de forma a: caracterizar e formular a reengenharia de processos internos; capturar, transformar e integrar bases de dados de referência, temáticas, inventário/cadastro de infra-estruturas e títulos de utilização de recursos hídricos; instalar equipamentos e tecnologias de informação e comunicação; programar e operar aplicações de gestão de projecto, de apoio à monitorização e relato do estado das massas de água, ao licenciamento de títulos de utilização e fiscalização e desenvolver uma plataforma WEBSIG de integração das componentes indicadas associada a um geoportal com funções de interface e autenticação única. O atendimento a normas de interoperabilidade, a implementação de serviços *on-line* e *geoweb services* garantem a partilha de dados e serviços com outros SI de instituições parceiras na promoção e integração de redes de trabalho e conhecimento temáticas e territoriais.

O desenvolvimento do SI.ADD apostou na comunicação interna e externa do projecto, na formação de agentes e colaboradores institucionais, na aprovação de regulamentos internos com impactes sobre a capacitação da ARH do Norte, traduzida na dinâmica, eficácia e eficiência interna. Estes avanços aconteceram sob uma programação exigente e coordenação coerente ao exigir a integração temporal, temática e funcional dos projectos e acções integrados. Os resultados sentem-se no apoio ao PGRH-Norte e no suporte à monitorização, licenciamento e emissão de pareceres. O modelo de desenvolvimento e financiamento prevê avanços ao nível da modelação de dados e simulação de processos a integrar em sistemas periciais de apoio à decisão. No final, entende-se que este SI constitui um elemento central para a gestão interna, contribuindo para a capacidade de proposta, resposta e comunicação institucional e, neste sentido, para a sustentabilidade dos recursos hídricos e desenvolvimento regional.

### **2.2.2. O modelo e as práticas de desenvolvimento do SI.ADD**

No quadro das oportunidades e da realidade de desenvolvimento institucional, a ARH do Norte desenvolveu um SI.ADD para o âmbito espacial da sua área de jurisdição. O SI.ADD integra um conjunto alargado de processos, de produtos e de serviços desenvolvidos por diversas equipas especializadas, cujas componentes implicaram uma coordenação e articulação organizacional exigente. Este sistema inclui diversos projectos e módulos associados:



## Parte C – Sistema de Informação e Apoio à Decisão (SI.ADD)

1. o diagnóstico, o planeamento e intervenção nas infra-estruturas de tecnologias de informação e comunicação associados aos processos e fluxos de informação da ARH do Norte;
2. a captura, transformação e integração de bases de dados existentes, a recolha e validação de novas bases de dados no terreno ou usos de imagem (massas de água, equipamentos e infra-estruturas) e digitalização de dados analógicos;
3. a concepção e implementação de modelos de dados físicos, assim como a produção e publicação de metadados e catálogos de dados;
4. o desenvolvimento e instalação de aplicações de gestão e sistemas periciais de apoio à decisão técnico-política;
5. a modelação e a simulação espacial de apoio ao planeamento e de situações críticas;
6. iniciativas e instrumentos de comunicação e participação interna e externa;
7. a formação de recursos humanos e processos de capacitação institucional associados.

A diversidade dos trabalhos implicou a definição de prioridades de acordo com o plano de actividades institucional, como seja o apoio do SI.ADD à elaboração e implementação do PGRH-Norte e de processos de gestão críticos como a monitorização das massas de água e o licenciamento de títulos de utilização dos recursos hídricos.

A necessidade e a importância do desenvolvimento do SI.ADD resultaram da iniciativa da Presidência da ARH do Norte, na sua articulação com o Conselho de Região Hidrográfica (CRH) no quadro da instalação e planeamento das actividades institucionais. Desde a fase inicial de concepção, o SI.ADD centrou-se no Departamento de Planeamento, Informação e Comunicação da ARH do Norte. Este Departamento geriu os recursos necessários para o desenvolvimento dos trabalhos envolvendo de forma activa e contínua a participação dos decisores e diversos técnicos do próprio departamento e dos Departamentos de Recursos Hídricos do Litoral, de Recursos Hídricos Interiores e Departamento Financeiro, Administrativo e Jurídico. Este interesse resultou na proposta e aprovação de uma candidatura a um programa de financiamento Programa Operacional da Região Norte (ON2) – Eixo Prioritário III – Acção de Valorização e Qualificação Ambiental e Territorial que suportou os encargos económico-financeiros do conjunto dos módulos.

Na relação entre a Presidência e os diversos Departamentos criou-se uma comissão técnica de coordenação e acompanhamento com assessoria de especialistas em gestão de projecto e em SIG. Esta equipa de coordenação e apoio técnico apresenta e valida o desenvolvimento do objecto, objectivos, resultados, metodologias de intervenção, programação e afectação de recursos de cada projecto/módulo. Em simultâneo assume: i) conduzir e participar activamente na concepção, discussão e aprovação de um plano de sustentabilidade, de gestão e expansão do sistema para os períodos seguintes às acções das fases actuais; ii) coordenar e participar em todas as actividades de natureza transversal e responsabilizar-se pela reunião dos elementos associados aos relatórios de auto-avaliação, assim como a integração dos relatórios de progresso em relatórios finais.

A gestão da dimensão e complexidade dos objectos e objectivos iniciais definiu a decisão de dividir o SI.ADD em diversos módulos de natureza horizontal e específica. Estes

apresentam âmbitos, programas de trabalho, processos e resultados esperados próprios e coerentes, definindo responsabilidades específicas atribuídas e contratualizadas com diversas entidades da academia (Instituto Politécnico de Viana do Castelo), empresas (ESRI Portugal, Chimp e SIG2000) e outros órgãos da Administração (Laboratório Nacional de Engenharia Civil). Cada módulo apresenta actividades de natureza transversal que se relacionam com a avaliação, documentação, comunicação, divulgação, capacitação individual e institucional.

Estas actividades de natureza transversal implicam a colaboração de todas as entidades sob orientação da Comissão técnica de coordenação e acompanhamento e com responsabilidade directa aos Coordenadores Temáticos de cada módulo relativamente:

1. ao diagnóstico, concepção e avaliação do projecto; participação em acções de preparação conjunta, para a definição do modelo de avaliação, assim como na recolha e tratamento dos elementos associados;
2. à documentação, comunicação e divulgação; preparação de documentação que vise a explicitação das actividades e acções por processo, de acordo com os sistemas de gestão de projecto; elaboração de relatórios técnicos de progresso, um relatório técnico e um relatório conjunto final; participação na preparação e na realização de acções de divulgação internas ao projecto e à ARH do Norte; preparação e implementação de uma estratégia conjunta, colectiva e colaborativa de realização do projecto, de apresentação dos resultados e do desenvolvimento de um plano de sustentabilidade;
3. à utilização de normas gráficas comuns estabelecidas pelo promotor e a aplicar sobre todos os produtos do projecto ;
4. à promoção da participação, no desenvolvimento de acções de formação com vista à capacitação individual e autonomia institucional; colaboração em acções que promovam a participação e adaptação institucional, com recurso a meios de divulgação internos e na elaboração de acções para todos os possíveis utilizadores internos do sistema.

Desta forma, embora o âmbito específico dos diversos módulos, estes ganham coerência de acção ao aproveitarem um conjunto de pressupostos e acções comuns associadas à realização de:

1. reuniões mensais ordinárias, plenárias e presenciais de projecto com os representantes de todas as equipas;
2. a realização de reuniões específicas presenciais e em vídeo-conferência de acordo com a evolução das necessidades;
3. acções de formação e comunicação permanentes;
4. apresentação pública do projecto em diversos âmbitos que permitam a melhor comunicação interna e externa dos propósitos, avanços e resultados do projecto.

De forma indirecta, envolveram-se activamente outros actores no projecto, nomeadamente:

1. um conjunto de entidades parceiras e colaboradores da Administração Central, Regional e Local através de protocolos de partilha de dados e serviços informáticos;
2. empresas associadas à gestão de recursos naturais como colaboradores na partilha de dados, na especificação do sistema com vista à melhor interoperabilidade dos sistemas de informação mútuos;





3. outras instituições académicas e centros de investigação envolvidos em trabalhos simultâneos de planeamento e avaliação de recursos hídricos;
4. em particular as entidades individuais ou colectivas, públicas ou privadas utilizadoras dos recursos hídricos e neste sentido, utilizadores externos do SI.ADD.

Em síntese, a ARH do Norte entendeu, em estreita colaboração com os utilizadores finais internos e externos, desenvolver vários módulos através da concepção, da implementação e da manutenção de um WEBSIG estruturante e central no SI corporativo da ARH do Norte. Este WEBSIG assume um carácter modular e colaborativo com aplicações transversais ao quadro orgânico, à missão e funções desta instituição, desde o planeamento, à gestão e à cooperação institucional.

### 2.3. As infra-estruturas e as tecnologias informáticas do SI.ADD

Na base dos princípios e práticas no desenvolvimento do SI.ADD consideraram-se diversas características e dimensões:

1. uma natureza modular; torna-se possível identificar os diferentes módulos que podem ser apresentados com âmbito e resultados concretos, sem colocar em causa a coerência do conjunto, ao serem desenvolvidos sob uma matriz e coordenação comum;
2. um desenvolvimento evolutivo e escalar; é um sistema escalável e tendencialmente universal, na medida em que segue normas e especificações europeias e internacionais, quer ao nível da sua conceptualização e codificação da informação, quer ao nível da disponibilização dessa informação através de diversos formatos padrão, que permitam a visualização e análise dos temas a diversos níveis hierárquicos por exercícios de (des)agregação temática e espacial;
3. uma organização e postura colaborativa; o sistema deve valorizar uma visão de desenvolvimento e funcionamento onde se identifiquem o quadro de parcerias institucionais potencialmente participantes na partilha de conhecimentos, metodologias, aplicações e experiências entre as entidades e projectos; este aspecto é da máxima importância para evitar redundâncias de acção e competências, gerar economias, valorizar os produtos finais e diminuir o período de execução do projecto;
4. multidimensional e multidisciplinar; resulta da participação de um conjunto alargado de entidades que visam a instalação e inovação tecnológica, sem descuidar o envolvimento e a intervenção sobre o indivíduo e a organização no quadro institucional e territorial;
5. visão sistémica e intervenção integrada; as acções devem integrar intervenções paralelas e concertadas dos diversos actores e projectos nas diversas componentes do SI (tecnologias de informação, o quadro humano e organizacional, elaboração e incorporação de procedimentos inerentes à definição de normas e políticas).

Estas acções apresentaram diferentes fases e objectivos: i) o diagnóstico, análise dos requisitos e desenho técnico da arquitectura (o software e o hardware) necessários para o SI.ADD; ii) instalação da base tecnológica.; iii) operacionalização da base tecnológica, experimentação e gestão interna da inovação e dos processos de adopção; iv)

desenvolvimento de acções de formação, apresentação e validação do plano de manutenção.

Ao nível da arquitectura e modelo de organização pretendeu-se manter uma visão abrangente e integrada do SI da ARH do Norte, do enquadramento do SI.ADD e da respectiva relação entre módulos, aplicações, produtos e utilizações futuras, incluídos no presente projecto e respectivas fases de desenvolvimento.

A arquitectura geral e lógica do SI.ADD foi definida em três camadas: i) de acesso aos dados; ii) de lógica ou aplicações de gestão; iii) e camada de apresentação, com vantagens na funcionalidade e desenvolvimento do sistema. No conjunto considera-se a camada dos dados e os metadados, a formação, o desenvolvimento e interligação dos serviços, as aplicações internas e o acesso externo às mesmas em geoportal assim como, a disponibilização e acesso condicionado por autenticação única dos diversos utilizadores às componentes do sistema (Figura 1).

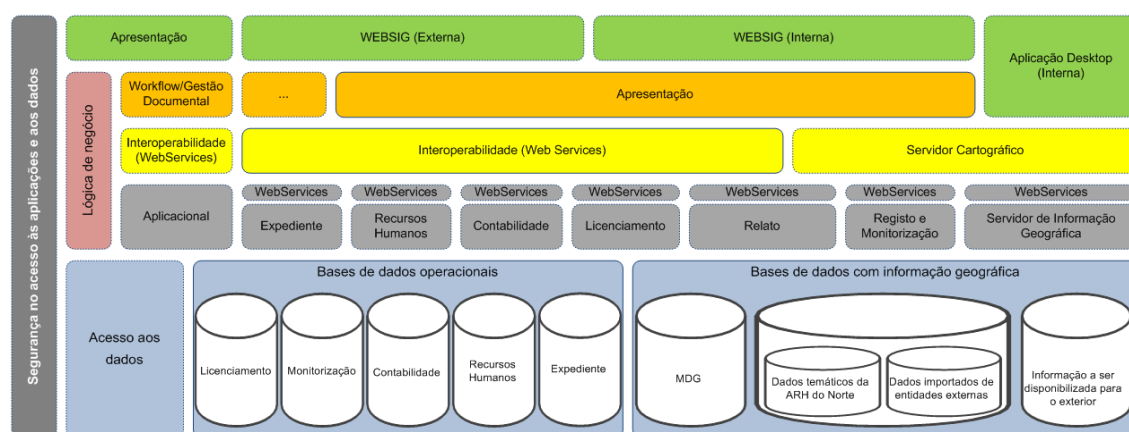


Figura 1 – A arquitectura lógica do SI.ADD da ARH do Norte

### 2.3.1. A situação de partida e as opções de arquitectura do SI.ADD

O desenvolvimento do projecto SI.ADD resulta da integração de diferentes projectos de natureza específica, nomeadamente no que se refere ao levantamento, especificação e aquisição da base tecnológica para o sistema de informação, como sejam:

1. apoio técnico ao planeamento e desenvolvimento do SI.ADD; plano e apoio à avaliação e desenvolvimento do Sistema de Informação (Geográfica) da ARH Norte; apoio à coordenação do processo de concepção, desenvolvimento, implementação e manutenção de um sistema de informação e apoio à decisão para as actividades da ARH do Norte. em paralelo ao suporte de organização, análise e edição de dados geográficos necessários à elaboração, consulta e participação pública, assim como, publicação do PGRH-Norte;
2. concepção e instalação da base tecnológica do sistema; levantamento de requisitos, especificação da arquitectura, instalação da infra-estrutura de tecnologias de informação geográfica, formação dos administradores, dos técnicos e utilizadores de sistema; neste processo verifica-se a necessidade de adequar as tecnologias à estrutura física e humana existente e responder às funcionalidades exigidas pelas actividades da ARH do



Norte, sem descurar a possibilidade da futura expansão e integração física e funcional com outros sistemas. Neste sentido refere-se à avaliação, instalação e configuração das bases físicas da infra-estrutura informática e do software necessário à implementação do SI.ADD, a caracterização e formação dos utilizadores finais e a produção de materiais técnicos de suporte ao sistema.

### 2.3.2. O levantamento, a especificação e a aquisição de tecnologias informáticas

Para a realização da fase de diagnóstico, análise dos requisitos e desenho técnico da arquitectura, foi adoptada uma abordagem metodológica centrada no desenvolvimento de um plano arquitectural dos Sistemas e Tecnologias de Informação da ARH do Norte, assim como a elaboração de um plano de reengenharia e desmaterialização de processos associados às competências do plano de actividades da ARH do Norte. O plano arquitectural teve como objectivos: (i) inventariar os componentes informáticos da infra-estrutura tecnológica e identificar os componentes críticos que assegurassem de um modo eficiente os serviços disponibilizados pela ARH Norte.; (ii) identificar pontos para assegurar a integração transversal de serviços administrativos numa lógica de “balcão único”; (iii) identificar os conectores (*Web Services*) necessários para assegurar a interligação com os Sistemas de Informação existentes para assegurar os serviços disponibilizados através de um Sistema de Informação do tipo “balcão único”; (iv) conjugar serviços numa lógica de proximidade com critérios de racionalização de estruturas de recursos; (v) facilitar a elaboração de cadernos de encargos para as soluções a adquirir no âmbito dos Sistemas e Tecnologias de Informação.

A elaboração do plano de reengenharia e desmaterialização de processos permitiu: (i) a identificação de linhas orientadoras para a simplificação de processos administrativos e o melhoramento da qualidade do atendimento e comunicação dos serviços administrativos; (ii) a identificação dos requisitos tecnológicos para garantir a integração transversal de serviços administrativos numa lógica de “balcão único”; (iii) a disponibilização de informação que permita efectuar a racionalização e simplificação organizacional; (iv) a disponibilização de informação documental que permita efectuar a reengenharia e desmaterialização de processos para melhorar a eficiência dos serviços; (v) a identificação de pontos de melhoramento administrativos e processuais para a redução de custos de processamento e financeiros.

Tendo em mente que um SIG corresponde a um subsistema de um Sistema de Informação global, considerou-se que o desenvolvimento de um SIG não deveria ser efectuada sem compreender a organização como um todo, ao nível de processos, fluxos de informação, actividades, competências, assim como a interligação com os restantes SI's. Neste contexto, esta fase de diagnóstico, análise dos requisitos e desenho técnico da arquitectura focou-se no desenvolvimento de um trabalho estruturante com uma visão abrangente e com vista no futuro.

No final da realização desta fase foi disponibilizada informação documental, tendo-se procedido à aquisição de vários equipamentos informáticos de suporte à infra-estrutura

tecnológica da ARH do Norte (servidores aplicativos, estações de trabalho, licenças de software, equipamentos de suporte à rede de comunicações, entre outros), assim como ao suporte futuro de novas plataformas Web, em particular a plataforma WebSIG do SI.ADD. Os resultados desta fase permitiram: (i) identificar o ponto de situação em termos de Sistemas e Tecnologias de Informação e identificar os planos de melhoria a nível tecnológico para apoiar nas tarefas associadas às competências da ARH do Norte; (ii) apresentar uma proposta de um plano arquitectural de um Sistema de Informação global que garanta os requisitos definidos no plano de actividades da ARH do Norte e assegure o controlo dos objectivos definidos no mesmo plano; (iii) identificar os pontos de simplificação de processos administrativos de modo a poder aumentar a qualidade do atendimento dos serviços administrativos; (iv) identificar a aquisição de equipamentos informáticos e software para actualizar e expandir a infraestrutura tecnológica da ARH do Norte; (v) a disponibilização de informação documental de apoio ao processo de especificação da Plataforma WebSIG (v) a apresentação de informação documental de base para preparar o trabalho de implementação dos Sistemas de Gestão da Qualidade (Norma ISO 9001); (vi) a criação de uma base de conhecimento para possibilitar a implementação das normas e frameworks: ISO 9001 (Sistema de Gestão da Qualidade), ISO 270012 (Segurança da Informação), ITIL3 (*Information Technology Infrastructure Library*) e o COBIT4 (*Control Objectives for Information and related Technology*).

Em termos gerais, a arquitectura física do geoportal está dividida em três áreas (Figura 2): i) área pública; ii) área de rede interna; iii) e a área de interligação entre a área pública e a área interna. Esta solução teve como finalidade a separação clara dos intervenientes, e garantir a escalabilidade e segurança do sistema. Idealmente, as camadas do sistema (apresentação, de negócio, de acesso aos dados e de autenticação) deverão estar implementada em servidores separados, podendo esta implementação ser efectuada a nível físico ou através do conceito de virtualização.

---

2 <http://www.27000.org>

3 <http://www.itil.org>

4 <http://www.isaca.org>



Parte C – Sistema de Informação e Apoio à Decisão (SI.ADD)

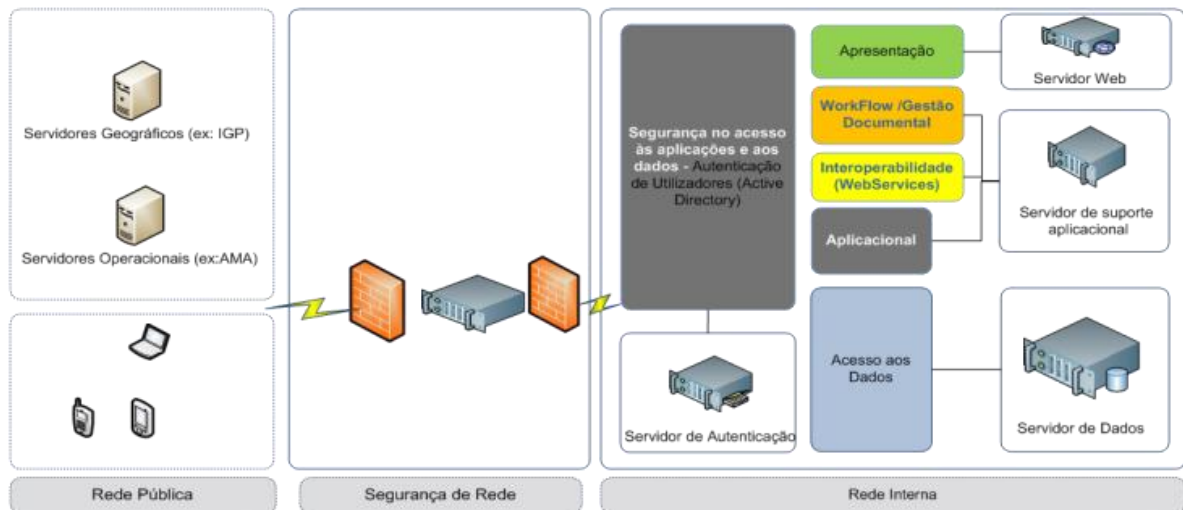


Figura 2 – Arquitectura física do WebSIG do SI.ADD

Tendo como base esta arquitectura lógica e física, a especificação da plataforma SIG implementada teve como base a integração entre sistemas a diversos níveis, designadamente ao nível da base de dados, ao nível de APIs (*Application Program Interfaces*), DLLs (*Dynamic-link library*), de serviços web (em organizações que adoptem uma arquitectura orientada aos serviços), ou ao nível de fornecimento e recepção de dados geográficos e escalares em ficheiros ou em formato XML. Assim, com base na tecnologia ESRI, foi definida uma plataforma SIG que permite a integração com qualquer tecnologia de informação e comunicação que seja assente em standards, em qualquer um dos níveis descritos. Além disso, a arquitectura suporta também a interoperabilidade, tanto no SIG como nas tecnologias de informação (TI) relacionadas, baseadas na arquitectura dos produtos ESRI, que possibilitam a gestão de dados SIG e a permuta de informação e que dá suporte aos emergentes Web Services, Portais SIG, e Infra-estruturas de Dados Espaciais (SDI).

Como requisitos gerais da arquitectura foram contemplados as seguintes características: (i) arquitectura de camadas; (ii) arquitectura orientada a serviços; (iii) interoperabilidade entre sistemas; (iv) assegurar a redundância de dados; (v) contemplar a utilização de normas e standards associados à comunicação entre sistemas, à informação geográfica, exportação de dados e segurança; (vi) assegurar a comunicação entre sistemas baseando-se nos protocolos mais recentes como o WSDL (Linguagem baseada em XML para a descrição de *WebServices*) e o *WS-Security* (Segurança de integridade e confidencialidade da comunicação Web); (vii) assegurar que a informação geográfica respeite as normas (inter)nacionais, nomeadamente as normas da série ISO 19100 e as orientações do *Open Geospatial Consortium* (OGC), sem prejuízo de outras normas que se venham a considerar importantes; (viii) assegurar a segurança no acesso ao sistema e no acesso aos dados.

Em termos de requisitos específicos, a plataforma assegura as seguintes características: (i) a disponibilização de um visualizador global e único na interacção com o utilizador; (ii) a camada de dados é caracterizada por um único repositório interno de dados geográficos, o qual implementa formas eficientes de localização linguística (*Language localization*), no

sentido de considerar inicialmente pelo menos o Português, Inglês e Espanhol (Castelhano); (iii) a exportação de dados WEBSIG fornece meios para a disponibilização de dados geográficos em vários formatos e com diferentes objectivos de utilização, nomeadamente os standards definidos pela OGC e outros formatos relevantes para a comunicação com entidades externas; (iv) o sistema de workflow foi implementado recorrendo a uma ferramenta que facilitou a parametrização e configuração dos fluxos processuais definidos no âmbito do plano de reengenharia de processos materializado com a estrutura documental da implementação do sistema de gestão da qualidade (norma ISO 9001).

O presente projecto refere-se à concepção, desenvolvimento, instalação, e operacionalização de um (geo)portal associado a uma plataforma WEBSIG que permita a integração, a gestão e a edição multiutilizador on-line de dados e aplicações existentes e desenvolvidas de suporte às atribuições e actividades da ARH do Norte.

A plataforma WEBSIG foi instalada recorrendo aos módulos aplicativos da ESRI, nomeadamente no que se refere à concepção, desenvolvimento e operacionalização de um geoportal, que permitiu a integração, gestão, edição multiutilizador on-line, acesso a produtos e serviços associados a dados e aplicações de suporte à gestão interna, cooperação institucional e aos processos de comunicação, sensibilização, participação e avaliação pública, de acordo com as atribuições e actividades da ARH do Norte;

Este (geo)portal e plataforma WEBSIG prevê: i) uma gestão eficaz dos seus conteúdos; ii) o funcionamento como meio de comunicação entre os diversos elementos do sistema de informação, associando as vantagens inerentes à decisão e gestão interna, à consulta externa e à exploração simultânea das capacidades da intra e internet; iii) permitir a visualização, consulta e edição interna das bases de dados de referência e temáticas; iv) integrar numa plataforma única as aplicações de gestão internas e de partilha de dados; v) suportar a disponibilização e acesso a processos (e.g. participação pública) (capítulo VII da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro); vi) garantir e facilitar a partilha de dados e serviços com outros (geo)portais; vii) suportar operações de consulta e edição gráfica. Este módulo inclui diferentes tarefas, como sejam:

- a análise de requisitos e especificação técnica do (geo)portal e plataforma SIG associada;
- o desenvolvimento das componentes do (geo)portal e plataforma SIG;
- a operacionalização e integração das componentes do (geo)portal e plataforma SIG;
- os testes de aceitação, o plano de manutenção e a capacitação para gestão do (geo)portal.

## **2.4. A aquisição, sistematização e gestão das bases de dados**

A complexidade dos ciclos hidrológicos dificulta a conceptualização e a implementação dos sistemas de informação e gestão de recursos hídricos. Neste sentido, o planeamento e a gestão de recursos hídricos exigem uma grande diversidade de bases de dados sobre as componentes biofísicas e humanas do território, em particular ao nível da caracterização das massas de água. A identificação, a aquisição, a produção e a organização das bases de dados geográficas de referência, temáticas e dos elementos associados aos recursos hídricos, apresentam uma importância central para o planeamento de recursos hídricos, em particular o PGRH-Norte (artigo 29.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro), para o



cumprimento das atribuições da ARH do Norte mas também para a operacionalização das diversas aplicações de gestão.

Estes trabalhos apresentam-se associados, pela sua própria natureza, a um conjunto alargado de processos com vista à identificação, aquisição e sistematização de bases de dados de referência e temáticas. Neste âmbito desenvolveram-se metodologias e protocolos de:

1. identificação, recolha, produção, transformação, organização e partilha de bases de dados geográficas (Anexos da Directiva INSPIRE);
2. geração de metadados (ISO 19115, ISO 19115 – Parte 2 e 19139) (perfil MIG do Instituto Geográfico Português) relativos às bases de dados geográficas;
3. avaliação da qualidade das bases de dados geográficas (ISO 19113, ISO 19114, ISO 19138, ISO 19157 e 19158).

As metodologias e os protocolos desenvolvidos foram apoiados pelos perfis (inter)nacionalmente aceites, nomeadamente as normas da série ISO 19100, as orientações do Open Geospatial Consortium (OGC), a Directiva Europeia INSPIRE, o perfil MIG do Instituto Geográfico Português e todos os requisitos e especificações para a inscrição das bases de dados a produzir no Registo Nacional de Dados Geográficos do Sistema Nacional de Informação Geográfica (SNIG).

No decorrer do desenvolvimento desta tarefa, a diversidade dos trabalhos implicou a definição de prioridades de acordo com o plano de actividades institucional como seja o apoio do SI.ADD à elaboração e implementação do PGRH-Norte e de processos de gestão críticos como a monitorização das massas de água e o licenciamento de títulos de utilização dos recursos hídricos. Foi necessário considerar a recolha de bases de dados externas (de referência e temáticas) e internas (associadas aos recursos hídricos) nomeadamente a recuperação de dados dispersos por diversos temas e departamentos da ARH do Norte, em particular os que se encontram associados à identificação e caracterização quantitativa e qualitativa do estado e dos usos dos recursos hídricos (as pressões, os usos, o estado, os objectivos e os programas de medidas) de acordo com a lista de temas identificados no Guia Metodológico para o PGRH-Norte e com a arquitectura e funcionamento do SI.ADD da ARH do Norte.

## **2.5. A especificação, o desenvolvimento e a implementação das aplicações de gestão**

### **2.5.1. As aplicações de licenciamento**

Neste âmbito inclui-se o desenvolvimento e a instalação de aplicações de gestão com módulos, de gestão de processos de licenciamento, de gestão do auto-controlo no âmbito dos títulos de utilização do domínio hídrico, de cálculo da Taxa de Recursos Hídricos e de fiscalização.



As aplicações desenvolvidas atendem aos requisitos administrativos e técnicos implícitos às actividades de licenciamento e de fiscalização. Estes instrumentos agilizam os pedidos e respostas de licenciamento de utilizações, de gestão e fiscalização de títulos, assim como do respectivo (auto)controlo.

Atendendo à prioridade e à importância do licenciamento dos recursos hídricos nas atribuições da ARH do Norte, considerou-se relevante o desenvolvimento e a entrada em funcionamento de uma aplicação que facilite e agilize a emissão, a gestão, a introdução de dados associados, e controlo do ciclo de vida dos títulos de utilização dos recursos hídricos, com uma componente geográfica através da georreferenciação dos elementos a licenciar. Esta aplicação permite notificações e alertas internos, garante a segurança ao nível da autenticação dos utilizadores e da validação das autorizações necessárias. Em simultâneo, integra o registo de todas as operações efectuadas no sistema e os respectivos utilizadores.

Identificação	Inst. Tratamento	Pts. Rejeição	Anexos	Resumo
Tipo			ETAR Industrial	
Designação*			Etar Industrial da Malhoa	
Entidade Gestora			Entidade Gestora da Malhoa	
Ano de Arranque*			2000	
Área total de implantação do projecto (m2)			5000	
Área total em domínio público hídrico (m2)			1500	
População servida (e.p.)			2000	
Sistema de Coordenadas			ETRS89	
Longitude*			-7.9686552286148	
Latitude*			41.014045343277	
Nut III - Concelho - Freguesia			Douro	
			Lamego	
			Bigorne	

Figura 3 – Interface da aplicação de licenciamento de títulos de utilização de recursos hídricos

De acordo com o consagrado na Lei da Água (Lei 58/2005 de 29 de Dezembro) e no Regime de Utilização dos Recursos Hídricos (Decreto-Lei 226-A/2007 de 31 de Maio) a gestão equilibrada dos recursos hídricos assenta na emissão de títulos de utilização. Estes poderão ser autorizações, licenças ou concessões dependendo da função e da dimensão da utilização.

Apesar da importância que o processo de licenciamento representa para a gestão e planeamento dos recursos hídricos, existia uma carência evidente na sua operacionalização através do acesso a informação geográfica digital, ausências de dados, do carácter subjectivo inerente ao processo, assim como a automatização e uniformização de procedimentos.

Neste contexto e para responder às actividades da ARH do Norte, desenvolveu-se e instalou-se uma aplicação informática de licenciamento e fiscalização de recursos hídricos.

No desenvolvimento foram consideradas as diferentes tipologias de Títulos de Utilização dos Recursos Hídricos (TURH), assim como a necessidade de responder aos vários níveis de solicitação, pelo que foram diferenciados módulos para responder gradualmente à de gestão de processos de licenciamento, fiscalização, auto-controlo e cálculo da taxa de

recursos hídricos. Atendendo à prioridade e à importância do licenciamento dos recursos hídricos nas atribuições da ARH do Norte, considerou-se relevante o desenvolvimento e instalação de uma aplicação WEBSIG para apoio à emissão de TURH e à fiscalização do cumprimento da sua aplicação.

Na aplicação desenvolvida foram considerados os requisitos legais, administrativos e técnicos implícitos às actividades de licenciamento e de fiscalização. Em termos operacionais a aplicação de licenciamento permite que o utilizador através de um browser de internet se registre na aplicação e preencha um formulário de forma a submeter um requerimento que visa a obtenção e emissão do TURH. Um dos aspectos centrais no processo de licenciamento prende-se com a indicação da localização espacial e do tipo de utilização que pretendida. Neste sentido foi atribuída especial atenção às tarefas que permitem sustentar a análise pericial dos técnicos através da análise espacial de um conjunto de bases de dados geográficas de referência e temática. Por outro lado, a georreferenciação dos elementos licenciados permite o registo no repositório único para toda a informação geográfica, *ie* no Modelo de Dados Geográfico, que tem como objectivo registar, centralizar e gerir toda a informação geográfica.

Após uma pré-validação interna do requerimento e caso todas as condições estejam em conformidade o processo é distribuído internamente por um dos técnicos de licenciamento que ficará responsável pela emissão do respectivo parecer técnico. Caso não se verifique o cumprimento dos requisitos, os elementos em falta e necessários para dar continuidade ao processo são solicitados ao utilizador, de forma a reiniciar a sua apreciação.

No final da avaliação do técnico é gerado um relatório do processo, que inclui um mapa de localização do TURH e as principais conclusões técnicas, que é remetido a aprovação superior.

A nível interno possibilita ganhos evidentes na resposta às solicitações dos diferentes utilizadores, com a distribuição de processos, acompanhar o ciclo de vida do título, a implementação de notificações e alertas internos que facilitam a gestão do trabalho. Em simultâneo integra o registo de todas as operações efectuadas no sistema, com diferenciação de perfis de autenticação, de forma a estabelecer rotinas de avaliação e monitorização da aplicação.

Com esta ferramenta agilizam-se os pedidos e respostas de licenciamento de utilizações, de gestão e fiscalização de títulos, bem como o respectivo controlo e monitorização de toda a actividade relacionada com a emissão dos TURH. Por outro lado a aplicação de licenciamento gerou benefícios internos nomeadamente:

1. na capacitação interna para a gestão electrónica e tramitação dos processos de licenciamento para os vários tipos de utilização previstos na legislação;
2. na uniformidade da avaliação na emissão dos títulos;
3. na preparação e capacitação dos principais utilizadores de recursos hídricos para o reporte electrónico dos dados referentes ao ciclo de vida dos títulos (autocontrolo, alterações diversas do estado do título).

## 2.5.2. O geovisualizador interno (GeoSI.ADD)

A criação de ferramentas que facilitem a consulta e análise de informação geográfica com recurso a mapas interactivos são elementos fundamentais para agilizar, apoiar e suportar a gestão e o planeamento de recursos hídricos. Neste contexto, o SI.ADD inclui o desenvolvimento de um geovisualizador (GeoSI.ADD) acessível na rede interna da ARH do Norte, que faculta o acesso a bases de dados geográficas e a realização de operações de análise espacial utilizando um browser. Nesta fase do projecto, o GeoSI.ADD centrou-se no desenvolvimento de uma interface Web a fim de permitir aos técnicos da ARH do Norte a possibilidade de experimentar aplicações com funcionalidades SIG, no sentido de demonstrar que a dimensão espacial da informação aumenta o valor e as possibilidades da respectiva utilização, muito em particular para o planeamento e a gestão dos recursos hídricos. Com efeito, a disponibilização de um geovisualizador revela-se como um meio adequado para comprovar as potencialidades associadas à disponibilização e utilização de dados georeferenciados, para promover e demonstrar as vantagens em utilizar funcionalidades espaciais e para identificar e programar futuros desenvolvimentos, no sentido de apoiar a execução das actividades da ARH do Norte.

O GeoSI.ADD consiste na disponibilização de uma interface Web centrada na disponibilização de um mapa interactivo da área de jurisdição da ARH do Norte (Figura 4), que facilita o acesso à informação sob formas adequadas para os utilizadores e proporciona um conjunto de funcionalidades que permitem:

1. a visualização de informação geográfica, incluindo cartografia de referência e temática em formato vectorial e raster;
2. a realização de pesquisas sobre os temas com base em critérios alfanuméricos e geográficos;
3. a execução de operações simples de análise espacial, como a geração de buffers e a determinação de áreas de intersecção (Figura 5).





Parte C – Sistema de Informação e Apoio à Decisão (SI.ADD)

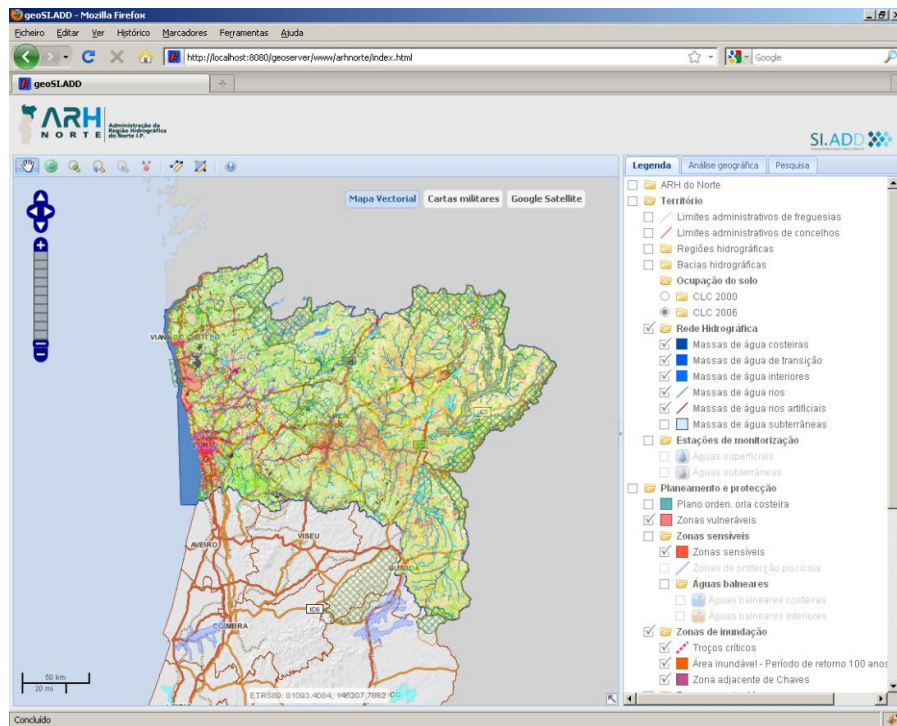


Figura 4 – O geovisualizador do SI.ADD da ARH do Norte

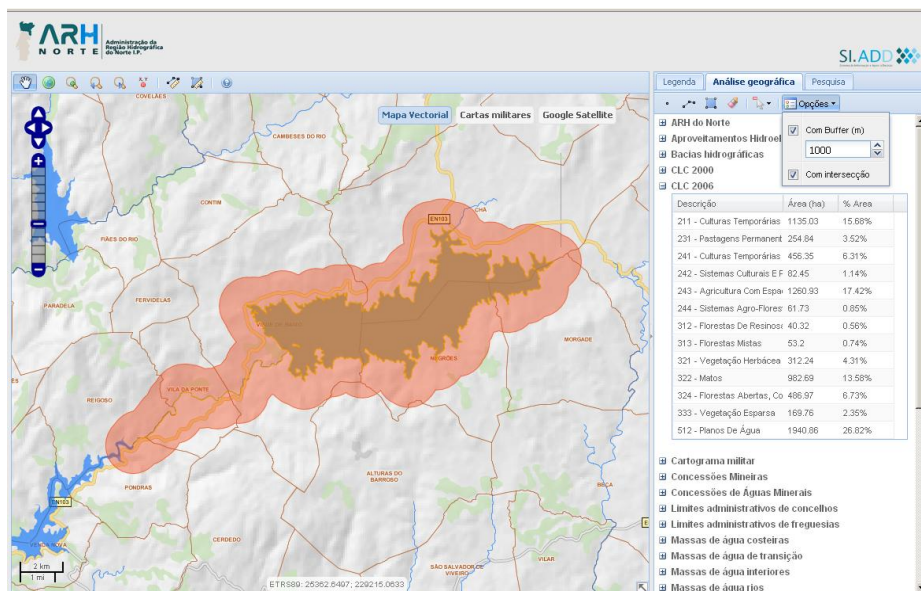


Figura 5 – Visualização de resultados de operações de análise espacial

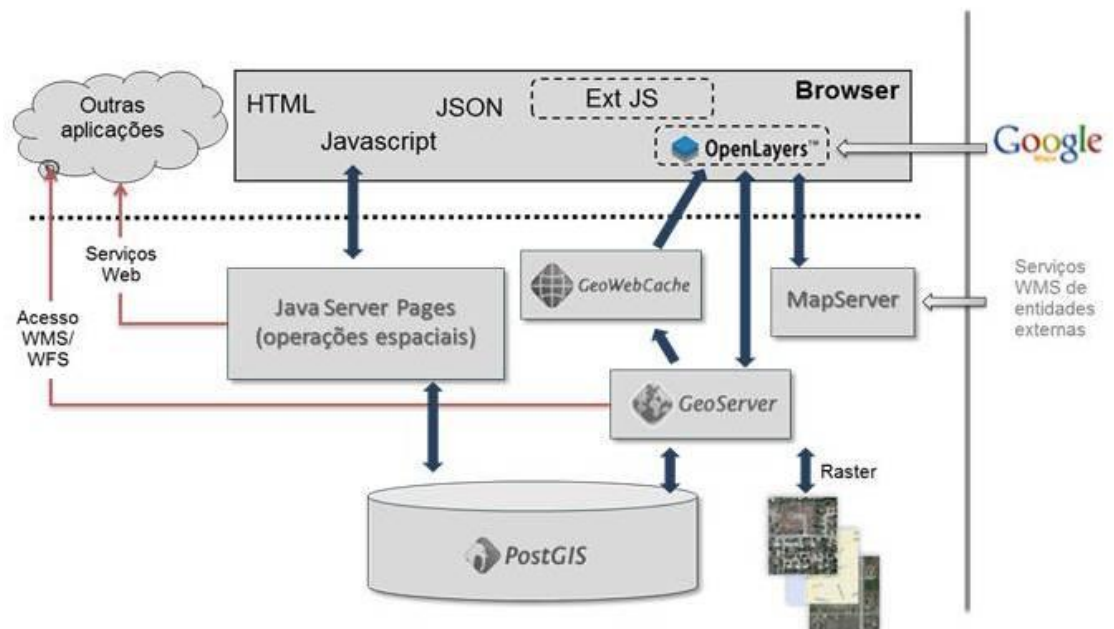


Figura 6 – Arquitectura do GeoSI.ADD

Adicionalmente a plataforma desenvolvida fornece um conjunto de serviços Web para a consulta de informação geográfica que podem ser consumidos pelas aplicações do sistema de informação da ARH do Norte, possibilitando a validação de coordenadas, a obtenção de informação específica para uma dada localização, o acesso a um visualizador de mapas e a geração de imagens com mapas de enquadramento para integração em documentos.

Do ponto de vista das tecnologias, o desenvolvimento do geovisualizador GeoSI.ADD assentou na utilização e integração de software aberto disponível no mercado, incluindo, entre outros, PostgreSQL/PostGIS (bases de dados espacial), Geoserver e Mapserver (servidores de mapas), OpenLayers (cliente de mapas) e ExtJs (interface gráfica). No desenvolvimento de funcionalidades específicas, como a realização de pesquisa alfanuméricas e geográficas e disponibilização de serviços Web, recorreu-se à implementação de módulos em tecnologia JavaServer Pages (JSP). Na figura 6 apresenta-se um esquema geral da arquitectura desenvolvida para o GeoSI.ADD.

O sistema desenvolvido, com um conjunto inicial de funcionalidades que potenciam a disponibilização de uma ferramenta com um bom nível de interactividade e desempenho, faculta aos técnicos da ARH do Norte a consulta, pesquisa e análise de dados com dimensão espacial, através de uma interface gráfica simples, e neste sentido promotora da capacitação dos utilizadores internos e vulgarização dos instrumentos de comunicação e análise espacial.

### 2.5.3. As aplicações para a organização, tratamento e edição dos dados da monitorização

A optimização dos processos laboratoriais, associada à necessidade de controlo de qualidade, garante o aumento da eficiência operacional, da qualidade dos resultados

analíticos, do cumprimento das normas, assim como a oportunidade de reduzir custos operacionais através da padronização e automatização de processos.

No âmbito das competências da ARH do Norte, no que diz respeito à monitorização das massas de água superficiais e subterrâneas, foi implementado e configurado o software LabWay-LIMS (Laboratory Information Management System). A instalação deste software tem como principais objectivos melhorar a eficiência na introdução e análise de resultados analíticos produzidos internamente e externamente, a organização interna do laboratório, assim como a implementação do processo de acreditação, e permitir ainda a publicação de resultados na WEB. O LabWay-LIMS é uma solução integrada de gestão direccionada à realidade e especificidades de laboratórios de ensaios não clínicos.

A instalação do LabWay-LIMS na ARH do Norte veio substituir a organização e armazenamento dos dados de monitorização em base de dados Access e folhas de cálculo Excel, que apresentavam algumas lacunas e carências face às orientações estabelecidas na implementação e cumprimento da DQA e Lei da Água. Neste contexto, e para dar cumprimento às normativas europeias e nacionais, assim como à necessidade de certificação e acreditação dos processos laboratoriais, instalou-se o LabWay-LIMS. Por outro lado, este software permite a elaboração de um conjunto de tarefas ao nível da direcção técnica do laboratório, bem como nos aspectos técnicos do processo analítico, de forma a obter os melhores resultados.

Para além destes aspectos é importante referir que os dados de monitorização no LabWay-LIMS poderão ser reportados em diferentes formatos (xml, txt, excel) através de webservices para diversas entidades. Actualmente, os dados de monitorização relativos às águas belneares são transmitidos via Web para o Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) no formato xml de uma forma simples e rápida.

Neste contexto com a instalação do LabWay-LIMS são asseguradas diversas actividades nomeadamente:

1. parametrização do sistema através da configuração dos parâmetros e limiares a considerar nas análises;
2. processo de orçamentação através da estimativa de custos para métodos/parâmetros e outros custos associados, a partir de tabelas de preços gerais/clientes e de orçamentos existentes;
3. calendarização de colheitas com a criação de relatórios de colheita, definição e controlo dos programas de entrada de amostras no sistema e sua gestão;
4. processo de colheitas através da definição de normas e procedimentos que visem a uniformização das metodologias;
5. gestão de amostras, na recepção no laboratório, consulta do estado e possibilidade de programação de actividades designadamente as colheitas e realização das amostras;
6. gestão de listas de trabalho através de distribuição de trabalho por parâmetro e por amostra. Emissão de listas de trabalho e geração de documentos de registo;

7. validação de resultados e geração de boletins e relatórios com a introdução de resultados nos módulos de validação e desvalidação dos mesmos. Emissão de boletins e de relatórios de análise;
8. gestão de stocks da distribuição de trabalho com base na matriz funcional, controlo prazo de execução das análises, consulta do estado de trabalho e validação dos resultados;
9. valorização e facturação;
10. publicação de resultados na WEB, que permite aceder a um sistema de consultas, estatísticas e gráficos, criando ao mesmo tempo uma lista de clientes do sistema de publicação dos resultados.

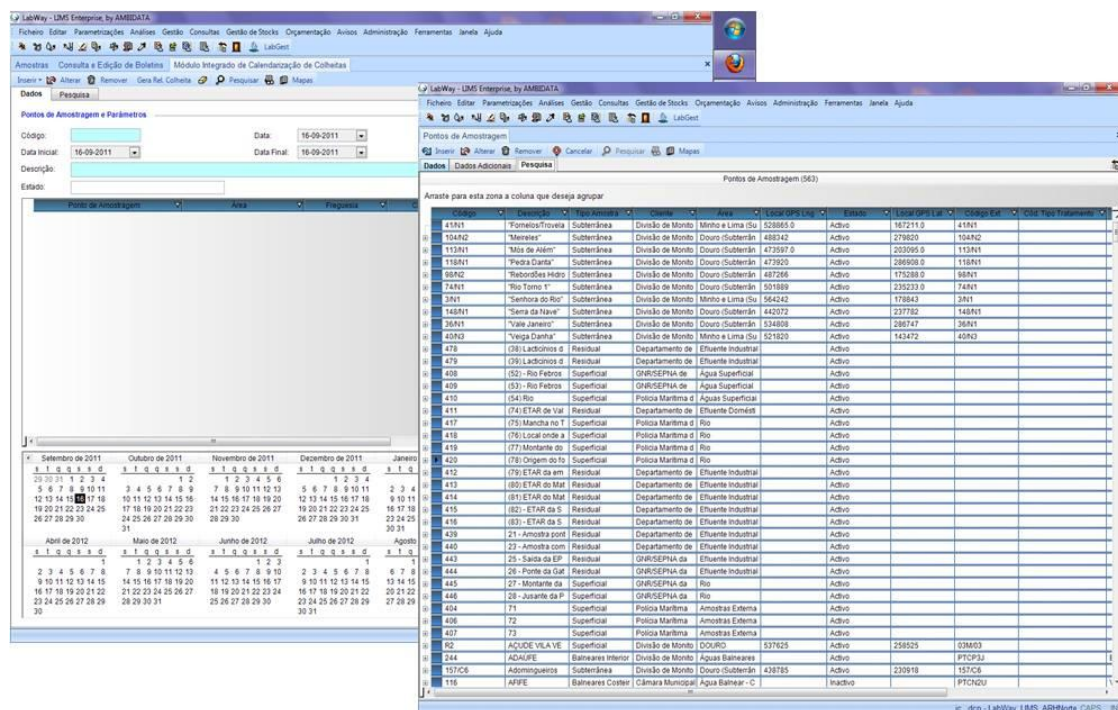


Figura 7 – Interface da aplicação LABWAY para organização, gestão e relato de dados da monitorização

#### 2.5.4. Os avanços actuais e previstos nas funcionalidades do SI.ADD

De acordo com propostas realizadas em candidaturas e trabalhos anteriores propõe-se um conjunto de actividades no desenvolvimento futuro do SI.ADD com: i) ampliação/ganho da eficiência interna; ii) aumento do âmbito das áreas de intervenção; iii) mas também da respectiva capacidade de comunicação com sistemas similares. No conjunto de afirmação e continuidade do SI.ADD destacam-se alguns desafios, como sejam:

1. a integração do SI.ADD com outros SI(G) temáticos e institucionais para a formação de redes de trabalho e conhecimento no âmbito das infra-estruturas de dados espaciais. Este nível de integração e funcionamento implica o desenvolvimento de geoweb services em paralelo à instalação e operacionalização dos investimentos previstos na infra-estrutura tecnológica; ao mesmo tempo consideram-se os trabalhos de identificação, desenvolvimento das propostas técnicas e organizacionais que permitam efectuar e





operar a partilha de recursos, bases de dados e serviços entre sistemas de informação do quadro institucional com que a ARH do Norte mantém uma colaboração mais próxima e contínua;

2. o desenvolvimento e a formalização de um SIG (Observatório) Litoral que detalhe em escala os temas e o nível de observação/descrição e análise destes espaços complexos e sensíveis relativamente às restantes espaços interiores do Norte. Estes elementos devem ser direccionados ao suporte das acções de planeamento previstas (revisão POOC e POE), mas também da gestão integrada das zonas costeiras. Este SIG integra informação geográfica de referência e temática sobre os meios terrestre, estuarino, costeiro e marinho; a informação é recolhida ao nível interno, mas também com integração e transformação de dados com outras instituições e ainda com validação de dados no terreno;
3. definição, experimentação e selecção de modelos de análise e simulação em paralelo à recolha e organização de bases de dados geográficas pertinentes para a modelação hidrológica das (sub)bacias na relação com os riscos de cheia/inundação e gestão integrada de recurso hídricos, recolha e organização de bases e outros elementos necessários para a formulação e instrução de modelos que garantam a estimação, simulação e em momentos posteriores, a validação dos diversos processos hidrológicos a diversas escalas desde as grandes bacias, pequenas bacias ou áreas particularmente sensíveis; os elementos e os modelos deverão permitir identificar as áreas críticas e os elementos vulneráveis pelo cruzamento das áreas inundadas com os elementos humanos, recursos, património, funções e serviços ambientais presentes;
4. a experimentação e implementação de ferramentas de classificação automática da qualidade das massas hídricas por imagens de satélite para águas superficiais interiores e de transição; neste quadro de referência, os sistemas de detecção remota baseados na aquisição de imagens de satélite hiperespectrais de elevada resolução espacial, aliados ao desenvolvimento e experimentação de modelos de simulação, afiguram-se com grandes potencialidades para a monitorização da qualidade das massas de água; actualmente, as utilizações da tecnologia da detecção remota na monitorização da qualidade das massas de água são as seguintes: i) quantificação do efeito da descarga de águas residuais na variabilidade da qualidade da água, quer no âmbito temporal, quer no âmbito espacial; ii) monitorização de indicadores do estado trófico de massas hídricas; iii) e identificação de fontes de poluição tóxica e difusa;
5. reforço da quantidade e qualidade dos dados recolhidos e da capacidade de comunicação com as estações da qualidade de monitorização. Desenvolvimento de um conjunto de actividades que visam instalar estações de monitorização, aumentar a quantidade e qualidade de características dos sensores instalados em estações existentes e melhorar o sistema de comunicação com o sistema de informação temático e institucional da ARH do Norte (SI.ADD), assim como a organização e edição de dados resultantes. Em concreto pretende-se nesta acção: (i) recolher e integrar numa base única as análises e as propostas num programa de intervenção nas redes e estações de monitorização; (ii) instalar os equipamentos previstos na rede de monitorização; (iii) implementar e operacionalizar o sistema informático, de recolha, comunicação e edição dos dados recolhidos; (iv) elaboração de um documento descritivo de organização e

funcionamento do sistema e realização de acções de capacitação para os agentes envolvidos.



### 3. O SI.ADD, a organização e o desenvolvimento do PGRH-Norte

#### 3.1. A plataforma colaborativa de trabalho WorkSpace de apoio à gestão de projecto

O processo de planeamento envolve um conjunto alargado de intervenientes pertencentes a diversas de entidades, as quais apresentam tarefas e funções específicas de acordo com a sua actividade no PGRH-Norte, pelo que foi solicitado o registo e a identificação numa plataforma de gestão de projectos de todos os técnicos envolvidos. A plataforma WorkSpace do PGRH-Norte é uma ferramenta que serve de apoio à gestão de todo o processo de planeamento ao permitir realizar e monitorizar um conjunto de processos que lhe estão subjacentes, designadamente:

1. a estrutura do plano com a apresentação em árvore das suas diferentes componentes, a apresentação do índice de acordo com as diferentes partes que integram o planeamento, a avaliação ambiental estratégica, a participação pública e os relatórios temáticos;
2. a gestão de documentos através da disponibilização, registo e armazenamento de diferentes categorias e tipologias de documentos, nomeadamente actas e agendas de reuniões, apresentações, estudos, metodologias, notas, dados de base, pareceres, relatórios entre outros;
3. as tarefas a realizar através do agendamento, designação e descrição das mesmas, indicação de responsáveis, definição de prazos de conclusão e acesso reservado;
4. o agendamento de reuniões com os diferentes intervenientes no PGRH-Norte através da criação de uma agenda de trabalhos, elaboração de actas, envio de convocatórias aos participantes, assim como registo e confirmação de presenças;
5. a apresentação e avaliação das actividades desenvolvidas através de um calendário com o registo das datas onde se registaram acções, reuniões e tarefas;
6. a emissão de relatórios exportáveis com o registo de toda a actividade desenvolvida na plataforma, com a indicação, por responsável e entidade, das acções realizadas em cada capítulo, o respectivo estado da actividade, a previsão de término, a data de finalização e o atraso.

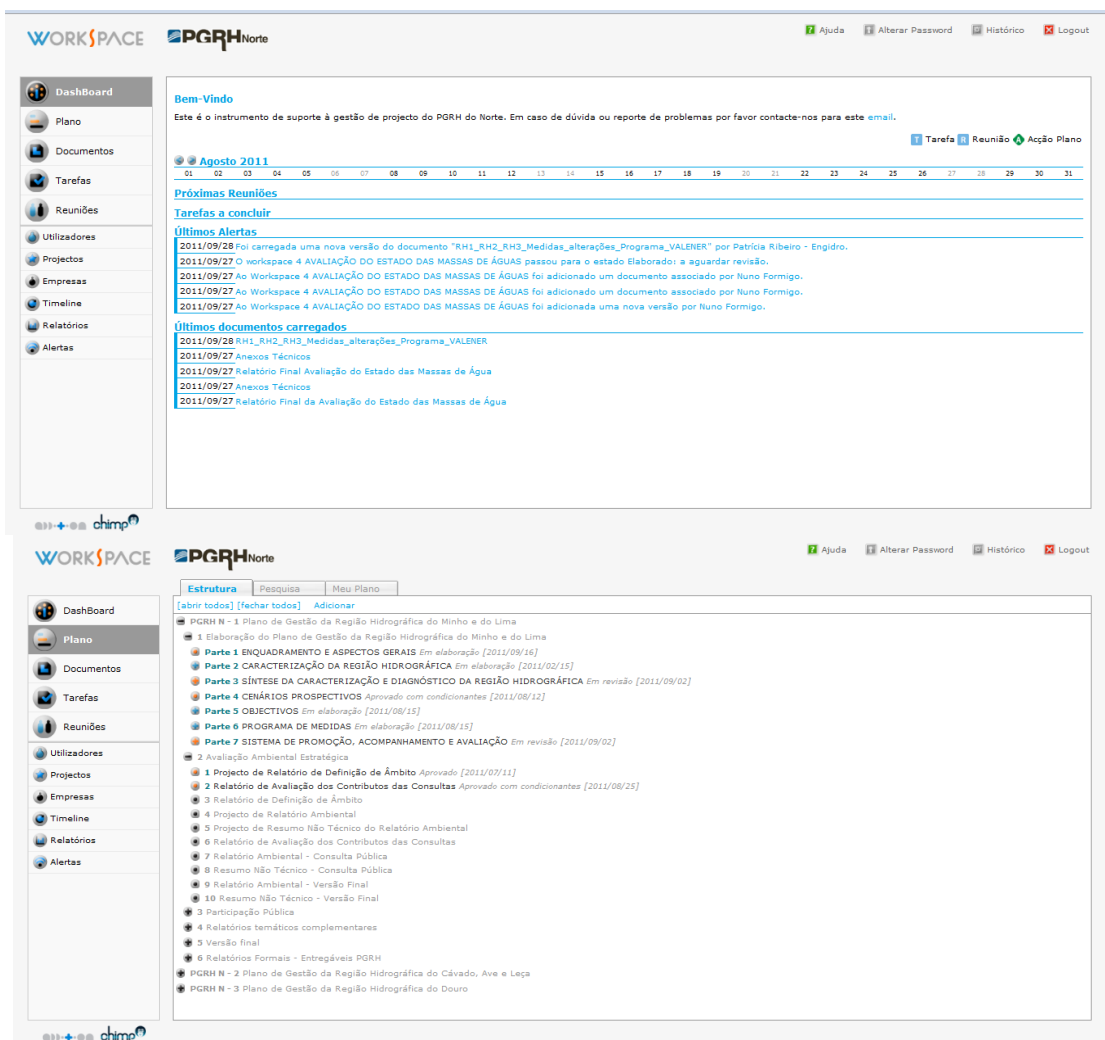


Figura 8 – Interfaces da aplicação da plataforma colaborativa de projecto Workspace

### 3.2. A aquisição, gestão e edição de bases de dados geográficas de apoio ao SI.ADD

#### 3.2.1. A identificação, aquisição, transformação e organização das bases de dados geográficas de referência

No conjunto das componentes dos SIG, os dados apresentam-se como a possibilidade de descrição dos meios e dos processos. O acesso a dados em quantidade e qualidade permite a realização de análises pragmáticas, propostas concretas e um nível de comunicação efectivo entre todos os agentes. Neste sentido foi necessário identificar, reunir e organizar as bases de dados geográficas fundamentais para a caracterização dos recursos hídricos e do território da Região Norte, atendendo à promoção da sua utilização, actualização e partilha.

A fase de identificação das bases de dados geográficas a integrar o SI.ADD iniciou-se com a aferição dos conjuntos de dados que seriam indispensáveis à caracterização do território em geral e dos recursos hídricos em particular. Considerou-se a distinção entre bases de



dados de referência, bases de dados temáticas e bases de dados associadas aos recursos hídricos, com vista a dar resposta à lista de temas identificados no Guia Metodológico para a elaboração do PGRH-Norte (Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro) e de acordo com os anexos I, II e III da Directiva INSPIRE (Directiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de Março, transposta para a ordem jurídica interna pelo Decreto-Lei n.º 180/2009, de 7 de Agosto).

A realização desta tarefa foi apoiada por consulta periódica ao Sistema Nacional de Informação Geográfica (SNIG), a infra-estrutura de dados geográficos nacional que, funcionando em rede, envolve vários organismos e agentes privados relacionados com a produção e disponibilização de informação geográfica, designadamente respondendo ao estipulado na Directiva INSPIRE. A implementação desta Directiva a nível Nacional tem como principal objectivo consolidar o Registo Nacional de Dados Geográficos criado pelo Decreto-Lei n.º 180/2009, de 7 de Agosto, e integrado no SNIG. Ou seja, uma base de dados de metadados, harmonizada que congregue, efectivamente, todas as entidades nacionais que produzem, disponibilizam ou utilizem informação geográfica. Esta rede articulada de contactos de entidades e gestores de metadados está disponível para consulta na página oficial do SNIG, listando uma série de entidades (da Administração Central e Regional) produtoras de dados e apresentando a sua relação com os temas da INSPIRE e respectivos conjuntos de dados geográficos (CDG) (Anexo I).

Conhecidas as organizações/instituições da Administração Central e Regional produtoras de dados geográficos, e respectivos conjuntos de dados geográficos (CDG) produzidos, foram identificados os que seriam pertinentes de integrarem o SI.ADD de acordo com o âmbito temático e geográfico deste sistema de informação.

A reunião destes conjuntos de dados geográficos e/ou bases de dados geográficas iniciou-se através de pesquisa on-line nas páginas oficiais das entidades públicas primeiramente, e junto de instituições privadas/particulares numa segunda fase. Esta primeira abordagem permitiu verificar qual a informação disponível e quais as condições de acesso a essa informação (bases de dados geográficas e alfanuméricas).

Para as bases de dados de acesso público disponíveis nas páginas oficiais das diversas instituições: IGP, IGeoE, ICNB, IH, AFN, EEA e DGEG, procedeu-se ao download das mesmas. De igual modo, procedeu-se ao download das bases de dados associadas a projectos disponíveis online, nomeadamente: “Conversão para Digital das Cartas de Solos, Uso e Aptidão de Solos do Nordeste Transmontano” – CNIG/UTAD e “Cartografia de Risco de Incêndio Florestal” – CRIF.IGeoE. As bases de dados integradas em repositórios temáticos (interfaces de consulta e download de informação) como o caso do Atlas do Ambiente (APA), InterSIG (INAG), SNIRLitoral (INAG) e SNIRH (INAG) também foram recolhidas.

Para as bases de dados identificadas como pertinentes para integrar o sistema de informação da ARH do Norte, mas não disponíveis ao utilizador comum, fez-se um primeiro contacto via E-mail com as entidades produtoras, embora nem sempre se obteve resposta. De seguida entrou-se em contacto com algumas das instituições via telefone no sentido de agendar reuniões com o propósito de tomar conhecimento da existência de informação

produzida por estas que não esteja acessível para download e perceber quais as condições de acesso a essa mesma informação.

As reuniões aconteceram e foram identificadas as bases de dados a adquirir, foram elaborados ofícios e pedidos de informação por parte da ARH do Norte no sentido de reunir essa informação para o âmbito de elaboração do PGRH-Norte e integração no sistema de informação institucional. Foram estabelecidos protocolos de cedência/disponibilização de informação entre um conjunto de instituições, nomeadamente INAG, LNEG, DGEG, MADRP, IGESPAR, DGADR, APA, ERSAR, INE, AFN, DRAEDM, DRAP, DGPA, CMP, IPVC, SIG2000, Universidade de Évora, ... e a ARH do Norte, salvaguardando deste modo todos os direitos de propriedade dos dados de cada instituição pública e privada.

Da análise das bases de dados recolhidas e adquiridas, destaca-se a dispersão de fontes, formatos e estruturas de organização dos dados. Além da dispersão de formatos digitais, recolheram-se dados em formato analógico, os quais foram sujeitos a processos de transformação e georreferenciação. Um outro aspecto que interessa salientar foi a necessidade de harmonizar o sistema de coordenadas de todas as bases de dados. Inicialmente foi considerado o sistema de coordenadas Hayford Gauss Militar - Datum Lisboa e posteriormente, através do método de grelhas desenvolvidos pelo Professor José Alberto Gonçalves, transformaram-se todas as bases de dados para o sistema de coordenadas ETRS1989 TM06-Portugal - Datum ETRS89.

A organização de bases de dados geográficas de referência e temáticas, assim como a produção, a transformação e a publicação de bases temáticas, muito em particular as que se encontram associadas à caracterização dos recursos hídricos, foram desenvolvidas através de informação que os técnicos da instituição ARH do Norte trabalham diariamente.

As bases de dados de referência e temáticas (internas à ARH do Norte e importadas de outras entidades) de suporte à elaboração do PGRH-Norte, podem ser caracterizadas pela Figura 9 e pela listagem de bases de dados apresentada no Anexo II. Esta listagem identifica as bases de dados recolhidas e a forma como estas se encontram distribuídas por categorias temáticas dos Anexos I, II e III da Directiva INSPIRE (Directiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de Março de 2007), e incorpora um conjunto de elementos e características associadas a cada base de dados, de acordo com as orientações (inter)nacionalmente aceites para a produção de Metadados<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> No Anexo I podemos encontrar bases de referência associadas a: Sistemas de referenciação, Sistemas de quadrículas geográficas, Toponímia, Unidades administrativas, Endereços, Parcelas cadastrais, Redes de transporte, Hidrografia e Sítios Protegidos; no Anexo II podemos encontrar bases de dados associadas a: Altitude, Ocupação do solo, Orto-imagens e Geologia; no Anexo III podemos encontrar bases de dados associadas a: Unidades estatísticas, Edifícios, Solo, Uso do solo, Saúde humana e segurança, Serviços de utilidade pública e do Estado, Instalações de monitorização do ambiente, Instalações industriais e de produção, Instalações agrícolas e aquícolas, Distribuição da população - demografia, Zonas de gestão, restrição, regulamentação e unidades de referência, Planos e Figuras de Ordenamento (POOC, PROF, RAN e REN, PBH 2000), Zonas sensíveis, caracterizadas de acordo com os riscos naturais (todos os fenómenos atmosféricos, hidrológicos, sísmicos, vulcânicos e os incêndios que, pela sua localização, gravidade e frequência, possam afectar gravemente a sociedade), como sejam inundações, deslizamentos de terras e subsidências, avalanches, incêndios florestais, sismos, erupções vulcânicas, Condições atmosféricas, Características geometeorológicas, Características oceanográficas, Regiões marinhas, Regiões biogeográficas, Habitats e biótopos, Distribuição de espécies, Recursos energéticos, Recursos minerais, Inventário e Cadastro (Títulos).



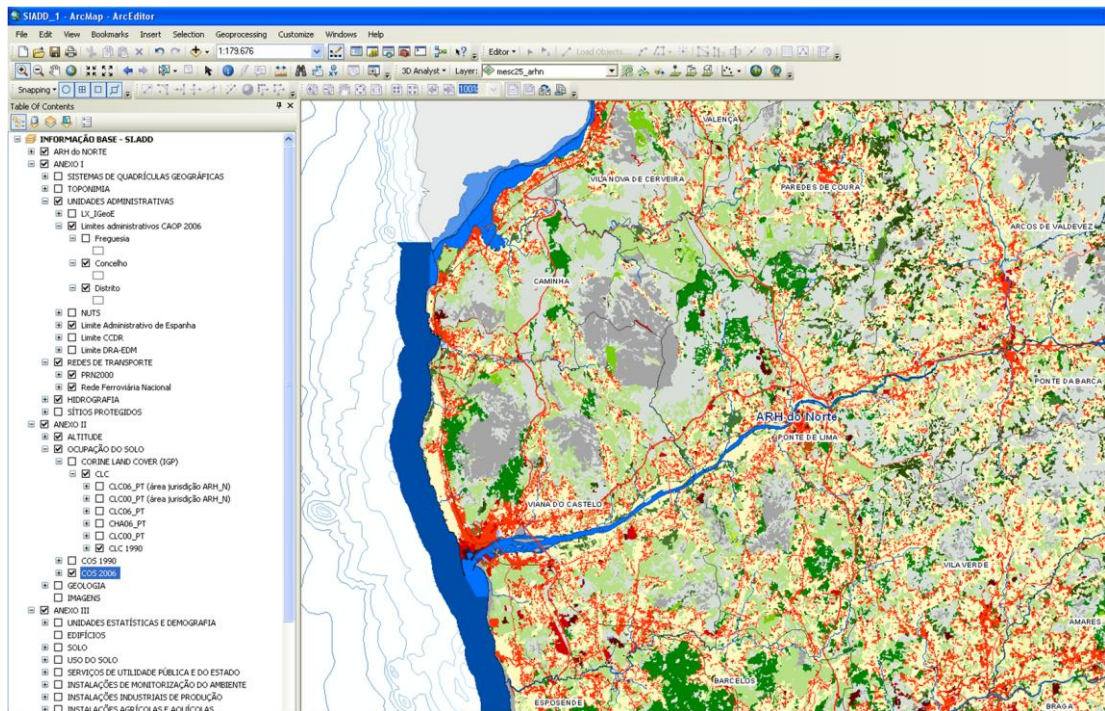


Figura 9 – As bases de dados de referência e temáticas de apoio ao PGRH-Norte

Os dados geográficos encontram-se estruturados em quatro bases de dados: a base de dados com dados geográficos (de suporte aos planos e recursos hídricos) assentes no modelo de dados definido pelo LNEC (leitura e edição); a base de dados com dados de referência (só de leitura); a base de dados com dados temáticos (leitura e edição) e base de dados importados de entidades externas (só de leitura).

A abordagem metodológica considerada para a organização da informação adquirida, além de permitir uma estruturação da informação coerente e por categoria temática, possibilita de forma ágil a geração de metadados dos conjuntos de dados geográficos incluídos no SI.ADD, compatíveis e utilizáveis num contexto comunitário e transfronteiriço. A utilização de serviços de dados geográficos de outras infra-estruturas de informação geográficas (IDE) também foi considerada, nomeadamente na integração de informação transfronteiriça, como seja, da Confederación Hidrográfica do Duero e do Miño-Sil.

### 3.2.2. A aquisição e organização de bases de dados internas

A informação disponibilizada pela ARH do Norte, foi organizada com respeito pela melhor representação, organização e qualidade individual e do conjunto dos dados, constituindo bases de dados estruturadas e de fácil utilização para a finalidade a que se destinam. A articulação destas bases de dados com o SI.ADD foi salvaguardada, e identificado o conector de ligação e integração das mesmas no sistema de informação.

Na identificação das bases de dados prioritárias para a elaboração do PGRH-Norte, foi considerado pertinente desenvolver a tarefa de georreferenciação dos títulos de utilização

dos recursos hídricos (TURH), para integrar as análises de pressões e incidências antropogénicas e económica (volumes captado e rejeitado e Taxa de Recursos Hídricos (TRH) – recuperação de custos).

A TRH incide sobre o volume de água utilizado, sobre a área ocupada de terrenos ou de planos de água do Domínio Público Hídrico do Estado (DPHE), sobre a criação de planos de água do DPHE, sobre a carga poluente contida nas águas residuais descarregadas nos meios hídricos e sobre a quantidade extraída de inertes do DPHE. A TRH, segundo o regime económico e financeiro (Decreto-Lei n.º 97/2008, de 11 de Junho), fica distribuída pelas componentes: (A) – Utilização de água do DPH do Estado, (E) – Descarga de efluentes, (I) – Extração de inertes do DPHE, (O) – Ocupações de terrenos e planos de água do DPHE e (U) – Utilizações de água sujeita a planeamento público.

A georreferenciação dos títulos de utilização dos recursos hídricos (TURH) iniciou-se pelas componentes E e A+U e, numa fase posterior, procedeu-se à georreferenciação da componente O, nomeadamente da localização de licenças e concessões de utilização de recursos hídricos em DPHE e Domínio Privado (DP). A componente I não foi considerada nesta tarefa, uma vez que não existem títulos concedidos para a actividade de extração de inertes na área de jurisdição da ARH do Norte.

Para a realização desta tarefa, foi necessário desenvolver procedimentos de recuperação e cruzamento da informação das diversas bases de dados dispersas em diferentes formatos, nomeadamente ficheiros Excel fornecidos pela ARH do Norte com a identificação dos títulos por componente, documentos analógicos decorrentes dos requerimentos de pedidos anexos em capas de arquivo disponibilizados para consulta pela ARH do Norte, ficheiro Access relativo a uma aplicação existente anteriormente para o desenvolvimento das tarefas de licenciamento fornecido pela ARH do Norte e informação recebida de diversas entidades gestoras (Águas de Gaia, EM; Agere – Empresa de Águas, Efluentes e Resíduos de Braga, EM; Águas do Zêzere e Côa (AdZC); Águas de Trás-Os-Montes e Alto Douro, S.A. e Águas do Noroeste, S.A.).

A recolha, transformação e integração de bases de dados existentes e digitalização de dados analógicos concluiu-se com a validação da georreferenciação com base em ortoimagens.

No que se refere à componente E (rejeições) e às componentes A+U (captações), no final foram produzidas apenas duas bases de dados de TURH. No sentido de colmatar algumas lacunas de informação, numa fase final deste processo, foi necessário proceder-se ao cruzamento dessas bases de dados com os dados recolhidos junto do INAG, relativos ao INSAAR 2008 (Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais relativo a 2008).

Relativamente à componente O, foi desenvolvida uma base de dados que localiza: apoios de praia completos, apoios de praia simples, apoios mínimos, equipamento de apoio à praia, restaurantes e bares inseridos na Orla Costeira. A criação desta base de dados resultou do cruzamento da informação recebida pela ARH do Norte (ficheiro Excel com a identificação dos títulos de ocupações) com informação recolhida junto do INAG, nomeadamente informação produzida no âmbito de elaboração do POOC (Plano de Ordenamento da Orla Costeira) de Caminha-Espinho em vigor. A validação da georreferenciação dos elementos desta base de dados foi conseguida com base em ortoimagens.





Uma vez que se tratam de licenças e concessões resultantes do processo de licenciamento, estas serão geridas pela aplicação de licenciamento desenvolvida pela Chimp. Neste sentido, consideraram-se os modelos de dados associados a estes três temas (rejeições, captações e ocupações) para preparar esta informação.

### 3.2.3. As bases de dados temáticas

O inventário/cadastro de infra-estruturas e utilizações dos recursos hídricos encontra-se associado pela sua própria natureza, a bases de dados relacionadas com os recursos hídricos. Neste sentido e após a ARH do Norte ter identificado um conjunto de temas como sendo prioritários integrar no cadastro, iniciaram-se os trabalhos de inventariação das infra-estruturas e utilizações.

A SIG2000, no desenvolvimento do inventário/cadastro de infra-estruturas e utilizações dos recursos hídricos, verificou a necessidade de migrar dados existentes internamente na ARH do Norte; desenhar e criar bases de dados para o inventário/cadastro e desenvolver aplicações de interface e gestão de cadastro. Sobre o inventário e o cadastro importou conceber metodologias que facilitaram a reunião, o tratamento e a integração das bases de dados existentes na ARH do Norte, de levantamentos de campo, da integração com sistemas existentes e da incorporação sucessiva dos dados tratados nos processos de licenciamento e fiscalização.

Os trabalhos iniciaram-se pela identificação das fontes de informação e dos modelos de dados associados. Os temas do cadastro resultam da reunião de informação proveniente da Base de Dados Geográfica (BDG) do INSAAR, do Atlas da Qualidade dos Recursos Hídricos da Região Norte (AQRH-RN) e da Série Cartográfica à escala 1:10.000 (Anexo III).

Os trabalhos consideraram, entre outros temas possíveis para a região de jurisdição da ARH Norte, a manipulação de cerca de 50 temas geográficos de diversas fontes de informação, para integrar o inventário/cadastro nos seguintes temas: pontos de água e captações, reservatórios, estações elevatórias, ETA, pontos de cloragem/correção de agressividade de água para abastecimento, rede de adução e distribuição de água, rede de rega, instalações de tratamento preliminar de águas residuais, rede de drenagem de águas residuais, pontos de descarga, ETAR, fossas sépticas colectivas, aterros e lixeiras, barragens, mini-hídricas, açudes, canais/túneis/galerias ou condutas, pontes, extracção de inertes fluviais e marinhos, unidades industriais (PCIP), unidades agro-industriais, empreendimentos turísticos, explorações agrícolas e pecuárias, unidades de aquacultura, unidades de piscicultura, infra-estruturas e equipamentos de apoio à pesca tradicional, aproveitamentos hidroagrícolas, apoios temporários e ocupações de praia, localização de outras licenças e concessões de utilização de recursos hídricos.

Ao nível da captura e organização das bases de dados internas transformaram-se e validaram-se os dados do Atlas de Qualidade dos Recursos Hídricos da Região Norte (AQRH-RN) e procedeu-se à digitalização de processos analógicos.

A recuperação de elementos geográficos presentes na Cartografia SCN 10k (pontos, linhas ou polígonos), por fotointerpretação e observação/validação em campo com apoio de entidades de nível local e estratégias colaborativas de proximidade revelaram-se interessantes para a eficácia e eficiência dos resultados pretendidos. Na georeferenciação dos elementos geográficos definiram-se níveis de qualidade posicional compatíveis com a natureza e a escala da cartografia de referência a utilizar (SCN 10k).

Para as situações em que se verificou a existência de informação alfanumérica associada aos temas do inventário/cadastro de infra-estruturas e utilizações, esta foi preservada e/ou integrada no modelo de dados previamente definido.

Todas estas tarefas foram articuladas com os restantes parceiros do projecto, em particular o LNEC com vista à compatibilização da informação levantada com o Modelo de dados geográfico (MDG), a Chimp na consideração da estrutura dos atributos dos temas relacionados com o licenciamento, e a ESRI-Portugal para garantir um modelo de dados robusto e transversal às diferentes aplicações, desenvolvido sobre tecnologia ESRI-ArcSDE (Quadro 1).

**Quadro 1 – Compatibilização dos temas do inventário/cadastro com o MDG do LNEC e da Chimp**

<b>Classe do MDG do SI.ADD</b>	<b>Tema geográfico do Inventário/cadastro</b>	<b>Observação</b>
<b>Captações</b>	- Captações	Estrutura de atributos definido pela Chimp
<b>Pontos de interesse Hidro</b>	- Pontos de água - Pontos de descarga - Infra-estruturas e equipamentos de apoio à pesca tradicional - Apoios temporários e ocupação à pesca tradicional - Apoios temporários e ocupação da praia - Túneis/ galerias ou condutas	No caso em que se efectua a descarga directamente nas MA ou no solo
<b>Infra-estruturas hidráulicas</b>	- Reservatórios - Estações elevatórias - Estações de tratamento de água - Pontos de cloragem/correção de agressividade de água para abastecimento - Rede de adução e distribuição de água - Rede de rega - Instalações de tratamento preliminar de águas residuais - Rede de drenagem de águas residuais - Estações de tratamento de águas residuais - Fossas sépticas colectivas - Mini-hídricas - Açudes - Unidades de piscicultura - Túneis/ galerias ou condutas	
<b>Descargas superficiais</b>	- Pontos de descarga	No caso em que se efectua a descarga directamente nas MA ou no solo



Classe do MDG do SI.ADD	Tema geográfico do Inventário/cadastro	Observação
Massas de Água – Rios artificiais	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rede de Rega</li> <li>- Canais</li> </ul>	Sempre que a rede de rega correr em superfície livre e com um caudal considerável é denominada de MA Rios artificiais
Barragens	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Barragens</li> </ul>	
Pontes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pontes</li> </ul>	
Pressões tóxicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aterros e lixeiras</li> <li>- Extracção de inertes fluviais e marinhos</li> <li>- Unidades industriais</li> <li>- Unidades agro-industriais</li> <li>- Empreendimentos turísticos</li> <li>- Explorações agrícolas e pecuárias; unidades de aquacultura</li> </ul>	
Pressões difusas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unidades agro-industriais</li> <li>- Empreendimentos turísticos</li> <li>- Explorações agrícolas e pecuárias; unidades de aquacultura</li> <li>- Unidades de piscicultura</li> </ul>	

Actualmente, a base de dados relativa ao inventário/cadastro de infra-estruturas e utilizações encontra-se em fase de validação e carregamento no modelo de dados central, desenvolvido pelo LNEC.

#### 3.2.4. O modelo de dados geográfico

Para dar cumprimento ao disposto no artigo 29.º da Lei da água (Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro), ou seja, elaborar os planos de gestão de região hidrográfica (PGRH), no que respeita à delimitação das massas de águas superficiais e subterrâneas, e à sua caracterização qualitativa, quantitativa e ecológica, é indispensável dispor de dados organizados, precisos e tratados de forma a responder às necessidades dos vários níveis de gestão: operacional, tática e estratégica.

Para a execução deste instrumento de gestão territorial (PGRH-Norte) é fundamental a definição de modelos de dados geográficos que auxiliem na organização, disponibilização e gestão da informação dos vários sectores da água, como por exemplo, as águas superficiais interiores, de transição, costeiras e as águas subterrâneas.

O desenvolvimento de modelos de dados geográficos permite uma caracterização quantitativa e qualitativa das massas de águas superficiais e subterrâneas, com recurso aos dados das redes de monitorização e das pressões associadas. Na modelação dos dados

consideraram-se o desenho lógico e a implementação física acompanhados por uma descrição e documentação de todos os objectos e (sub)componentes do sistema, assim como, das respectivas relações.

Os modelos de dados geográficos pretendem garantir e permitir a integração funcional das diversas componentes da ARH do Norte associados a mecanismos de validação e de gestão da informação. De acordo com as vantagens inerentes, os modelos de dados e processos foram estruturados com recurso a diagramas de classes *Unified Modelling Language* (UML) a partir de catálogos de objectos (Norma ISO 19103). No processo de modelação de dados é necessário considerar um conjunto de regras nomeadamente, os requisitos de resposta ao *Water Information System for Europe* (WISE), as normas ISO, assim como as especificações técnicas sobre a informação geográfica Directiva INSPIRE (*INSPIRE Data Specification on Hydrography, Protected sites, Geology, Utility and governmental services, Natural risk zones, Environmental monitoring facilities*, entre outras).

A conceptualização de modelos de dados e a respectiva implementação sobre sistemas de gestão de bases de dados (SGBD) permite a definição dos modelos lógicos e físicos fundamentais na criação de sistemas e infra-estruturas de informação. O desenvolvimento do modelo de dados geográfico (MDG) pelo LNEC, inclui a concepção e a implementação de modelos de dados e processos no quadro da organização de bases de dados geográficas e alfanuméricas com estas relacionadas, do desenvolvimento de aplicações de gestão internas e de todo o sistema de informação para a ARH do Norte.

O modelo de dados geográfico desenvolvido compreende as massas de águas superficiais e subterrâneas, incluindo assim: os diagramas de classes (componente fundamental), que definem a estrutura de dados, regras topológicas, regras de validação de informação e a definição dos domínios de dados (intervalos de valores e codificação de valores) (Figura 10). A concretização desta especificação, através da produção de uma base de dados geográficos, servirá de suporte à execução dos mais variados processos de planeamento e gestão, legalmente cometidos à ARH do Norte, I.P..

### > O desenho do Modelo de Dados é baseado em Diagramas de Classes UML

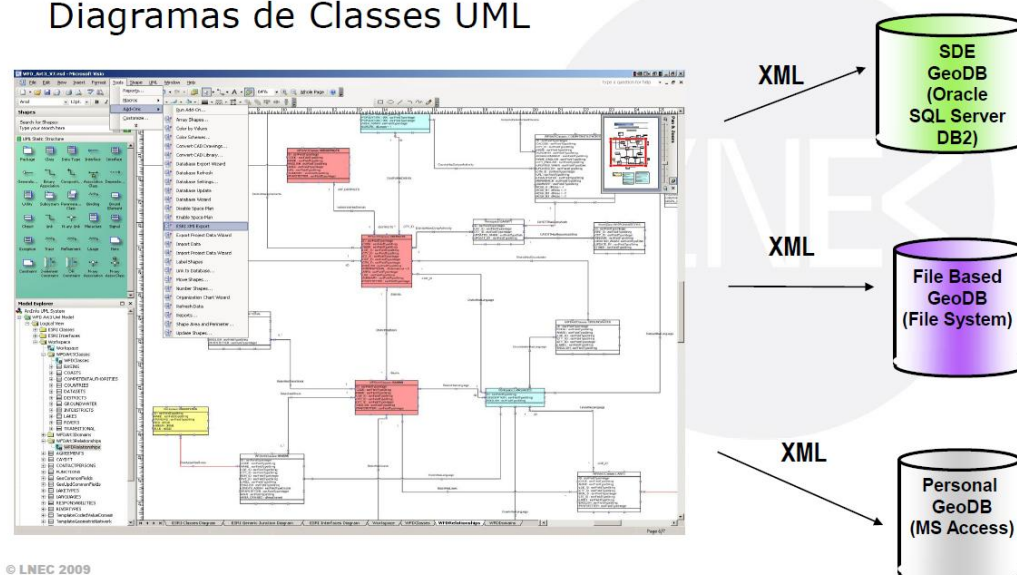


Figura 10 – O desenho do modelo de dados geográfico (massas de água superficiais e subterrânea)



Com esta metodologia e um acompanhamento próximo dos técnicos especialistas da ARH do Norte assegura-se que todos os agentes e organizações envolvidas no processo de elaboração do PGRH-Norte saibam claramente: i) que informação devem produzir, ii) como a devem organizar e iii) como a devem caracterizar e disponibilizar. Desta forma, fica também facilitado o processo de controlo e avaliação de qualidade, com recurso a mecanismos que permitirão executar métodos de controlo de forma automática. Pretendeu-se assim estabelecer o melhor desenho conceptual e lógico dos modelos de dados para cada categoria de massas de água (superficial e subterrânea) e simultaneamente que os modelos sejam os mais adequados aos instrumentos de ordenamento e planeamento.

O MDG desenvolvido pelo LNEC acolhe e organiza a informação base estruturante e de apoio à caracterização das massas de água superficiais e subterrâneas e informação produzida no âmbito de elaboração do PGRH-Norte, mais especificamente a informação que se relaciona com a identificação e caracterização: i) das massas de água superficiais, ii) das massas de água subterrâneas, iii) das zonas protegidas e áreas classificadas, iv) das pressões naturais e incidências antropogénicas significativas, v) das redes de monitorização do estado das massas de água, vi) dos riscos, vii) dos objectivos estratégicos e ambientais, e viii) das medidas e programas de medidas associados às massas de água.

Neste sentido, os tipos de elementos e entidades geográficas considerados no modelo de dados procuram dar cumprimento a um entendimento hidrológico comum da realidade, cumprindo assim os seguintes casos de utilização: relato cartográfico, e de análise e modelação. Para propósitos de cartografia, incluiu-se a representação de elementos físicos e abstractos correspondentes à localização e descrição das massas de água superficiais e subterrâneas bem como aos elementos que, não representando propriamente massas de água, contribuem de forma directa ou indirecta para o estado das mesmas no âmbito do definido na DQA e na LA. O MDG considera 11 conjuntos de dados geográficos (CDG) e 73 tipos de entidades geográficas, 8 conjuntos de regras topológicas, 1 rede geométrica, 134 tabelas, 249 associações e 132 domínios (Figura 11).

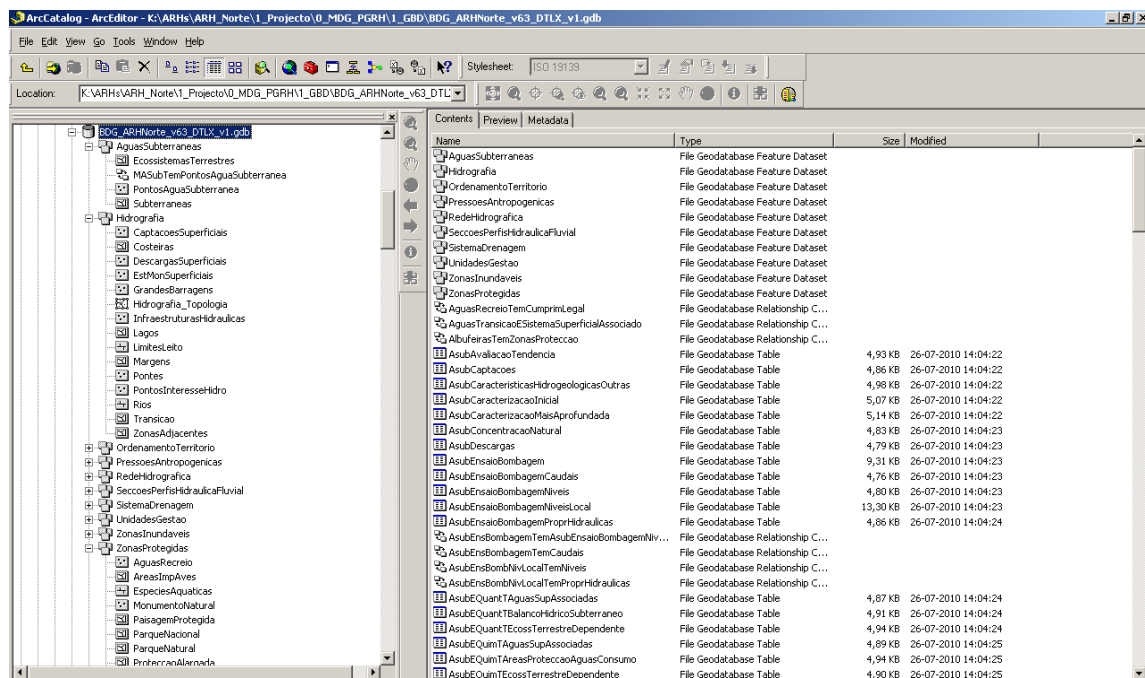


Figura 11 – Excerto do modelo físico de dados

De acordo com a abordagem metodológica preconizada para o PGRH-Norte, o Volume I – Relatório das Regiões Hidrográficas 1, 2 e 3 e Relatório Síntese, apresentados no Guia Metodológico para o Plano de Gestão das Regiões Hidrográficas do Norte (Planeamento de Recursos Hídricos no âmbito do processo de elaboração do Plano de Gestão das Regiões Hidrográficas do Norte, 2009), verificou-se a necessidade de estruturar um projecto em ArcGIS (\*.mxd) para cada região hidrográfica da área de jurisdição da ARH do Norte com atribuição do sistema de coordenadas ETRS1989 TM06-Portugal – Datum ETRS89.

O IPVC desenvolveu três projectos (PGRH\_NORTE\_RH1.mxd; PGRH\_NORTE\_RH2.mxd e PGRH\_NORTE\_RH3.mxd) em ArcGIS de acordo com o Índice do PGRH-Norte, que pretendem organizar a informação utilizada na elaboração do PGRH-Norte mas que, não sendo estruturante, é complementar ao Plano e como tal, deve ser organizada numa base de dados diferenciada do MDG. Esta informação complementar refere-se essencialmente a informação utilizada para o desenvolvimento do capítulo 2 – Caracterização das Regiões Hidrográficas, daí ser a informação associada a este capítulo a que exige maior atenção na definição de modelos de organização da informação que tornem o projecto funcional do ponto de vista da sua utilização em articulação com a produção e apresentação das peças desenhadas associadas (produzidas de acordo com os modelos de layout previamente definidos).

### 3.2.5. A avaliação da qualidade e a meta informação dos dados para apoio à elaboração do SI.ADD

A crescente quantidade e mobilidade de dados, associada à heterogeneidade de usos e utilizadores, influencia o alcance e a complexidade do ciclo de vida dos dados geográficos.



## Parte C – Sistema de Informação e Apoio à Decisão (SI.ADD)

Actualmente o processo de aquisição, gestão e edição de bases de dados geográficas para integrar sistemas de informação geográfica, vai para além da fase de identificação, recolha, transformação e organização das bases de dados geográficas, considerando o papel fundamental da avaliação e gestão da qualidade nos processos de aquisição, organização, análise e partilha de dados.

De acordo com o estabelecido pela Norma EN ISO 19101, a qualidade é a totalidade das características de um produto que dizem respeito à sua capacidade para satisfazer necessidades explícitas e implícitas.

Para garantir que os dados geográficos existentes sejam usados de forma adequada, os produtores de dados devem fornecer os dados e a documentação associada a esses produtos, nomeadamente as características, fontes de aquisição (instrumentos de medição) e práticas de utilização, atendendo às implicações envolvidas com o uso descuidado de dados geográficos. No que se refere aos utilizadores de dados geográficos, estes devem documentar e implementar indicadores de qualidade sobre os dados, que permitam avaliar a sua utilidade/adequabilidade a cada contexto de aplicação (uso) e compreender as limitações de cada conjunto de dados.

Neste âmbito, a INSPIRE – Directiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de Março, estabelece regras gerais para a criação da Infraestrutura de Informação Geográfica da Comunidade Europeia. Para o bom funcionamento dessa infraestrutura, é necessário que o utilizador possa encontrar conjuntos e serviços de dados geográficos e determinar se, e para que fins, estes podem ser utilizados. Os Estados-Membros devem apresentar descrições desses conjuntos e serviços de dados geográficos sob a forma de metadados. Uma vez que esses metadados devem ser compatíveis e utilizáveis num contexto comunitário e transfronteiriço, é necessário estabelecer regras aplicáveis aos metadados utilizados para descrever os conjuntos e serviços de dados geográficos correspondentes aos temas enumerados nos anexos I, II e III da presente Directiva.

O Regulamento (CE) n.º 1205/2008, da Comissão de 3 de Dezembro de 2008, estabelece as modalidades de aplicação da Directiva INSPIRE, nomeadamente no que se refere aos requisitos aplicáveis à criação e manutenção de metadados para conjuntos de dados geográficos, séries de conjuntos de dados geográficos e serviços de dados geográficos correspondentes aos temas enumerados nos anexos I, II e III da presente Directiva.

Neste sentido, as disposições de execução de metadados presentes no Regulamento (CE) n.º 1025/2008, da Comissão de 3 de Dezembro de 2008, na Directiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de Março, e nas Normas ISO 19115 e 19139 relativas às especificações de criação e comunicação de metadados respectivamente, foram consideradas para o geração de metadados no âmbito do projecto SI.ADD da ARH do Norte.

Numa primeira fase, foi definido um perfil de metadados segundo as normas e orientações (inter)nacionalmente aceites (Quadro 2), no sentido de realizar uma avaliação preliminar das bases de dados adquiridas para o projecto SI.ADD. Este perfil inclui um conjunto de elementos de metadados que permitem a identificação do recurso de informação, da sua classificação e da sua localização geográfica e referência temporal, da sua qualidade e validade, da sua conformidade com as disposições de execução relativas à

interoperabilidade dos conjuntos e serviços de dados geográficos, dos condicionalismos relacionados com o acesso e utilização e da organização responsável por esse recurso. É também necessário considerar elementos de metadados para o próprio registo de metadados, com o propósito de verificar se os metadados criados são mantidos actualizados e de identificar a organização responsável pela criação e manutenção dos metadados. Este é o conjunto mínimo de elementos de metadados necessário para dar cumprimento à Directiva 2007/2/CE e não exclui a possibilidade das instituições documentarem os recursos de informação mais amplamente com elementos adicionais derivados de normas internacionais ou de práticas de trabalho seguidas.

**Quadro 2 – Perfil de metadados definido para o âmbito do projecto SI.ADD da ARH do Norte**

Metadados	Descrição	Tipo de campo	ISO 19115	INSPIRE
<b>Título do recurso</b>	Nome ou título pelo qual um recurso específico é identificado.	Texto	Obrigatório	Obrigatório
<b>Resumo sobre o recurso</b>	Uma breve descrição sobre o conteúdo do recurso.	Texto	Obrigatório	Obrigatório
<b>Categoria do recurso</b>	Categoria em que o recurso se enquadra de acordo com a Norma Europeia ISO 19115.	Lista	Obrigatório	Obrigatório
<b>Resolução espacial</b>	Nível de detalhe especial do recurso.	Numérico	Opcional	Obrigatório
<b>Extensão temporal do recurso</b>	Define o período temporal do conteúdo do recurso.	Data	Opcional	Obrigatório
<b>Data de publicação do recurso</b>	Data em que o recurso foi publicado.	Data	Obrigatório	Obrigatório
<b>Coordenadas geográficas</b>	Enquadramento geográfico a que se refere o recurso. Deve ser preenchido pela seguinte ordem; Oeste-Este (longitude) e Sul-Norte (latitude) em graus com uma precisão de 2 décimas.	Numérico	Condicional	Obrigatório
<b>Tipo de ficheiro</b>	Refere ao formato do recurso.	Texto	---	Obrigatório
<b>Autor</b>	Este campo refere-se à instituição ou indivíduo que produziu o conjunto de dados.	Texto	Obrigatório	Obrigatório
<b>Propriedade</b>	Condicionalismos relacionados com o acesso e utilização do recurso.	Lista	---	Obrigatório
<b>Sistema de referência espacial</b>	Sistema de referência especial do recurso.	Lista	Opcional	---

A geração de metadados de acordo com o perfil apresentado, permite de forma rápida avaliar indicadores simples e de fácil compreensão, como sejam: o grau de cobertura cartográfica, o grau de actualização, as escalas e resoluções espaciais, os temas disponíveis, a natureza dos temas disponíveis (oficial, homologada ou outra), a identificação



dos produtores e dos direitos de autor, os custos associados a cada tema e a acessibilidade (disponibilização online).

A avaliação dos (meta)dados constitui um importante procedimento para descrever a qualidade interna das bases de dados geográficas e de cada conjunto de dados geográficos, através de um conjunto de indicadores quantitativos ou qualitativos em função do objecto de avaliação.

No contexto do SI.ADD foi adoptada uma avaliação qualitativa, segundo as Normas ISO 19113 (relativa aos conceitos e princípios de qualidade), 19114 (relativa aos princípios de avaliação da qualidade) e 19138 (relativa à descrição das metodologias de avaliação da qualidade), e baseada num conjunto de indicadores qualitativos internos (Quadro 3), no sentido de descrever as bases de dados geográficas e produzir uma avaliação focada em descritores quantitativos e qualitativos. Este procedimento de avaliação da qualidade permite aferir da heterogeneidade e condições das bases de dados geográficas adquiridas. A avaliação de qualidade baseada na comparação entre temas e descritores facilita e suporta a avaliação externa dos dados e metadados.

Quadro 3 – Indicadores de avaliação da qualidade interna das bases de dados do projecto SI.ADD da ARH do Norte

Indicador	Descrição	Tipo de indicador	Descrição utilizada	Informação fornecida
Número de datasets	Número de datasets identificados num tema específico	Quantitativo	Título do recurso	Dimensão da base de dados
Qualidade especial				
Extensão das escalas	Diferença entre a escala menor e a maior	Quantitativo	Resolução espacial	Extensão das escalas
Extensão das resoluções	Diferença entre a resolução menor e a maior	Quantitativo	Resolução espacial	Extensão das resoluções
Número de escalas diferentes	N.º de escalas espaciais diferentes	Quantitativo	Resolução espacial	Número de escalas diferentes
Número de resoluções diferentes	N.º de resoluções espaciais diferentes	Quantitativo	Resolução espacial	Número de resoluções diferentes
Escala predominante	Escala espacial mais frequente	Quantitativo	Resolução espacial	Escala mais frequente
Resolução predominante	Resolução espacial mais frequente	Quantitativo	Resolução espacial	Resolução predominante
Melhor escala disponível	Melhor escala espacial disponível	Quantitativo	Resolução espacial	Melhor escala disponível
Melhor resolução	Melhor resolução espacial disponível	Quantitativo	Resolução espacial	Melhor resolução disponível

<b>Indicador</b>	<b>Descrição</b>	<b>Tipo de indicador</b>	<b>Descrição utilizada</b>	<b>Informação fornecida</b>
disponível				
<b>Qualidade temporal</b>				
<b>Extensão temporal</b>	Diferença entre a data mais recente e a mais antiga	Quantitativo	Extensão temporal + Data de publicação	Extensão de datas
<b>Data predominante (DP)</b>	Data mais frequente	Quantitativo	Extensão temporal + Data de publicação	Data predominante
<b>Data mais recente (DMR)</b>	Data mais recente	Quantitativo	Extensão temporal + Data de publicação	Data mais recente
<b>Data actual – DA1</b>	Diferença entre a data actual e a data mais recente	Quantitativo	Extensão temporal + Data de publicação	Actualidade da base de dados
<b>Data actual – DA2</b>	Diferença entre a data actual e a data predominante	Quantitativo	Extensão temporal + Data de publicação	Actualidade da base de dados
<b>Diversidade de formatos</b>	Número de formatos diferentes	Quantitativo	Tipo de ficheiro	Diversidade de formatos
<b>Formatos de imagem</b>	Número de datasets com formato de imagem	Quantitativo	Tipo de ficheiro	Número de datasets com formato de imagem
<b>Formatos de CAD</b>	Número de datasets com formato de CAD	Quantitativo	Tipo de ficheiro	Número de datasets com formato de de CAD
<b>Formatos de SIG</b>	Número de datasets com formato de SIG	Quantitativo	Tipo de ficheiro	Número de datasets com formato de SIG
<b>Outros formatos (não espaciais)</b>	Número de datasets com outros formatos não geográficos	Quantitativo	Tipo de ficheiro	Número de datasets com outros formatos não geográficos
<b>Diversidade de sistemas de referência</b>	Número de sistemas de referência diferentes	Quantitativo	Sistema de referência espacial	Qualidade de diferentes sistemas de referência
<b>Número de sistemas de referência nacionais</b>	Número de sistemas de referência nacionais	Quantitativo	Sistema de referência espacial	Número de sistemas de referência nacionais
<b>Número de sistemas de referência europeus</b>	Número de sistemas de referência europeus	Quantitativo	Sistema de referência espacial	Número de sistemas de referência europeus

Os indicadores de qualidade utilizados permitem a avaliação da qualidade geral das diversas bases de dados geográficas descritas nos metadados. Esta avaliação representa uma síntese comparativa e resulta da combinação da avaliação e interpretação dos





indicadores quantitativos e qualitativos seleccionados, bem como da descrição da qualidade temporal, espacial e temática dos dados.

Neste momento, encontram-se em fase de conclusão os trabalhos de avaliação da qualidade interna e externa das bases de dados geográficas. A identificação e consideração das bases de dados críticas para os processos internos à ARH do Norte, como sejam o licenciamento e a fiscalização, a monitorização e as restantes actividades implícitas ao processo de planeamento e gestão dos recursos hídricos, sendo estas as que exigem um maior nível de actualização, no desenvolvimento das metodologias de avaliação da qualidade permite obter resultados ao nível da qualidade temática.

Neste sentido, pretende-se apresentar uma análise das limitações e dificuldades sentidas neste processo, e esclarecer em que medida esta avaliação da qualidade influencia ou tem implicações na gestão/manutenção do sistema e na gestão da qualidade dos próprios dados geográficos. A identificação dos agentes responsáveis pela edição/actualização das bases de dados geográficas críticas (de carácter dinâmico) para os processos da ARH do Norte podem resultar em propostas de gestão, ao nível dos procedimentos, arquitectura e gestão do SI.ADD.

### 3.2.6. As aplicações de relato interno e WISE

O *Water Information System for Europe* (WISE) é um sistema que agrega informação geográfica, com a informação alfanumérica relativa aos recursos hídricos da Europa. Este sistema surgiu através de uma parceria entre diferentes entidades da Comissão Europeia nomeadamente a *European Environment Agency*, o *Joint Research Centre* e o *Eurostat*, de forma a melhorar o acesso à informação e disponibilização de dados da água. A componente geográfica do WISE serviu como teste para a aplicação da directiva INSPIRE, assim, podemos considerar que o WISE representa um dos “tijolos” da infra-estrutura INSPIRE.

O WISE é uma ferramenta que possibilita a uma eficiente gestão da informação sobre a água e coerência entre vários mecanismos de reporte dos Estados-Membros no cumprimento da DQA, mas também de outras Directivas nomeadamente a das Águas Residuais Urbanas, Nitratos, Águas Balneares, Águas Subterrâneas, Cheias, entre outras.

Neste contexto, a ARH do Norte desenvolveu uma aplicação de partilha para o sistema WISE, a qual assenta na transformação do MDG para o WISE. O objectivo da aplicação é de operacionalizar os processos de transformação entre o MDG e o WISE, de acordo com os requisitos de informação do WISE, nomeadamente os respeitantes aos artigos 3.º, 5.º, 6.º, 7.º, 8.º e 13.º da DQA.

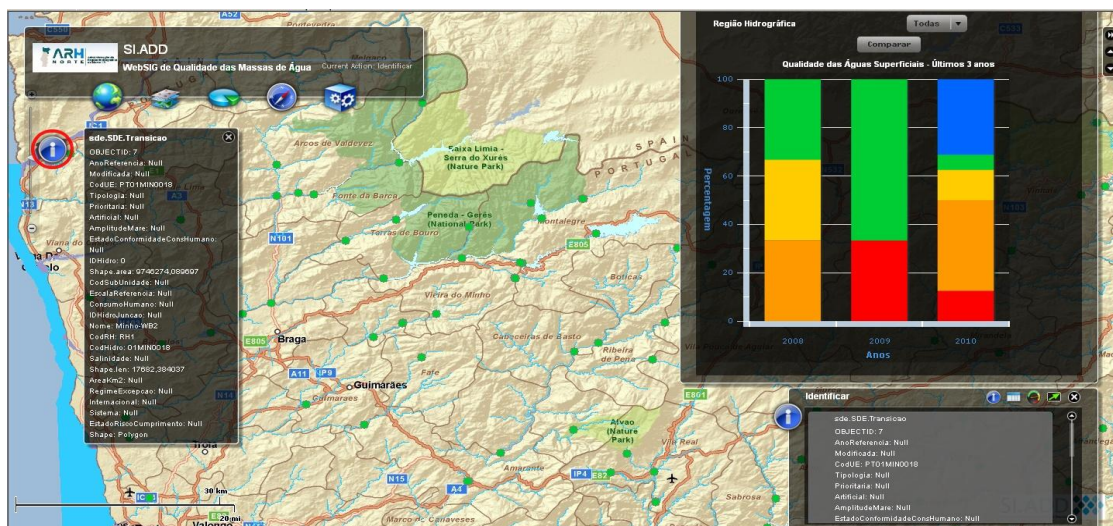


Figura 12 – Interface da aplicação de relato de qualidade dos dados do relato WISE

Para a elaboração desta aplicação foi analisada e consultada um conjunto de bibliografia disponibilizada pela Comissão Europeia no CIRCA (*Communication & Information Resource Centre Administrator*).

Da mesma forma, foram consultadas um conjunto de fichas de relato (reporting sheets), que definem a informação a fornecer à Comissão Europeia no que respeita à caracterização dos recursos hídricos de cada Estado-Membro. As fichas de relato foram convertidas em ficheiros XML (XML schemas) que se comportam como meta-documentos, na medida em que definem a estrutura da informação a reportar no âmbito da implementação da DQA, nomeadamente dos Artigos 3º, 5º, 6º, 8º e 13º.

A aplicação possibilita a transformação com base em processos ETL (Extract/Transform/Load) da informação presente na base de dados geográficos do MDG, numa base de dados estruturada de acordo com as especificações do WISE e posterior exportação para os ficheiros XML.

Após a geração de cada ficheiro XML, estes são validados de acordo com o estipulado pelo WFD-CIS. Uma validação bem sucedida garante à partida que o ficheiro XML cumpre os requisitos estruturais para a submissão no sistema WISE.

### 3.3. O SI.ADD e a monitorização e informação dos recursos hídricos

A ARH do Norte suporta e prevê melhorias nas redes de monitorização de vigilância e monitorização operacional. Para tal, deve manter-se de acordo com o artigo 8.º e do Anexo V da DQA, a rede climatológica, a rede hidrométrica e rede sedimentológica.

Os dados recolhidos pelas redes de monitorização permitem a avaliação do estado das massas de água superficiais (Estado Ecológico e Químico) e subterrâneas (Estado Quantitativo e Químico), a verificação do estado das massas de água superficiais e





subterrâneas e das zonas protegidas (Guia metodológico para o PGRH-Norte Prevê ainda o acompanhamento e assessoria técnica à elaboração do PGRH-Norte, 2009).

Em concordância com os requisitos constantes da Lei da Água, a definição de medidas conducentes ao atingir do bom estado ecológico e químico das massas de águas superficiais e do bom estado químico e quantitativo das massas de águas subterrâneas passa pela execução de programas de monitorização. Em simultâneo, a produção e a disponibilização automáticas de dados sobre as diversas redes de monitorização permitem em tempo oportuno:

1. recolher e analisar os dados para respostas assertivas em tempo útil a necessidades internas de parecer e decisão que impliquem a avaliação do estado da qualidade das massas de água;
2. integrar os dados em modelos de análise e aplicações de gestão que exigem análises complexas e periciais;
3. fornecer elementos para apoio à formulação de modelos técnico-científicos, à respectiva validação e transformação em sistemas de apoio à decisão operacionais;
4. obter uma melhor partilha de dados com outras entidades com responsabilidade e cooperação na gestão de recursos hídricos em situações de risco ou emergência;
5. e disponibilizar publicamente dados e indicadores sobre a evolução do estado de qualidade das massas hídricas.

No quadro do desenvolvimento dos PGRH pretende-se a avaliação e formulação de programas de monitorização com base na caracterização e na avaliação dos impactes da actividade humana nas massas de águas, efectuadas nos termos do Artigo 5.º e do Anexo II da DQA, do Artigo 54.º da Lei da Água e do Anexo VI do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março. No que respeita especificamente às redes e aos programas de monitorização das águas superficiais, o PGRH deve resultar em: i) critérios para a concepção das redes e para a definição dos programas de monitorização (vigilância, operacional e investigação) para as várias categorias de águas; ii) identificação das massas de água e a identificação e localização dos pontos da rede de inter-calibração, da rede de vigilância, da rede operacional, e da rede de investigação, incluindo mapa; iii) quadro com os parâmetros (biológicos, físico-químicos, morfológicos, ripários, quantitativos) monitorizados e a monitorizar e as respectivas frequências de monitorização (Guia Metodológico PGRH-Norte, 2009).

Neste sentido, o actual desenvolvimento do PGRH Norte encerra períodos e processos decisivos para avaliar a rede de monitorização, propor e aprovar intervenções estruturais e de funcionamento na rede e programa de monitorização da quantidade e qualidade da água. Estas intervenções e os resultados esperados das mesmas serão fundamentais para reunir e a aceder a todos em tempo adequado para alargar e melhorar a resposta directa da ARH do Norte ao nível do planeamento e gestão de recursos hídricos ou uma maior facilidade de integração com outros agentes e processos convergentes para o planeamento, o ordenamento e a gestão territorial.

Nesta acção pretende-se desenvolver um conjunto de actividades que visam instalar mais estações de monitorização, aumentar a quantidade e qualidade de características/sensores

instalados em estações existentes e melhorar o sistema de comunicação com o sistema de informação temático, assim como a organização e edição de dados resultantes. Em concreto pretende-se nesta acção:

1. recolher e integrar numa base única as análises e as propostas num programa de intervenção nas redes e estações de monitorização;
2. instalar os equipamentos previstos na rede de monitorização;
3. implementar e operacionalizar o sistema informático, de recolha, comunicação e edição dos dados recolhidos;
4. elaborar um documento descritivo de organização e funcionamento do sistema e realização de acções de capacitação para os agentes envolvidos.

Estas acções previstas contribuem para a implementação de um sistema automático de informação hidrológica que prevê a captura, a transmissão e o processamento dos valores para as variáveis hidrometeorológicas e hidráulicas mais significativas, em determinados pontos da bacia hidrográfica em tempo real. Para tal as estações ou pontos de controlo serão ligados a um sistema de comunicações com um centro de controlo ou de processo a instalar no SI.ADD. Neste centro recebem-se e compilam-se os dados emitidos pelos sensores em intervalos de tempo, que podem variar segundo o sistema (e.g. podem considerar-se períodos de integração ou registos máximos entre um a cada 15 minutos com intervalos médios e típicos de 5 minutos). Este sistema pode proporcionar informação relativa à quantidade (ex. aos níveis e caudais circulantes dos rios, ao nível e volume de armazenamento das barragens; o caudal descarregado pelas comportas, válvulas; as chuvas em vários pontos e os caudais distribuídos pelos principais usos da água na bacia) e à qualidade físico-química.

Este sistema: i) em situações correntes, contribui de forma quantitativa e qualitativa para as tomadas de decisão da optimização e eficiência da gestão global e integrada das massas de água e processos associados; ii) em situações extremas (precipitações intensas, cheias e secas, pressões pontuais e ocorrências de contaminação, o sistema automático proporciona avisos e alertas atempados, que juntamente com os protocolos e serviços que acompanham estes fenómenos, informam antecipadamente sobre possíveis situações adversas e a respectiva evolução).

Em síntese, a integração dos dados em modelos complexos de análise e aplicações de gestão suporta a tomada de decisões internas em situações que implicam riscos, uma vez que permite a coordenação dos vários serviços públicos que assumem responsabilidade nestas questões.

### **3.4. O SI.ADD no apoio à avaliação ambiental estratégica e participação pública**

A Directiva 2001/42/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Junho de 2001 (Directiva AAE), relativa à avaliação dos efeitos de determinados planos e programas no ambiente, refere-se à avaliação ambiental como um instrumento importante de integração das condicionantes ambientais na preparação e aprovação de determinados planos e programas que possam ter efeitos significativos no ambiente, uma vez que assegura que os



efeitos ambientais da aplicação destes planos e programas são tidos em consideração durante a sua preparação, antes da sua aprovação. A mesma Directiva requer que a AAE seja aplicada a todos os planos e programas direccionados para a gestão de recursos hídricos.

A dimensão espacial da informação ambiental é uma das razões da integração dos SIG na AAE, na medida em que estes permitem a ligação de bases de dados a formas espaciais como rios, estradas, etc., utilizando o espaço geográfico como factor comum, o que permite a visualização e análise dos dados e a sua compreensão.

Os SIG, pela sua capacidade de integração de dados e análise espacial, representam uma ferramenta de identificação, avaliação e apresentação dos impactes ambientais de planos e projectos. Deste modo, a qualidade, disponibilidade e utilização dos dados espaciais constituem factores determinantes para o desempenho da AAE, contribuindo deste modo para o desenvolvimento sustentável, uma vez que incluem muitos aspectos que podem contribuir para uma maior equidade (inter)intra-geracional, tais como a avaliação dos impactos locais e globais, uso de recursos, a influência pública sobre o desenvolvimento de projecto e concepção de projecto alternativo.

As bases de dados espaciais produzidas ao longo do projecto foram utilizadas em diversas fases e exercícios do AAE.

Uma área que tem vindo a ganhar particular interesse é o chamado *Public Participation Geographic Information Systems* (PPGIS), esta importância ficou patente com a incorporação desta temática na iniciativa Varenius do *National Center for Geographic Information and Analysis* (NCGIA). A participação pública através dos SIG tem registado um forte avanço nos últimos tempos devido ao crescente aparecimento de ferramentas que apresentam uma forte componente de informação geográfica - portais geográficos. Através destes é possível combinar uma linguagem visual espacial com a capacidade de difusão da informação. A justificação para a utilização dos SIG como apoio aos processos de participação pública surge da constatação de que para o entendimento de um problema o uso de imagens e mapas facilita a transmissão da informação comparativamente com tabelas, documentos e equações.

O recurso à informação geográfica e às apresentações criadas através da sua preparação poderão afectar a natureza da qualidade dos processos de planeamento e de tomada de decisão. Um dos mais esperados produtos do desenvolvimento e uso dos SIG é o avanço da cooperação entre agências governamentais, organizações e grupos de interesse envolvidos nas economias locais e regionais. Entender a utilidade e o impacto das actuais SIG contribui para desenhar estratégias para futuros desenvolvimentos dos SIG e, conseqüentemente, promover um apoio a uma efectiva informação do planeamento e desenvolvimento. As tecnologias de informação geográfica deverão disponibilizar uma oferta de serviços públicos *on-line*, que constituam instrumentos de transformação qualitativa da relação entre a administração pública e o cidadão. Essa transformação permite melhorar o grau de motivação dos funcionários responsáveis pelos serviços e ao mesmo tempo, contribuir para um modelo de participação e cidadania activa (Ferreira, 2002). A governança refere-se ao exercício da autoridade política, económica e administrativa na gestão dos assuntos do território, incluindo a articulação dos interesses e

exercício dos direitos legais e obrigações dos cidadãos (UNESCO, 2006). A governança digital é definida como o uso de informação e comunicação pelo sector público, com o objectivo de melhorar a informação e a entrega de serviços, incentivando a participação dos cidadãos no processo de tomada de decisão e tornando o governo mais responsável, transparente e eficaz (URISA, 2006).

O principal objectivo do desenvolvimento de um SIG, quer para o nível político ou administrativo, é alcançar os melhores resultados para diferentes níveis, através da melhoria do processo de tomada de decisão ao nível económico, social e ambiental (Rajabifard et al., 2001). Todas as decisões necessitam de ser baseadas em dados, no entanto, os direitos, restrições e responsabilidades influenciam a relação das pessoas com os dados. Os assuntos humanos de partilha de informação, segurança e acesso encorajam a necessidade de relações mais bem definidas entre as pessoas e os dados (Kingston et al., 2000).

De acordo com Cinberdy (1999), existem duas características fundamentais para o desenvolvimento dos SIG para a participação pública, designadamente a promoção do desenvolvimento de políticas públicas bottom up, através da incorporação dos interesses locais a uma base de dados espaciais, associado ao conhecimento local e a diferentes percepções. Por outro lado, a captura de dados técnicos e análises mais elaboradas através de processos informativos pelas entidades públicas responsáveis pelo planeamento favorece uma abordagem *top-down*.

A incorporação dos interesses e conhecimentos locais permite integrar diferentes percepções da realidade territorial das várias formas de acesso e uso dos recursos, o que facilita um melhor entendimento das diversas realidades existentes (Haklay, 2003). Por outro lado, a disponibilização da informação pelas entidades responsáveis pelos processos de planeamento através de mapas facilita o diálogo entre a comunidade e o poder público. A combinação dos dados produzidos pela comunidade e pela entidade pública é fundamental para estabelecer canais de comunicação dentro das comunidades e com a administração pública.

A associação dos processos de participação pública aos SIG possibilita definir e associar soluções específicas a determinado local em função da diversidade ambiental e territorial. Deste modo, o aproveitamento das potencialidades dos SIG na difusão, captura e análise da informação geográfica, com as questões sociais transmitidas pela comunidade são factores que contribuem decisivamente para gerar debates e formar massa crítica.

A utilização dos SIG como factor facilitador de participação pública nos processos de planeamento é externamente importante na medida que co-responsabiliza os cidadãos no processo de tomada de decisão e garante sustentabilidade nas decisões. Deste modo, Um SIG funcional representa um importante benefício nas tomadas de decisão (Feeney, 2003), governança eficiente (Groot, 2001), nos processos de participação dos cidadãos (McCall, 2003) e nas oportunidades do sector privado (Mennecke, 1997).

No âmbito da plataforma WEBSIG do SI.ADD, desenvolveu-se um geoportal com funcionalidade de visualização, consulta e pesquisa geográfica sobre as condições, as pressões, o uso, o estado, os objectivos e as medidas para as diversas massas de água. Este exercício envolveu a organização de dados, a produção de fichas de massa de água, além de formas de interactividade com as entidades que pretendam participar on line nomeadamente a realização de inquéritos, sugestões e propostas. A plataforma apresenta ainda um back office para gestão dos participantes e geração de estatísticas temáticas e espaciais da participação.





Parte C – Sistema de Informação e Apoio à Decisão (SI.ADD)

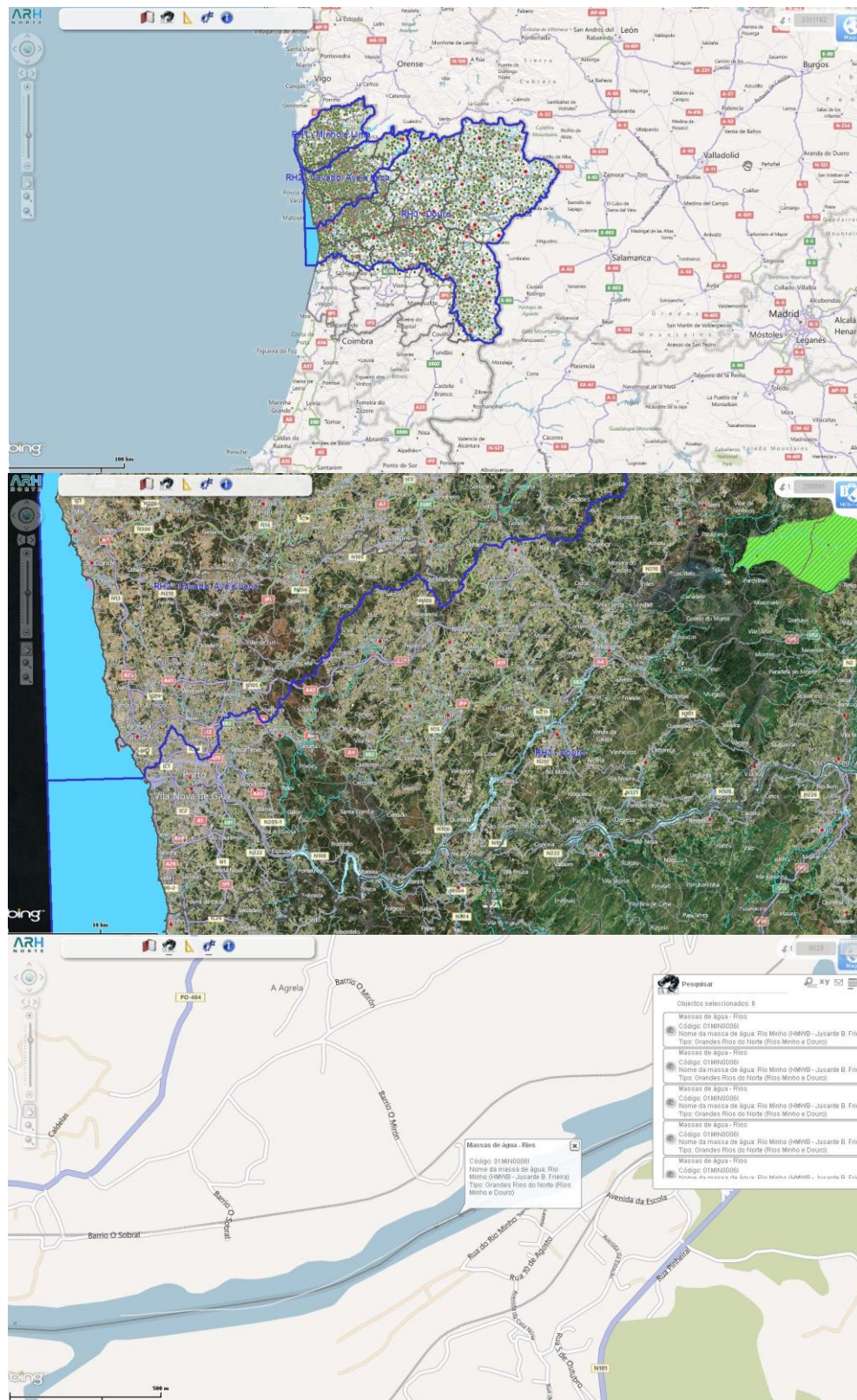


Figura 13 – Interface do geoportal para a participação pública

### 3.5. A plataforma Web GIG e o (geo)portal do SI.ADD

A plataforma WEBSIG e o geoportal associado são uma ferramenta que permite a integração, a gestão e a edição multiutilizador on-line de dados e aplicações de suporte às atribuições e actividades da ARH do Norte..

A plataforma WEBSIG permite aceder a produtos e serviços promotores da comunicação com todos os agentes e entidades, actual ou potencialmente, parceiras, a participação e a avaliação pública de processos em que ARH do Norte participa ou tem responsabilidade. Ao nível estratégico, o (geo)portal apresenta um interface para um conjunto alargado de bases de dados, de catálogos, arquivos, serviços e outro material de referência para processos de capacitação individual e institucional, participação na formação de infra-estruturas de base territorial ao nível regional, comunitário e global.

Neste contexto o (geo)portal e plataforma WEBSIG foram concebidos de forma a prever um conjunto de pressupostos, nomeadamente:

1. a gestão eficaz dos seus conteúdos;
2. o funcionamento como meio de comunicação entre os diversos elementos do sistema de informação, associando as vantagens inerentes à decisão e gestão interna, à consulta externa e à exploração simultânea das capacidades da intra e internet;
3. permitir a visualização, consulta e edição interna das bases de dados de referência e temáticas;
4. integrar numa plataforma única as aplicações de gestão internas e de partilha de dados;
5. suportar a disponibilização e acesso a processos (e.g. participação pública) (capítulo VII da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro);
6. garantir e facilitar a partilha de dados e serviços com outros (geo)portais;
7. suportar operações de consulta e edição gráfica.

Neste âmbito, a implementação do Geoportal do SI.ADD foi pensada para servir de suporte à tomada de decisão nos processos de licenciamento, gestão e planeamento dos recursos hídricos e permitir o acesso distribuído à informação geográfica na ARH do Norte. O (geo)portal/plataforma WEBSIG é composto pelos seguintes componentes e respectivos módulos funcionais:

1. **Gestor Geográfico de Processos:** módulo WEBSIG de georreferenciação de processos;
2. **Geoportal Interno:** visualizador geográfico interno - módulo WEBSIG de visualização, análise e consulta da qualidade das massas de água e processos de licenciamento, backoffice geográfico - módulo de administração, metadados - módulo de pesquisa e criação de metadados geográficos, visualizador de participação pública - módulo WEBSIG de visualização, relato e participação pública do PGRH-Norte;
3. **Geoportal Externo:** visualizador participação pública - módulo WEBSIG de visualização, divulgação, relato e participação pública do PGRH-Norte, visualizador geográfico externo - módulo WEBSIG de visualização, divulgação, relato e participação pública genérica, metadados - módulo de pesquisa e consulta de metadados geográficos;
4. **Fiscalização Mobile:** módulo de georreferenciação da acção da fiscalização.



Parte C – Sistema de Informação e Apoio à Decisão (SI.ADD)

A arquitectura física do (geo)portal plataforma WEBSIG encontra-se dividida em três partes distintas: a intranet, a DMZ e internet (figura.14).

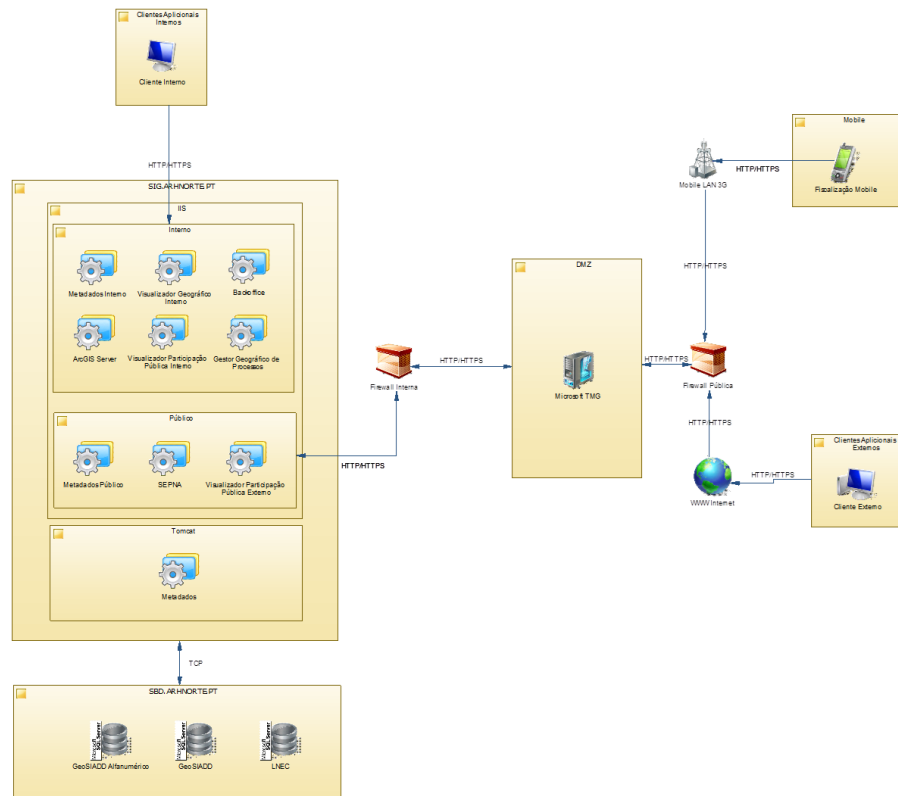


Figura 14 – Arquitectura física do geoportal

No que respeita à arquitectura lógica do sistema (figura.15), esta encontra-se dividida em quatro camadas lógicas, cada uma com responsabilidades definidas:

1. **Camada de Apresentação** - esta *layer* é responsável por receber o *input* dos utilizadores e integra três componentes: gestor geográfico de processos, geoportal interno e geoportal externo;
2. **Camada de Serviços** - *layer* que expõem serviços e várias origens à camada de apresentação, designadamente *WEBServices*, *Rest Services* e serviços de sincronização;
3. **Camada Aplicacional** - os componentes que têm a responsabilidade de aceder e abstrair o acesso aos repositório de dados;
4. **Respositório de Dados** - repositório de dados, estes dados podem ser do Modelo de Dados Geográfico, bem como os serviços publicados pelo LabWay LIMS (Ambidata), ou pela aplicação de Licenciamento (Chimp).



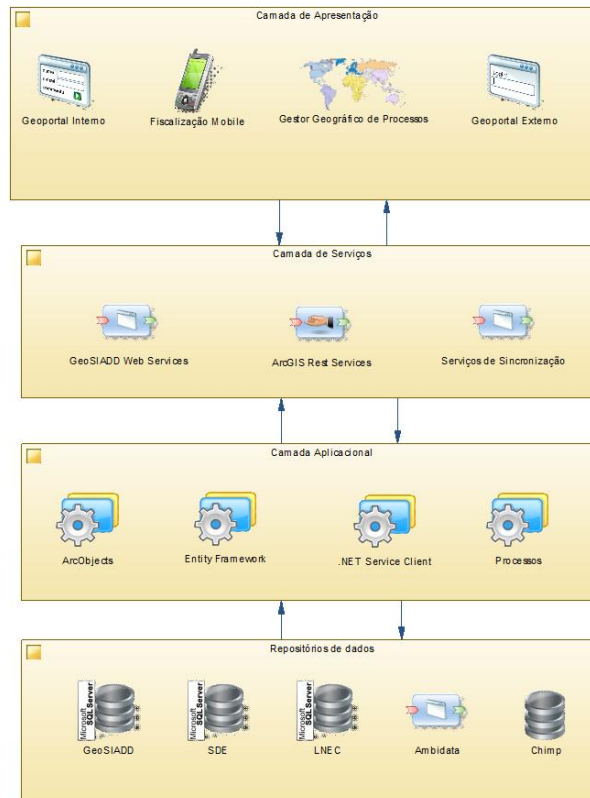


Figura 15 – Arquitectura lógica do geoportão.

A plataforma WEBSIG é uma interface única onde é dado um tratamento especial ao atributo Geo (informação geográfica). Esta apresenta uma dimensão e característica escalável, integrando aplicações existentes e eventualmente outras a desenvolver sem condicionar a futura expansão, na medida das necessidades de formação e oportunidades reconhecidas pela ARH do Norte..



Parte C – Sistema de Informação e Apoio à Decisão (SI.ADD)

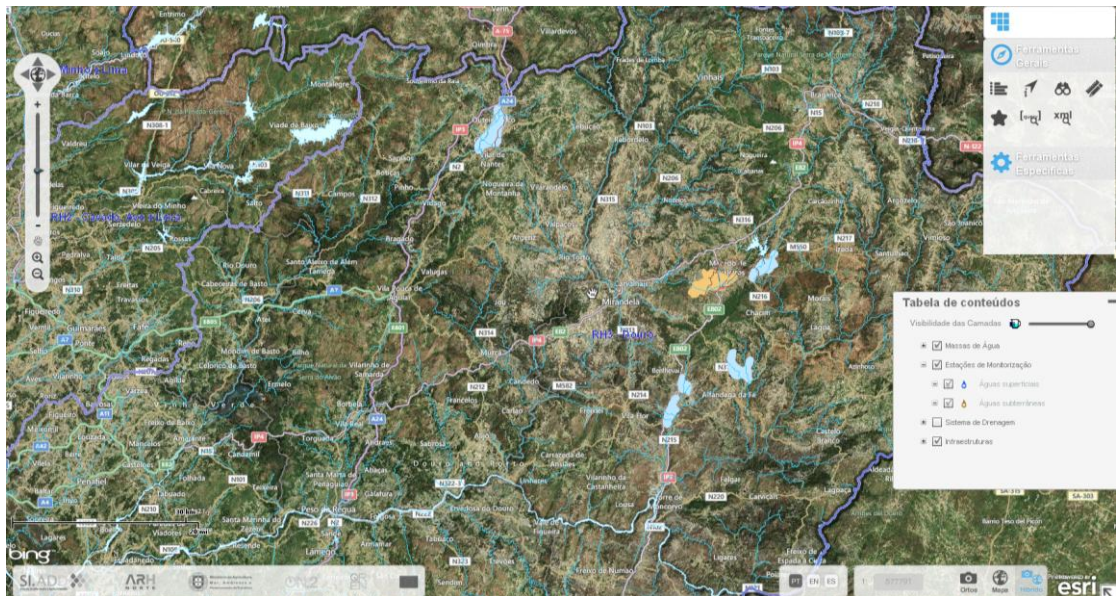


Figura 16 – Interface do geportal interno

Tal como referido anteriormente foram também concebidas e definidas as especificações de uma aplicação *mobile* para servir a fiscalização de toda a componente associada aos recursos hídricos. O módulo *mobile* tem como objectivo dotar as equipas de terreno das ferramentas necessárias para a aquisição de informação inerente às actividades da ARH do Norte. Neste contexto, a aplicação foi estruturada em dois grandes módulos, um referente aos processos de fiscalização dos títulos de utilização dos recursos hídricos em particular as captações, as rejeições e as ocupações, e outro referente à amostragem de fiscalização com um conjunto de dados sobre as características e tipologia de amostras recolhidas.



Figura 17 – Ecrã inicial da aplicação e ecrã de selecção do tipo de fiscalização de títulos

O módulo *mobile* foi desenvolvido com base na tecnologia Android. Para além dos formulários específicos do tipo de fiscalização, tem como principais características, a georreferenciação dos processos de fiscalização e associação de fotografias aos mesmos. Os dados georreferenciados recolhidos no terreno serão reportados para o MDG, que integrará toda a informação da fiscalização, permitindo assim recolher estatísticas das ocorrências e compreender as dinâmicas e a tipologia de eventos e/ou incidentes na área de jurisdição da ARH do Norte. Por outro lado, com a aplicação *mobile* agiliza-se a comunicação e articulação entre os técnicos e as equipas de fiscalização, com ganhos evidentes em tempo de resposta às ocorrências e início dos processos internos subsequentes à actividade de fiscalização.

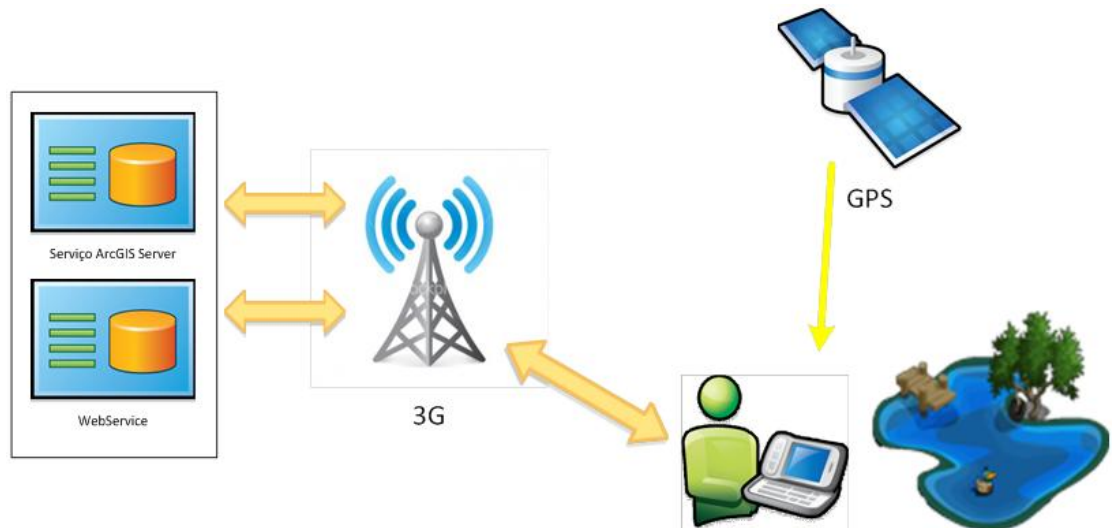


Figura 18 – Arquitectura de levantamento de campo

Outra das funcionalidades do (geo)portal/plataforma WEBSIG que convém referir prende-se com a articulação e comunicação com a BD do laboratório (LabWay LIMS), já que associado aos pontos de monitorização distribuídos espacialmente pelo território é possível aceder e visualizar os boletins laboratoriais emitidos em formato pdf e excel. Esta ferramenta permite aos técnicos consultar o histórico dos dados laboratoriais de uma forma expedita, constituindo assim um auxiliar precioso para os processos de licenciamento, emissão de pareceres, entre outros. A disponibilização dos resultados em formato excel é também uma mais valia para as actividades da ARH do Norte, já que possibilita aceder, descarregar e trabalhar os dados em forma editável de acordo com as necessidades de cada técnico.

Na sequência do processo de reestruturação das Administrações das Regiões Hidrográficas, a plataforma WEBSIG do SI.ADD associada à aplicação de Licenciamento foram escolhidas a nível nacional para apoiar os técnicos nas actividades de licenciamento dos títulos de utilização dos recursos hídricos. Desta forma, garante-se a utilização em todo o território nacional do geoportal do SI.ADD em várias vertentes nomeadamente o MDG, como repositório central de informação geográfica de suporte ao geoportal e apoio pericial e de geoanálises à aplicação de licenciamento. Dada a importância crescente das aplicações moveis, também o módulo mobile constituirá a ferramenta de fiscalização dos recursos hídricos a nível nacional.



## 4. Os resultados e a continuidade do SI.ADD no acompanhamento e avaliação da implementação do PGRH-Norte

### 4.1. Os resultados e a experiência do SI.ADD

O crescimento e a utilidade dos SI relacionam-se com o reconhecimento crescente de que a dimensão espacial da informação acrescenta valor e aumenta as possibilidades da respectiva utilização no quadro dos SIG. Neste contexto, verifica-se uma expansão das áreas de aplicação dos SIG, muito em particular, para o planeamento e a gestão dos recursos hídricos. O recurso às Tecnologias de Informação Geográfica (TIG) permite explorar a dimensão espacial e digital dos dados, com contribuições claras para a formação de espaços geográficos virtuais, numa evidente aproximação física e temporal entre produtores e utilizadores de informação, favorecendo a integração e coesão social, bem como a equidade de acesso a bens e serviços.

Neste âmbito, a comissão técnica de coordenação e acompanhamento, na sua relação com as equipas e coordenadores temáticos, formulou um sistema e aplicou práticas de avaliação contínuas associadas à recolha de elementos da documentação produzida nas reuniões (actas), nos workshops organizados (comunicações, relatórios finais, registo e inquérito aos participantes), mas também de validação dos produtos finais (relatórios finais e avaliação das bases de dados e aplicações de gestão).

Em termos institucionais os resultados e os impactos do SI.ADD revelam-se a vários níveis:

1. ao nível da capacidade interna da preparação, condução e avaliação dos processos de planeamento de recursos hídricos, em particular nos actuais Planos de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH), mas também de reunião dos Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC), Planos de Ordenamento de Estuários (POE), Planos de Ordenamento de Albufeiras e Águas Públicas (POAAP), assim como ao nível de emissão de títulos de utilização dos recursos hídricos, fiscalização e cumprimento da sua aplicação, ao nível de monitorização, aplicação ao regime económico-financeiro na sua relação com as taxas de utilização dos Recursos Hídricos (TURHs), aplicação do Fundo de Protecção de Recursos Hídricos (FPRH) e todas as acções de emissão de pareceres sobre os processos em curso;
2. na sua capacidade de cooperação institucional, na organização e disponibilização de dados em quantidade e qualidade em tempo oportuno com vantagem na agilização de processos, mas também de promoção de comunicação entre Departamentos e da ARH do Norte com entidades individuais nomeadamente na disponibilização de serviços on-line e facilitar o acesso e partilha da informação e os processos de participação pública.

Em termos quantitativos é possível referenciar um conjunto de indicadores que mostram a diversidade e alcance dos trabalhos realizados:

1. O número de projectos em colaboração entre o SI.ADD e outros sistemas de informação (5);

2. O número de instituições com que se estabeleceram protocolos formais e contactos para partilha de informação (19);
3. A quantidade de bases de dados organizadas; as bases de dados de referência (5), as bases temáticas (7) e as bases internas (3);
4. O número de aplicações de gestão desenvolvidas (5);
5. O número de especialistas internos contratados em sistemas de informação (geográfica) (2);
6. O número de acções de formação realizadas (15);
7. O número de publicações realizadas em encontros técnico-científicos (29);
8. O número de pessoas envolvidas na formação (28);
9. O número de utilizadores internos de sistemas de informação geográfica (32);
10. O número de candidaturas a projectos de investimento realizadas na continuidade do SI.ADD (3).

Neste sentido, em termos qualitativos, podemos indicar que o SI.ADD permitiu ganhos de eficácia e eficiência interna, maior agilidade à constituição e funcionamento das parcerias, uma melhor resposta à sociedade e comunidades, em particular dos utilizadores de recursos hídricos. A plataforma tecnológica instalada, as alterações metodológicas e organizacionais implementaram a desmaterialização de processos de licenciamento, melhoraram a mobilidade e circulação interna de informação e facilitam a ligação aos utilizadores com vantagens na comunicação, ciclos de decisão e acção e permitindo a racionalização de procedimentos e recursos afectos.

Num âmbito mais abrangente estes projecto pode ter impacto noutras entidades públicas e privadas enquanto referência: na implementação de sistemas de informação geradores de novos modelos de participação e interacção entre serviços públicos, na racionalização da organização administrativa e na previsibilidade, transparência e simplificação dos processos, na implementação de estruturas tecnológicas inovadoras e no apoio à mudança para novas arquitecturas organizacionais, na redução dos custos relativos à infra-estrutura tecnológica, de comunicações e de sistemas de informações, na promoção da capacitação e especialização dos funcionários integrados em processos de modernização da Administração Pública.

#### **4.2. O SI.ADD no acompanhamento e avaliação da implementação do PGRH- Norte**

A aplicação WEBGIS de suporte ao sistema de gestão de apoio à promoção, acompanhamento e avaliação do PGRH-Norte está na base da definição do Sistema de Promoção, Acompanhamento e Avaliação do Plano. Interessa desenvolver uma aplicação que permita a gestão da evolução das relações entre os objectivos estratégicos e ambientais, o risco de incumprimento, as derrogações e prorrogações relativamente com os programas de medidas, o quadro institucional responsável, as verbas e as possíveis fontes de financiamento. Neste sentido, esta aplicação pode ser um instrumento fundamental para



acompanhamento, avaliação e promoção da aplicação do PGRH-Norte ou de outros instrumentos em planeamento que entretanto venham a ser desenvolvidos.

Como nota de potencial impacte e reconhecimento reforça-se o interesse do SI.ADD da continuidade dos trabalhos em áreas de intervenção em particular: i) na integração do SI.ADD com outros SIG temáticos; definição de protocolos de interoperabilidade de informação de dados; assegurar a definição de protocolos de dados a nível nacional, ibérico, comunitário e global, incluindo dados alfanuméricos e geográficos, prevendo a definição de um conjunto de funcionalidades para a troca de informação e interacção de sistemas baseados em protocolos standard de serviços WEB (ex: SOAP, REST, WMS, WFS); estes (geo)webservices devem facilitar a articulação com instituições (inter)nacionais com as quais a ARH do Norte apresenta relações e dependências, facilitando a interoperabilidade de protocolos de partilha de elementos, no limite, de forma contínua; ii) na governação do sistema e capacitação humana e tecnológica; implementação de um plano de formação e consultoria para a operacionalização de sistemas, incluindo o apoio e consultoria em áreas de gestão documental, normas e *frameworks* operacionais.

A experiência do desenvolvimento do SI.ADD equacionada no âmbito do processo de avaliação permitem referenciar alguns dos principais ensinamentos recolhidos que se relacionam com as oportunidades, necessidades e condicionalismos identificados neste sistema de informação, nomeadamente:

- 1. a importância central na quantidade e qualidade, em particular na dimensão de actualidade dos dados** no funcionamento e resposta das diversas componentes do sistema; este aspecto determina o esforço na recolha e organização dos dados existentes dispersos por um quadro institucional de Administração Central, Regional e Local mas, acima de tudo, na digitalização e organização dos dados e processos internos, este esforço é reforçado pelo imperativo de considerar referenciais internacionais (Directiva INSPIRE, *Water Framework Directive* e *Water Information System for Europe - WISE*), que obrigaram ao desenvolvimento de modelos de dados extensíveis a todas as áreas de actuação da ARH do Norte; a continuidade de acções determina um nível dinâmico dos dados determinante à definição e alteração de normativos/regulamentos internos com reflexo à própria orgânica, funções e capacidades dos agentes no quadro de um plano de sustentabilidade/manutenção do SI.ADD;
- 2. a dimensão crucial de planear e implementar o SI.ADD com uma dimensão transversal em toda a instituição**, envolvendo desde decisores, técnicos e administrativos, o que determina um nível de complexidade gerida a partir de uma programação coerente e uma condução próxima e contínua dos trabalhos; a garantia do envolvimento de todos os agentes implica actividades concretas de (in)formação, participação e capacitação internas e um período e recursos consideráveis dedicados à gestão de mudança; esta continuidade de comunicação e acção no nível orgânico, no tempo e entre intervenções define as condições para a aceitação, utilização e propostas de avanços futuros;
- 3. o desenvolvimento deve acontecer com a melhor caracterização e condicionado aos utilizadores e às utilizações, antes demais, internas mas também externas**; os ganhos de escala e economia de recursos, assim como a assertividade de acção,



dependem também do nível de cooperação e comunicação institucional e com todos os utilizadores externos. Neste sentido, o respeito pelo normativo internacional (Série ISO 19100 e Open Geospatial Consortium) deve facilitar a implementação de interfaces e operações externas simples, melhorando a integração de geoservices com outros sistemas de informação de instituições parceiras. Isto, sempre apoiado numa lógica de vantagens mútuas, que permitem a criação de redes de trabalho/conhecimento fundamentais para o desenvolvimento regional e para a sustentabilidade territorial. A partilha de recursos, dados e serviços permite economias, favorece a missão dos diversos actores, as leituras territoriais e sistémicas assim como, as intervenções coordenadas dos diversos agentes.

### **4.3. As experiências pessoais e colectivas na organização e capacitação institucional**

Os resultados obtidos internamente e as solicitações exteriores permitem indicar esta experiência e projecto como uma base de partida com potencial replicativo e interesse para diversas instituições, nomeadamente:

1. ao nível do modelo de desenvolvimento e da arquitectura lógica e tecnológica do sistema;
2. enquanto sistema de informação geográfico temático e institucional, o SI.ADD apresenta referenciais sobre a gestão do âmbito, de recursos, de prioridades e de resultados no quadro da programação, avaliação e intervenção contínua interessantes para outros projectos de implementação de sistemas de informação;
3. reforça-se a visão de gestão de projecto e integração temática e temporal de processos e a relação intrínseca entre a dimensão tecnológica e humana do projecto. Este facto justifica a atenção particular à comunicação, formação e participação de todos os actores envolvidos;
4. as bases de dados, as aplicações de gestão desenvolvidas e a plataforma WEBSIG apresentam interesse enquanto produtos directos mas também como referencias metodológicas, seja porque os dados podem ser usados em outros âmbitos institucionais que se relacionam com o planeamento e gestão territorial, seja porque as aplicações de licenciamento e monitorização interessam e encontram-se actualmente a ser instaladas para outras componentes ambientais e processos administrativos, mesmo em outros organismos do mesmo ministério e Administração Central;
5. os modelos de dados, as aplicações de licenciamento, gestão de projecto e de relato da monitorização de estado/qualidade dos recursos hídricos, assim como os GeoWebServices instalados sobre tecnologias abertas ou proprietárias determinam inovações tecnológicas; estes resultam da aplicação dos referenciais técnico-científicos, mas acima de tudo de normativo e orientação (inter)nacionais (Directiva INSPIRE, Programa SEIS, Normas da Série ISO 19100, orientações do Open Geospatial Consortium) que apresentam interesse e utilidade para a operacionalização de SIG e infra-estruturas de dados espaciais à escala europeia, nacional, regional e local;



## Parte C – Sistema de Informação e Apoio à Decisão (SI.ADD)

6. a publicação dos relatórios e a participação em diversos encontros tem contribuído para a interacção e divulgação dos resultados em públicos alargados e neste sentido para o seu potencial contributo como boas práticas; neste sentido os protocolos estabelecidos com diversas instituições ao longo do projecto definem o interesse de colaboração e atenção particular sobre o SI.ADD.

A formação e a capacitação de recursos humanos é uma questão central no projecto. Ao longo do mesmo organizaram-se:

1. Quinze acções de formação presenciais e práticas em contexto de sala, incidentes sobre temas e competências de captura, organização, análise e edição de dados; modelação de dados e processos hidrológicos em simultâneo a acções de formação específicas sobre as aplicações;
2. formação *on-job* com apoio directo e pessoal, pelos especialistas envolvidos ao nível da capacitação para operação das aplicações e gestão de processos;
3. o desenvolvimento e gestão de uma plataforma *e-Learning* que integre os conteúdos e exercícios das 15 acções de formação e a possibilidade de incluir outras iniciativas e elementos futuros.

Em concreto ao longo do desenvolvimento do projecto, realizaram-se as seguintes acções de formação:

1. ArcGIS Desktop I, 2 sessões, 7 horas, 1 e 6 de Junho de 2010, Porto;
2. ArcGIS Desktop II, 1 sessão, 21 horas, 16 de Junho de 2010, Porto;
3. Introdução à Geodatabase Multiutilizadores, 1 sessão, 14 horas, 21 e 22 de Junho de 2010, Porto;
4. ArcGIS 3D Analyst, 1 sessão, 7 horas, 28 de Junho de 2010, Porto;
5. Análise Espacial Aplicada à Hidrologia, 1 sessão, 35 horas, 30 de Junho, 1, 2, 5 e 6 de Julho de 2010, Lisboa;
6. Introdução ao ArcGIS Server - Administração de sistemas SIG, 1 sessão, 21 horas, 12, 13 e 14 de Julho de 2010, Porto;
7. O Modelo de Dados Geográficos (MDG) do SI.ADD para suporte ao PGRH-Norte, 1 sessão, 10,5 horas, Lisboa;
8. O Modelo de Dados Geográficos (MDG) do SI.ADD para suporte ao PGRH-Norte, 1 sessão, 10,5 horas, Porto;
9. As aplicações de relato interno do estado das massas de água e de partilha de dados para o Sistema WISE, 1 sessão, 3,5 horas, 12 de Janeiro de 2011, Porto);
10. O Modelo de Dados Geográficos (MDG) do SI.ADD para suporte aos produtos do PGRH-N, 1 sessão, 7 horas, Porto).
11. A Plataforma colaborativa de gestão de projecto - Workspace PGRH-Norte, 1 sessão, 7 horas, 13 de Outubro de 2010, Porto;

12.As aplicações de licenciamento, (equipas de técnicos: captações e rejeições), 2 sessões, 7 horas, 20 de Outubro e 2 de Novembro de 2010, Porto;

13.As aplicações de licenciamento (equipas de técnicos: construções e infra-estruturas), 1 sessão, 7 horas, 17 de Novembro de 2010, Porto.

A formação relaciona-se com a comunicação interna e externa do projecto, seja pela instalação de um sítio para o projecto no *síte* institucional, ou através da realização de reuniões mensais ordinárias e inúmeros encontros entre grupos mais restritos com objectivos específicos. Neste ponto, destaca-se a realização de dois Workshops internos ao projecto SI.ADD, onde se reuniram os decisores e os técnicos da ARH do Norte, especialistas convidados além de todas as equipas envolvidas nos diversos módulos na apresentação e discussão do modelo organizativo, estratégias e estado de desenvolvimento do SI.ADD da ARH do Norte.

No I Workshop: O modelo e os projectos no desenvolvimento do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, realizado a 11 de Janeiro de 2010 na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), avaliou-se o contexto legal, organizacional e técnico, nomeadamente os referenciais, os modelos de organização e desenvolvimento do SI.ADD; apresentaram-se os propósitos, as abordagens, a programação e estado de desenvolvimento dos diversos projectos; discutiram-se e realizaram-se propostas de acção relativamente às próximas fases e resultados esperados.

No II Workshop: Os dados e as aplicações de gestão do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, 29 de Setembro de 2010 na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP); apresentou-se a natureza, organização e descrição das bases de dados geográficas produzidas, as actuais e futuras aplicações; discutiu-se a especificação, a programação e as funcionalidades das aplicações de gestão ao nível do inventário/cadastro, registo e relato dos dados da monitorização e licenciamento.

Neste momento encontra-se em preparação o Programa do III Workshop: Os produtos, os impactes e a continuidade do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, onde se espera apresentar e discutir o percurso, os resultados, mas também aferir as perspectivas de manutenção, expansão e sustentabilidade do sistema.

#### **4.4. Os desafios e as práticas ao desenvolvimento do projecto**

A concepção, o desenvolvimento mas, acima de tudo, a adopção do sistema de informação, englobam desafios consideráveis de natureza multidimensional seja do ponto de vista legal, financeiro ou mesmo tecnológico reflectem-se na dimensão organizacional e processual interna. A inovação tecnológica apresenta muitas vezes dificuldades de ajustar a inovação organizacional e este reflectir-se em valor para a instituição e objectos dos sistemas de informação. As dificuldades sentidas na Coordenação resultam da consideração simultânea e equilíbrio entre os objectivos e as diversas componentes do SI.ADD (dados, tecnologias, recursos e normas internas) no quadro e respeito pelas políticas e normativos (inter)nacionais, opções e recursos económico-financeiros disponíveis. No conjunto destacam-se a identificação de diversas condicionantes e factores críticos de sucesso, verificados, assumidos e geridos ao longo do projecto:



### Parte C – Sistema de Informação e Apoio à Decisão (SI.ADD)

1. a dispersão de fontes, formatos e organização das bases de dados utilizados e necessários; além da dispersão por diversas instituições, encontravam-se muitas vezes em formato analógico, sem referência espacial ou em diversos sistemas de referência, além de que o trabalho de campo implicou uma distribuição extensível a toda a Região Norte;
2. as tecnologias de informação e comunicação existentes eram claramente limitadoras das opções tecnológicas mais interessantes, o que obrigou a um significativo esforço e investimento nestas componentes;
3. a formação, a adaptação dos recursos humanos e adopção das inovações tecnológicas e organizacionais; os actuais custos de adaptação e inovação internos resultantes da introdução da inovação tecnológica e metodológica e da respectiva adequação à (re)organização institucional;
4. a coordenação de diversos agentes envolvidos e o nível de colaboração com as entidades (in)directamente envolvidas, assim como com outras instituições com informação de base e responsabilidade sobre o território, pertinente para a missão e competências da ARH do Norte, em particular com o INAG, na recolha de informação geográfica;
5. as limitações orçamentais que obrigam a articular temporal e funcionalmente um número alargado de participantes e módulo paralelos, o que dificulta a gestão de um quadro organizacional de suporte a esta complexidade;
6. a capacidade de comunicação interna e externa do projecto e de garantia de continuidade, da utilidade dos produtos e da aplicação das experiências formadas;
7. a adaptação das tecnologias ao quadro institucional legal do planeamento e gestão de recursos hídricos mas também aos referenciais de interoperabilidade de dados, software e serviços de informação;
8. a gestão de objectivos estratégicos que remetem para este projecto como um processo de desenvolvimento institucional, sem descurar a disponibilização de produtos e serviços no imediato para responder às necessidades dos utilizadores. Esta tarefa é determinante, não só, para a estruturação do sistema, mas também para a manutenção de motivação e envolvimento dos decisores e técnicos envolvidos.

## 5. Considerações finais

O SI.ADD da ARH do Norte pretende apoiar a missão e as funções da instituição e as relações com o contexto político, social, económico e institucional. O SI.ADD resulta da concepção, desenvolvimento e implementação de um sistema que assume um carácter modular, evolutivo e colaborativo e apresenta bases de dados, aplicações e serviços transversais ao quadro orgânico desta instituição, desde o planeamento estratégico à gestão operacional e cooperação institucional. Neste processo atendeu-se: à situação e aos recursos actualmente afectos à ARH do Norte, à possibilidade de integrar as acções de diversos projectos da responsabilidade ou em que a instituição participa e à evolução prevista da organização e da respectiva acção.

Neste quadro, o SI.ADD associa-se a um conjunto alargado de processos, produtos e serviços, cujas componentes obrigaram a uma forte coordenação e articulação organizacional e funcional, de forma a: caracterizar e formular a reengenharia de processos internos; capturar, transformar e integrar bases de dados de referência, temáticas, inventário/cadastro de infra-estruturas e títulos de utilização de recursos hídricos; instalar equipamentos e tecnologias de informação e comunicação; programar e operar aplicações de gestão de projecto, de apoio à monitorização e relato do estado das massas de água, ao licenciamento de títulos de utilização e fiscalização e desenvolver uma plataforma WEBSIG de integração das componentes indicadas associada a um geoportal com funções de interface e autenticação única. O atendimento a normas de interoperabilidade, a implementação de serviços on-line e geoweb services garantem a partilha de dados e serviços com outros SI de instituições parceiras na promoção e integração de redes de trabalho e conhecimento temáticas e territoriais.

O desenvolvimento do SI.ADD apostou na comunicação interna e externa do projecto, na formação de agentes e colaboradores institucionais, na aprovação de regulamentos internos com impactes sobre a capacitação da ARH do Norte, traduzida na dinâmica, eficácia e eficiência interna. Estes avanços aconteceram sob uma programação exigente e coordenação coerente ao exigir a integração temporal, temática e funcional dos projectos e acções integrados. Os resultados sentem-se no apoio ao PGRH-Norte e no suporte à monitorização, licenciamento e emissão de pareceres. O modelo de desenvolvimento e financiamento prevê avanços ao nível da modelação de dados e simulação de processos a integrar em sistemas periciais de apoio à decisão. No final, entende-se que este SI constitui um elemento central para a gestão interna contribuinte para a capacidade de proposta, resposta e comunicação institucional e, neste sentido, para a sustentabilidade dos recursos hídricos e desenvolvimento regional.

Após os trabalhos iniciais de caracterização e reengenharia de processos, considerou-se a necessidade, além dos desenvolvimentos previstos, de:

1. integrar aplicações existentes na ARH do Norte, ao nível de registos, análise e relato dos dados relativos à quantidade e qualidade da água;
2. considerar a recuperação de bases de dados dispersas por diversos temas e departamentos de acordo com a arquitectura e funcionamento do SI.ADD;



3. realizar acções de articulação temporal e funcional de outros sistemas de informação em que a ARH do Norte participa, como seja, o caso do Sistema de Informação de Apoio à Reposição da Legalidade (SIARL).

Em síntese, a ARH do Norte entendeu, em estreita colaboração com os utilizadores finais internos e externos, desenvolver vários módulos através da concepção, da implementação e da manutenção de um WEBSIG estruturante e central no SI corporativo da ARH do Norte. Este WEBSIG assume um carácter modular e colaborativo com aplicações transversais ao quadro orgânico, à missão e funções desta instituição, desde o planeamento, à gestão e à cooperação institucional.

Independentemente do propósito inicial da sua constituição e desenvolvimento, o SI.ADD da ARH do Norte deverá ser suficientemente expansível para que, no futuro, permita a integração de novas funcionalidades e a interoperabilidade interna ou com os SI de outras entidades que se relacionam com a ARH do Norte. No mesmo sentido, as equipas temáticas a participar no SI.ADD adoptam uma postura activa para colaborar com as equipas temáticas integrantes no PGRH-Norte ou de qualquer outro projecto paralelo ou convergente com os temas e dinâmicas geradas.

O projecto de constituição do SI.ADD assume um carácter estratégico para todas as entidades envolvidas, seja pela importância dos temas, a oportunidade de desenvolvimento do sistema e o potencial carácter catalisador, demonstrador e reproduzidor das iniciativas realizadas.

A utilidade interna do SI.ADD na ARH do Norte, mas também de integração física e funcional com outros Sistemas de Informação, deverá corresponder a uma partilha crescente de dados e serviços e neste sentido, da utilidade institucional, para as comunidades e sociedade. Os actuais resultados são motivadores para a continuação dos trabalhos que permitam valorização dos actuais produtos, reforço do nível de operacionalidade, aumento do âmbito de intervenção considerando os utilizadores e a respectiva intervenção, com vista à sustentabilidade dos recursos hídricos.



## 6. Referências Bibliográficas

- Alonso J., Mamede, J., Martins, I., Santos, S., 2010. Produção e organização de bases de informação geográfica, de apoio ao PGRH Norte e para integrar o SI.ADD da ARH do Norte. Instituto Politécnico de Viana do Castelo e Fundação Fernão de Magalhães para o Desenvolvimento. Relatório técnico. Viana do Castelo.
- Alonso, C. J. Villalba, 2010a. Puesta a punto del SIG Corporativo de la Confederacion Hidrográfica del Miño-Sil. Comunicação apresentada no I Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte: O modelo e os projectos no desenvolvimento do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 11 de Janeiro de 2010.
- Alonso, C. J. Villalba, 2010b. Puesta a punto del Sistema de Información Geográfica de la Confederación Hidrográfica del Miño-Sil. Resumo apresentado no I Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte: O modelo e os projectos no desenvolvimento do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, I.P., Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 11 de Janeiro de 2010.
- Alonso, J., 2011. Os desafios e os avanços da capacitação institucional para o planeamento e gestão de recursos hídricos: o Sistema de Informação e Apoio à Decisão [SI.ADD] da ARH do Norte.. Encontro de Utilizadores da ESRI 2011, Centro de Congressos de Lisboa, 2 e 3 de Março.
- Alonso, J., Castro, P., Ribeiro J., 2010a. Sistema de Informação de Apoio à Decisão da ARH do Norte. Comunicação apresentada no Simpósio Internacional HELP Sobre Respostas à Escassez de Água e à Seca ao Nível das Bacias Hidrográficas sob Futuros Climáticos Incertos, promovido pela UNESCO IHP-HELP, Mirandela - Portugal 27-28 Maio de 2010.
- Alonso, J., Castro, P., Ribeiro, J., 2010b. Especificação da Plataforma WebSIG do SI.ADD da ARH do Norte. Instituto Politécnico de Viana do Castelo e Administração da Região Hidrográfica do Norte. Relatório técnico. Viana do Castelo.
- Alonso, J., Castro, P., Ribeiro, J., 2010c. Caracterização da estrutura tecnológica existente na ARH do Norte. Instituto Politécnico de Viana do Castelo e Administração da Região Hidrográfica do Norte. Relatório técnico. Viana do Castelo.
- Alonso, J., Castro, P., Ribeiro, J., Gomes, R., 2010. Avaliação e apoio ao desenvolvimento do Sistema de Informação, bases de dados geográficas e suporte cartográfico ao PGRH-Norte. Resumo apresentado no I Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte: O modelo e os projectos no desenvolvimento do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 11 de Janeiro de 2010.
- Alonso, J., Castro, P., Ribeiro, J., Gomes, R., Machado, A., Brito, A., 2010a. A capacitação institucional para o planeamento de recursos hídricos: as práticas de desenvolvimento do Sistema de Informação e Apoio à Decisão [SI.ADD] da ARH do Norte. Comunicação apresentada no ESIG 2010, nos dias 10 a 12 de Fevereiro de 2010, em Oeiras, Portugal.
- Alonso, J., Castro, P., Ribeiro, J., Gomes, R., Machado, A., Brito, A., 2010b. A capacitação institucional para o planeamento de recursos hídricos: as práticas de desenvolvimento do



Sistema de Informação e Apoio à Decisão [SI.ADD] da ARH do Norte. ESIG 2010, nos dias 10 a 12 de Fevereiro de 2010, em Oeiras, Portugal. Livro de Resumos.

Alonso, J., Castro, P., Ribeiro, J., Machado, A., Brito, A., 2010a. O sistema de informação e apoio à decisão [SI.ADD] da ARH do Norte: os objectivos e as práticas de desenvolvimento. Comunicação apresentada no 2º Seminário sobre Gestão das Bacias Hidrográficas – Reabilitação e Utilização da Rede Hidrográfica, 20 de Maio, Biblioteca Lúcio Craveiro, Braga, 2010.

Alonso, J., Castro, P., Ribeiro, J., Machado, A., Brito, A., 2010b. O sistema de informação e apoio à decisão [SI.ADD] da ARH do Norte os objectivos e as práticas de desenvolvimento. 2º Seminário sobre Gestão das Bacias Hidrográficas – Reabilitação e Utilização da Rede Hidrográfica, 20 de Maio, Biblioteca Lúcio Craveiro, Braga, 2010, Livro de Actas.

Alonso, J., Castro, P., Ribeiro, J., Machado, A., Mamede, J., Dias, J., Brito, A., 2010. A programação e o estado de desenvolvimento do SI.ADD. Comunicação apresentada no Painel 1: Os referenciais, o estado e o enquadramento do SI.ADD, do II Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte Os dados e as aplicações de gestão do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 29 de Setembro de 2010.

Alonso, J., Castro, P., Ribeiro, J., Martins, I., Mamede, J., Machado, A., Brito, A., 2011a. O Sistema de Informação e Apoio à Decisão [SI.ADD] da ARH do Norte. 3º Seminário sobre Gestão de Bacias Hidrográficas "Os Estuários", Auditório Prof. Lima de Carvalho, no Instituto Politécnico de Viana do Castelo, 2 e 3 de Junho, Viana do Castelo.

Alonso, J., Castro, P., Ribeiro, J., Martins, I., Mamede, J., Machado, A., Brito, A., 2011b. O sistema de informação e apoio à decisão [SI.ADD] da ARH do Norte: objectivos e desenvolvimento. Artigo publicado na Revista Recursos Hídricos, Journal of water resources, Volume 32, N.º1, pp. 5-12, Maio de 2011. Fundação para a Ciência e a Tecnologia. APRH, ISSN 0870-1741.

Alonso, J., Guerra, C., Mamede, J., Martins, I., Machado, A., Brito, A. 2011. Spatial Information System of Water Resources (North of Portugal - SI.ADD): SDI local contributes and institutional capacity building. INSPIRE Conference 2011, 27 Jun 2011 - 1 Jul 2011. Venue: Edinburgh, Scotland.

Alonso, J., Machado, A., Brito, A., 2010. O enquadramento, a organização e o desenvolvimento do Sistema de Informação e Apoio à Decisão [SI.ADD] da ARH do Norte. Resumo apresentado no I Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte O modelo e os projectos no desenvolvimento do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 11 de Janeiro de 2010.

Alonso, J., Mamede, J., Castro, P., Ribeiro, J., Machado, A., 2010. O Sistema de Informação e Apoio à Decisão da ARH Norte (SI.ADD): o contexto, os recursos e os percursos para um sistema de informação corporativo e temático. Comunicação apresentada no 8º Encontro de Utilizadores da ESRI Portugal (EUE 2010). Portugal em acto. Centro de Congressos de Lisboa, 3 e 4 de Março de 2010.

- Alonso, J., Ribeiro, J., Castro, P., 2010. Avaliação do sistema e as bases de dados geográficas. Comunicação apresentada no I Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte: O modelo e os projectos no desenvolvimento do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, I.P., Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 11 de Janeiro de 2010.
- Alonso, J., Ribeiro, J., Castro, P., Gomes, R., 2010. A organização e o desenvolvimento do Sistema de Informação e Apoio à Decisão [SI.ADD] para a ARH do Norte Comunicação apresentada no I Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte: O modelo e os projectos no desenvolvimento do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 11 de Janeiro de 2010.
- Alonso, J., Rodrigues, A., Castro, P., Ribeiro, J., Martins, I., Mamede, J., 2010. As Bases de Dados de Referência e Temáticas para o Planeamento e Sistema de Informação. Comunicação apresentada no Painel 2: O suporte tecnológico e as bases de dados ao SI.ADD, do II Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte: Os dados e as aplicações de gestão do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 29 de Setembro de 2010.
- AR, 2005. Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, aprova a Lei da Água, transpondo para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, e estabelecendo as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas. Diário da República n.º 249/2005 – I Série A. Lisboa.
- ARH do Norte, 2009. Guia Metodológico para o Plano de Gestão das Regiões Hidrográficas do Norte – Planeamento de Recursos Hídricos no âmbito do processo de elaboração do Plano de Gestão das Regiões Hidrográficas do Norte. Porto.
- Brito, A., Machado, A., Alonso, J., 2011. O Sistema de Informação e Apoio à Decisão [SI.ADD] da ARH do Norte 1º Fórum Boas Práticas do Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território, Painel I: "Projectos com benefícios para a Gestão", Secretaria Geral do Ministério do Ordenamento do Território, 4 de Março de 2011, Aula Magna do ISCSP, Lisboa.
- Brito, A., Machado, A., Sá, S., Mamede, J., Martins, I., Alonso, J., 2010a. Os sistemas de Informação geográfica no planeamento dos recursos hídricos: estudo de caso (o SI.ADD no PGRH-Norte. Comunicação apresentada no 14º ENaSB/SILUBESA (Encontro Nacional de Saneamento Básico/Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental) - Adaptação e Sustentabilidade de Serviços de Abastecimento de água e de Águas Residuais. Porto 26 a 29 de Outubro.
- Brito, A., Machado, A., Sá, S., Mamede, J., Martins, I., Alonso, J., 2010b. Os sistemas de Informação geográfica no planeamento dos recursos hídricos: estudo de caso (o SI.ADD no PGRH-Norte, no 14º ENaSB/SILUBESA (Encontro Nacional de Saneamento Básico/Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental) - Adaptação e Sustentabilidade de Serviços de Abastecimento de água e de Águas Residuais. Porto 26 a 29 de Outubro, Livro de resumos. ISBN: 978-989-96421-2-6. Depósito Legal 317870/10, pp. 277-278.
- Brito, D., Neves, R., 2010. Gestão do Nível Trófico em Albufeiras Portuguesas. Comunicação apresentada no Painel 4: As aplicações de relato e os modelos de análise e simulação do II Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte: Os dados e as aplicações de gestão do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 29 de Setembro de 2010.



- Castro, P., Alonso, J., Ribeiro, J., Martins, L., Dias, J., 2010. O GeoSI.ADD como interface e instrumento de trabalho na ARH do Norte, I.P.. Comunicação apresentada no Painel 3: As aplicações de gestão do SI.ADD, do II Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte: Os dados e as aplicações de gestão do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 29 de Setembro de 2010.
- Castro, P., Alonso, J., Ribeiro, J., Martins, L., Dias, J., 2010a. GeoSI.ADD – Um Geovisualizador como interface e instrumento de trabalho do SI.ADD da ARH do Norte. Comunicação apresentada nas III JORNADAS SASIG, Lisboa, 3-5 Novembro 2010.
- Castro, P., Alonso, J., Ribeiro, J., Martins, L., Dias, J., 2010b. GeoSI.ADD – Um Geovisualizador como interface e instrumento de trabalho do SI.ADD da ARH do Norte. Resumo apresentado nas III JORNADAS SASIG, Lisboa, 3-5 Novembro 2010.
- CE, 2008. Regulamento (CE) N.º 1205/2008 da Comissão, de 3 Dezembro de 2008, que estabelece as modalidades de aplicação da Directiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho em matéria de metadados. Comissão das Comunidades Europeias, Bruxelas.
- CE, 2009. Regulamento (CE) n.º 976/2009, de 19 de Outubro de 2009, que estabelece as disposições de execução da Directiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita aos serviços de rede. Jornal Oficial da União Europeia. Bruxelas, 19 de Outubro de 2009.
- CE, 2010. Regulamento (EU) n.º 268/2010 da Comissão, de 29 de Março de 2010, que estabelece as modalidades de aplicação da Directiva 2007/2/CE do Parlamento e do Conselho no que respeita ao acesso, em condições harmonizadas, das instituições e órgãos comunitários aos conjuntos e serviços de dados geográficos dos Estados-Membros. Jornal Oficial da União Europeia. Bruxelas, 29 de Março de 2010.
- CE, 2010. Regulamento (UE) n.º 1088/2010 da Comissão, de 23 de Novembro de 2010, que altera o Regulamento (CE) n.º 976/2009 no que respeita aos serviços de descarregamento e aos serviços de transformação. Jornal Oficial da União Europeia. Bruxelas, 23 de Novembro de 2010.
- CE, 2010. Regulamento (UE) n.º 1089/2010 da Comissão, de 23 de Novembro de 2010, que estabelece as disposições de execução da Directiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho relativamente à interoperabilidade dos conjuntos e serviços de dados geográficos. Jornal Oficial da União Europeia. Bruxelas, 23 de Novembro de 2010.
- CE, 2011. Regulamento (UE) n.º 102/2011 da Comissão, de 4 de Fevereiro de 2011, que altera o Regulamento (UE) n.º 1089/2010 que estabelece as disposições de execução da Directiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho relativamente à interoperabilidade dos conjuntos e serviços de dados geográficos. Jornal Oficial da União Europeia. Bruxelas, 4 de Fevereiro de 2011.
- Charneca N., 2009. Concepção de desenvolvimento dos modelos de partilha de dados de recursos hídricos associados à execução dos planos de gestão de bacia hidrográfica das regiões hidrográficas da ARH do Norte – Descrição da abordagem metodológica.

Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. Lisboa. Nota técnica 08/2009 – NTI.

- Charneca N.; Oliveira A., 2009. Modelos de partilha de dados de recursos hídricos associados à execução dos planos de gestão de bacia hidrográfica das regiões hidrográficas integradas na área de jurisdição da ARH do Norte – Relatório 1: Análise de requisitos técnicos e funcionais do modelo de dados geográficos. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. Lisboa. Relatório 422/2009 – NTI.
- Charneca N.; Oliveira A., 2010. Modelos de partilha de dados de recursos hídricos associados à execução dos planos de gestão de bacia hidrográfica das regiões hidrográficas integradas na área de jurisdição da ARH do Norte- Relatório 4: Manual de implementação do modelo de dados e carregamento de informação. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. Lisboa. Relatório 363/2010 – DHA/NTI.
- Charneca, N., Jesus, G., Oliveira, A., 2010a. Concepção e Desenvolvimento dos Modelos de Partilha de Dados de Recursos Hídricos Associados à Execução dos PGRH. Comunicação apresentada no I Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte: O modelo e os projectos no desenvolvimento do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, I.P., Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 11 de Janeiro de 2010.
- Charneca, N., Jesus, G., Oliveira, A., 2010b. Concepção e desenvolvimento dos modelos de partilha de dados de recursos hídricos associados à execução dos PGBH das Regiões Hidrográficas integradas na área de jurisdição da ARH do Norte Resumo de comunicação apresentado no I Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte, I.P.: O modelo e os projectos no desenvolvimento do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 11 de Janeiro de 2010.
- Charneca, N., Jesus, G., Oliveira, A., 2010c. Concepção e desenvolvimento dos modelos de partilha de dados de recursos hídricos associados à execução dos PGBH das Regiões Hidrográficas integradas na área de jurisdição da ARH do Norte. Artigo apresentado no I Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte: O modelo e os projectos no desenvolvimento do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte,, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 11 de Janeiro de 2010.
- Charneca, N., Oliveira. M., 2010. O modelo de dados central para os recursos hídricos do SI.ADD da ARH do Norte. Comunicação apresentada no Painel 2: O suporte tecnológico e as bases de dados ao SI.ADD, do II Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte: Os dados e as aplicações de gestão do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 29 de Setembro de 2010.
- Devillers, R., Bédard, Y., Jeansoulin, R., Moulin, B. 2007. Towards spatial data quality information analysis tools for experts assessing the fitness for use of spatial data. *International Journal of Geographical Information Science*, 21(3): 261-282.
- Devillers, R., Jeansoulin, R., 2010. Spatial data quality: concepts. In: Devillers, R., Jeansoulin, R. (Eds). *Fundamentals of Spatial Data Quality*. Geographical Information Systems. ISTE – GIS Series, pp: 31-42 (Online ISBN: 9781905209569).





- ECJRC, 2009. INSPIRE Metadata Implementing Rules: Technical Guidelines based on EN ISO 19115 and EN ISO 19119. Guidelines based on EN ISO 19115 and EN ISO 19119 for Commission Regulation (EC) N.º 1205/2008 of 3 December 2008 implementing Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council as regards metadata. European Commission Joint Research Centre. INSPIRE, MD\_IR\_and\_ISO\_20090218.
- European Commission, 2009a. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) – Guidance document N.º 8 Public Participation in relation to the Water Framework Directive, ISBN 92-894-5128-9, Luxembourg.
- European Commission, 2009b. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) – Guidance document N.º 3 Analysis of Pressures and Impacts, ISBN 92-894-5123-8, Luxembourg.
- European Commission, 2009c. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) – Guidance document N.º 21 Guidance for Reporting under the Water Framework Directive, Technical Report, ISBN 978-92-79-11372-7, Luxembourg.
- European Commission, 2009d. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) – Policy Summary to Guidance document N.º 9 – Implementing the Geographical Information System Elements (GIS) of the Water Framework Directive, Luxembourg.
- European Commission, 2009e. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) – Guidance document N.º 9 Implementing the Geographical Information System Elements (GIS) of the Water Framework Directive, ISBN 92-894-5129-7, Luxembourg.
- European Commission, 2009f. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) – Guidance document N.º 22 Updated Guidance on Implementing the Geographical Information System (GIS) Elements of the EU Water policy, Technical Report, ISBN 978-92-79-11373-4, Luxembourg.
- Fernandes, T., 2009a. A aplicação informática para o licenciamento e fiscalização de utilizações de recursos hídricos: Especificações funcionais do módulo de licenciamento. Chimp Attitude Officer. Relatório técnico. Lisboa.
- Fernandes, T., 2009b. A aplicação informática para o licenciamento e fiscalização de utilizações de recursos hídricos: Resumo metodológico do módulo de licenciamento. Apresentação de descritores de projecto nas vertentes funcionais, planeamento e tecnológica. Chimp Attitude Officer. Relatório técnico. Lisboa
- Fernandes, T., 2010. A aplicação informática para o licenciamento e fiscalização de utilizações de recursos hídricos. Comunicação apresentada no Painel 3: As aplicações de gestão do SI.ADD, do II Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte: Os dados e as aplicações de gestão do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 29 de Setembro de 2010.
- Fernandes, T., Mendes, S., Silva, C., Duarte, P., 2010a. Desenvolvimento de aplicação informática de licenciamento e fiscalização de recursos hídricos. Resumo apresentado no I Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte.: O modelo e os projectos no



desenvolvimento do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 11 de Janeiro de 2010.

Fernandes, T., Mendes, S., Silva, C., Duarte, P., 2010b. O modelo e os projectos no desenvolvimento dos Sistemas de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte. Comunicação apresentada no I Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte: O modelo e os projectos no desenvolvimento do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 11 de Janeiro de 2010.

Furtado, D., 2011. Modelos de partilha de dados de recursos hídricos associados à execução dos planos de gestão de bacia hidrográfica das regiões hidrográficas integradas na área de jurisdição da ARH do Norte - Relatório 7: Manual da plataforma e-Learning da ARH do Norte . Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. Lisboa. Relatório DHA/NTI.

Gonçalves, J. A., 2010. Conversões de Sistemas de Coordenadas Nacionais para ETRS89 utilizando Grelhas. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP). Porto.

INAG (2005). Relatório Síntese sobre a Caracterização das Regiões Hidrográficas Prevista na Directiva Quadro da Água. Setembro de 2005.

INSPIRE Thematic Working Group Addresses, 2010a. D2.8.I.5 - INSPIRE Data Specification for the spatial data theme Addresses – Guidelines. Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE). INSPIRE\_DataSpecification\_AD\_v3.0.1.

INSPIRE Thematic Working Group Administrative units, 2010b. D2.8.I.4 - INSPIRE Data Specification for the spatial data theme Administrative units – Guidelines. Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE). INSPIRE\_DataSpecification\_AU\_v3.0.1.

INSPIRE Thematic Working Group Agricultural and Aquaculture Facilities, 2011a. D2.8.III.9 - INSPIRE Data Specification for the spatial data theme Agricultural and Aquaculture Facilities – Draft Guidelines. Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE). INSPIRE, D2.8.III.9\_v2.0.

INSPIRE Thematic Working Group Area management/restriction/regulation zones and reporting units, 2011b. D2.8.III.11 - INSPIRE Data Specification for the spatial data theme Area management/restriction/regulation zones and reporting units – Draft Guidelines. Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE). INSPIRE, D2.8.III.11\_v2.0.

INSPIRE Thematic Working Group Atmospheric Conditions and Meteorological Geographical Features, 2011c. D2.8.III.8 - INSPIRE Data Specification for the spatial data theme Atmospheric Conditions and Meteorological Geographical Features – Draft Guidelines. Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE). INSPIRE, D2.8.III.13-14\_v2.0.

INSPIRE Thematic Working Group Cadastral Parcels, 2010c. D2.8.I.6 - INSPIRE Data Specification for the spatial data theme Cadastral Parcels – Guidelines. Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE). INSPIRE\_DataSpecification\_CP\_v3.0.1.

INSPIRE Thematic Working Group Coordinate reference systems and Geographical grid systems, 2010d. D2.8.I.2 - INSPIRE Specification on Geographical Grid Systems – Guidelines. Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE). INSPIRE\_Specification\_GGS\_v3.0.1.



- INSPIRE Thematic Working Group Coordinate reference systems and Geographical grid systems, 2010e. D2.8.I.1 - INSPIRE Specification on Coordinate reference systems – Guidelines. Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE). INSPIRE\_Specification\_CRS\_v3.1.
- INSPIRE Thematic Working Group Environmental Monitoring Facilities, 2011d. D2.8.III.7 - INSPIRE Data Specification for the spatial data theme Environmental Monitoring Facilities – Draft Guidelines. Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE). INSPIRE, D2.8.III.7\_v2.0.
- INSPIRE Thematic Working Group Geographical names, 2010f. D2.8.I.3 - INSPIRE Data Specification for the spatial data theme Geographical names – Guidelines. Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE). INSPIRE\_DataSpecification\_GN\_v3.0.1.
- INSPIRE Thematic Working Group Geology, 2011e. D2.8.II.4 - INSPIRE Data Specification for the spatial data theme Geology – Draft Guidelines. Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE). INSPIRE, D2.8.II.4\_v2.0.
- INSPIRE Thematic Working Group Hydrography, 2010g. D2.8.I.8 - INSPIRE Data Specification for the spatial data theme Hydrography – Guidelines. Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE). INSPIRE\_DataSpecification\_HY\_v3.0.1.
- INSPIRE Thematic Working Group Mineral Resources, 2011f. D2.8.III.21 - INSPIRE Data Specification for the spatial data theme Mineral Resources – Draft Guidelines. Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE). INSPIRE, D2.8.III.21\_v2.0.
- INSPIRE Thematic Working Group Natural Risk Zones, 2011g. D2.8.III.12 - INSPIRE Data Specification for the spatial data theme Natural Risk Zones – Draft Guidelines. Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE). INSPIRE, D2.8.III.12\_v2.0.
- INSPIRE Thematic Working Group Production and Industrial Facilities, 2011h. D2.8.III.8 - INSPIRE Data Specification for the spatial data theme Production and Industrial Facilities – Draft Guidelines. Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE). INSPIRE, D2.8.III.8\_v2.0.
- INSPIRE Thematic Working Group Protected Sites, 2010h. D2.8.I.9 - INSPIRE Data Specification for the spatial data theme Protected sites – Guidelines. Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE). INSPIRE\_DataSpecification\_PS\_v3.1.
- INSPIRE Thematic Working Group Transport Networks, 2010i. D2.8.I.7 - INSPIRE Data Specification for the spatial data theme Transport Networks – Guidelines. Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE). INSPIRE\_DataSpecification\_TN\_v3.1.
- INSPIRE Thematic Working Group Utility and governmental services, 2011i. D2.8.III.6 - INSPIRE Data Specification for the spatial data theme Utility and governmental services – Draft Guidelines. Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE). INSPIRE, D2.8.III.6\_v2.0.
- ISO 19100: 2004 - Series of Geographic Information Standards.
- ISO 19113: 2002 - Geographic information -- Quality principles.

- ISO 19114:2003 - Geographic information - Quality evaluation procedures: Draft, 2008-05-15.
- ISO 19115/Cor.1:2006, Geographic information – Metadata, Technical Corrigendum 1.
- ISO 19115:2003, Geographic information – Metadata.
- ISO 19115-2:2009, Geographic information \_ Metadata – Part2: Extensions for imagery and gridded data.
- ISO 19122:2004 Geographic information/Geomatics - “Qualification and certification of personnel”.
- ISO 27001:2005 Information security management systems – Requirements.
- ISO 8402, Quality Management and Quality Assurance – Vocabulary, International Organization for Standardization (ISO), 1994.
- ISO/TS 19139:2007, Geographic information - Metadata - XML schema implementation.
- Jakobsson, A. and Giversen, J. (eds.), 2007. Guideline for Implementing the ISO 19100 Geographic Information Quality Standards in National Mapping and Cadastral Agencies. Eurogeomatics Expert Group on Quality.
- Jesus, G., 2010. As aplicações para relato interno e WISE do estado e qualidade dos recursos hídricos. Comunicação apresentada no Painel 4: As aplicações de relato e os modelos de análise e simulação, do II Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte Os dados e as aplicações de gestão do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte,, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 29 de Setembro de 2010.
- Jesus, G., 2010. Modelos de partilha de dados de recursos hídricos associados à execução dos planos de gestão de bacia hidrográfica das regiões hidrográficas integradas na área de jurisdição da ARH do Norte- Relatório 5A: manual de utilizador da aplicação de suporte a relatórios internos periódicos da qualidade dos recursos hídricos. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. Lisboa. Relatório 419/2010 – DHA/NTI.
- Jesus, G., 2011. Modelos de partilha de dados de recursos hídricos associados à execução dos planos de gestão de bacia hidrográfica das regiões hidrográficas integradas na área de jurisdição da ARH do Norte. Relatório 5B: manual de utilizador da aplicação de partilha para o sistema WISE. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. Lisboa. Relatório DHA/NTI.
- Jesus, G., N. Charneca e A. Oliveira, 2010a. Concepção e desenvolvimento dos modelos de partilha de dados de recursos hídricos associados à execução dos planos de gestão de bacia hidrográfica das regiões hidrográficas da ARH do Norte – Relatório 2A: Análise de requisitos técnicos e funcionais da aplicação de partilha para o sistema WISE. Relatório 72/2009 – DHA/NTI. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. Lisboa.
- Jesus, G., N. Charneca e A. Oliveira, 2010b. Concepção e desenvolvimento dos modelos de partilha de dados de recursos hídricos associados à execução dos planos de gestão de bacia hidrográfica das regiões hidrográficas da ARH do Norte - Relatório 2B: Análise de requisitos técnicos e funcionais da aplicação de suporte a relatórios internos periódicos da qualidade dos recursos hídricos. Relatório 92/2009 – DHA/NTI. Laboratório Nacional



de Engenharia Civil, Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. Lisboa.

Julião, R.P., 2010. A Directiva INSPIRE e o Sistema Nacional de Informação Geográfica. Comunicação apresentada no Painel 1: Os referenciais, o estado e o enquadramento do SI.ADD, do II Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte: Os dados e as aplicações de gestão do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 29 de Setembro de 2010.

Mamede, J., Machado, A., Alonso, J., 2010. Planeamento e gestão dos recursos hídricos: o SI.ADD da ARH do Norte. Comunicação apresentada nas 1as JIG (Jornadas de Informação Geográfica) - As tecnologias de informação geográfica ao serviço do Ordenamento do Território, Ordem dos Engenheiros - Região Norte - Colégio de Engenharia Geográfica, FC-UP, Porto 14 de Julho.

MAOTDR, 2006. Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março, que complementa a transposição da Directiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, que estabelece um quadro de acção comunitária no domínio da política da água, em desenvolvimento do regime fixado na Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro. Diário da República n.º 64/2006 – I Série A. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

MAOTDR, 2007. Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio, que define o Regime de Utilização dos Recursos Hídricos. Diário da República n.º 105/2007 – I Série. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

MAOTDR, 2009. Decreto-Lei n.º 180/2009, de 7 de Agosto, que procede à revisão do Sistema Nacional de Informação Geográfica, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2007/2/CE, do Parlamento e do Conselho, de 14 de Março. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Diário da República n.º 152-7/2009 – I Série. . Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

MAOTDR, 2009. Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro, que regulamenta o n.º 2 do artigo 29.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro (Lei da Água), e estabelece o conteúdo dos planos de gestão de bacia hidrográfica, previstos na Lei da Água. Diário da República n.º 202/2009 – I Série. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

Oliveira A.; Charneca N., 2010a. Modelos de partilha de dados de recursos hídricos associados à execução dos planos de gestão de bacia hidrográfica das regiões hidrográficas integradas na área de jurisdição da ARH do Norte - Relatório 3A: Modelo lógico de dados geográficos referente às massas de água superficiais. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. Lisboa. Relatório 187/2010 – DHA-NTI/NAS.

Oliveira M.; Charneca N., 2010b. Modelos de partilha de dados de recursos hídricos associados à execução dos planos de gestão de bacia hidrográfica das regiões hidrográficas integradas na área de jurisdição da ARH do Norte - Relatório 3B: Modelo lógico de dados geográficos referente às massas de água subterrâneas. Laboratório

Nacional de Engenharia Civil, Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. Lisboa. Relatório 252/2010 – DHA-NAS/NTI.

Oliveira, A.; Charneca N., Jesus, G., Oliveira, M., Furtado, D., 2011. Modelos de partilha de dados de recursos hídricos associados à execução dos planos de gestão de bacia hidrográfica das regiões hidrográficas integradas na área de jurisdição da ARH do Norte-Relatório R6: Relatório final de projecto. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. Lisboa, Fevereiro de 2011.

PECUE, 2000. Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia, de 23 de Outubro de 2000, que estabelece um quadro de acção comunitária no domínio da política da água. Jornal Oficial das Comunidades Europeias. Luxemburgo, 23 de Outubro de 2000.

PECUE, 2007. Directiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia, de 14 de Março de 2007, que estabelece uma infra-estrutura de informação geográfica na Comunidade Europeia (INSPIRE). Jornal Oficial da União Europeia, Bruxelas.

Pereira, J. Fernández, 2010. Arquitectura, fases e estado de desenvolvimento do si da Confederación Hidrográfica del Duero. Comunicação apresentada no I Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte: O modelo e os projectos no desenvolvimento do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 11 de Janeiro de 2010.

Pinho, J.L., 2010. Potencialidades da modelação matemática para o apoio à gestão dos recursos hídricos – casos de estudo. Comunicação apresentada no Painel 4: As aplicações de relato e os modelos de análise e simulação do II Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte: Os dados e as aplicações de gestão do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 29 de Setembro de 2010.

Ribeiro, J., Alonso, J., Castro, P., Gomes, R., Dias, J., 2010. A (re)engenharia de processos do Sistema de Informação da ARH do Norte. Comunicação apresentada no Painel 1: Os referenciais, o estado e o enquadramento do SI.ADD, do II Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte: Os dados e as aplicações de gestão do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 29 de Setembro de 2010.

Rodrigues, M., 2010. Os avanços nos SI do INAG e os modelos para os SI das ARH. Comunicação apresentada no I Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte O modelo e os projectos no desenvolvimento do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 11 de Janeiro de 2010.

Rodrigues, M., Sérgio, A., Silva, R., 2010. A instalação e os desenvolvimentos da plataforma WEB GIS do SI.ADD. Comunicação apresentada no Painel 2: O suporte tecnológico e as bases de dados ao SI.ADD, do II Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte Os dados e as aplicações de gestão do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 29 de Setembro de 2010.

Rodrigues, M., Sérgio, A., Silva, R., 2010a. Concepção e Instalação de Recursos Tecnológicos e Redes Informáticas do Sistema de Informação e Apoio à Decisão [SI.ADD] para a ARH do Norte Comunicação apresentada no I Workshop do projecto





## Parte C – Sistema de Informação e Apoio à Decisão (SI.ADD)

SI.ADD da ARH do Norte O modelo e os projectos no desenvolvimento do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 11 de Janeiro de 2010.

Rodrigues, M., Sérgio, A., Silva, R., 2010b. Concepção e Instalação de Recursos Tecnológicos e Redes Informáticas para o SI.ADD. Resumo apresentado no I Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte: O modelo e os projectos no desenvolvimento do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 11 de Janeiro de 2010.

Sampayo, M., 2010. Bases de dados de inventário e cadastro de infra-estruturas e utilizações. Comunicação apresentada no Painel 2: O suporte tecnológico e as bases de dados ao SI.ADD, do II Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte Os dados e as aplicações de gestão do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 29 de Setembro de 2010.

Santos, L., 2010. As aplicações para registo e relato de dados de monitorização. Comunicação apresentada no Painel 3: As aplicações de gestão do SI.ADD, do II Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte Os dados e as aplicações de gestão do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 29 de Setembro de 2010.

Sequeira, R., 2010. A organização e o desenvolvimento do Sistema de Informação e Apoio à Decisão [SI.ADD] para a ARH do Norte: Aplicação e bases de dados para cadastro de infra-estruturas e utilizações. Comunicação apresentada no I Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte: O modelo e os projectos no desenvolvimento do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 11 de Janeiro de 2010.

Sequeira, R., 2010. Aplicação e bases de dados para cadastro de infra-estruturas e utilizações de recursos hídricos: Análise detalhada das necessidade de inventário/cadastro para a ARH do Norte. Relatório 01\_SI.ADD – P15.05, SIG2000 Sistemas de Informação Geográfica, Lda.. 7 de Janeiro de 2010, Porto.

Sequeira, R., 2010. Aplicação e bases de dados para cadastro de infra-estruturas e utilizações de recursos hídricos: Especificação da aplicação WEBGIS de cadastro para a ARH do Norte Relatório 02\_SI.ADD – P15.05, SIG2000 Sistemas de Informação Geográfica, Lda.. 7 de Janeiro de 2010, Porto.

Sequeira, R., Cavaco, R., Sampayo, M., 2010. Aplicação e bases de dados para cadastro de infra-estruturas e Utilizações. Resumo apresentado no I Workshop do projecto SI.ADD da ARH do Norte O modelo e os projectos no desenvolvimento do Sistema de Informação e Apoio à Decisão na ARH do Norte, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FC-UP), 11 de Janeiro de 2010.

Williams, F., Roos, E., Walsh, J., 2010. D 8.3 part 2 ESDIN Metadata Guidelines. ECP-2007-GEO-317008, ESDIN (Underpinning the European Spatial Data Infrastructure with a Best Practice Network).



## Anexo I – Estrutura dos anexos I, II e III da Directiva INSPIRE e descrição dos CDG e das instituições produtoras de dados geográficos

Fonte: Directiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de Março e SNIG).

Temas INSPIRE		INSTITUIÇÕES																							
Anexo	Tema	IGP	IGeoE	IH	INAG	ICNB	INE	APA	EP	IPTM	AFN	IGESPAR	IHRU	LNEG	IFAP	DGOTDU	DGEG	DGADR	ANPC	IM	INRB	IVV	DGPA	GEP	GEPE
I	1. Sistemas de referência																								
I	2. Sist. quadriculas geog.																								
I	3. Toponímia																								
I	4. Unidades administrativas																								
I	5. Endereços																								
I	6. Prédios																								
I	7. Rede de transporte																								
I	8. Hidrografia																								
I	9. Sítios protegidos																								
II	1. Altitude																								
II	2. Ocupação do solo																								
II	3. Ortoimagens																								
II	4. Geologia																								
III	1. Unidades estatísticas																								
III	2. Edifícios																								
III	3. Solo																								
III	4. Uso do Solo																								
III	5. Saúde e segurança																								
III	6. Serviços utilidade pública/estado																								
III	7. Instalações monitorização ambiente																								
III	8. Instalações produção/industriais																								
III	9. Instalações agrícolas/aquacultura																								
III	10. Distribuição da população																								
III	11. Zonas gestão/restricção/regulam.																								
III	12. Zonas de risco natural																								
III	13. Condições atmosféricas																								
III	14. Condições geometeorológicas																								
III	15. Características oceanográficas																								
III	16. Regiões marinhas																								
III	17. Regiões biogeográficas																								
III	18. Habitats e biótopos																								
III	19. Distribuição de espécies																								
III	20. Recursos energéticos																								
III	21. Recursos minerais																								





ANEXO III	RESOURCE TITLE	TOPIC CATEGORY	RESOLUTION	SPATIAL SCALE	FILE TYPE	DATE OF PUBLICATION	AUTHOR
01	Unidades estatísticas						
	BCRI 2001 - PT	Economia		25k	ESRI Shapefile		INE
02	Edifícios						
03	Solo						
	Carta de solos e carta de aptidão da terra de Entre-Douro e Minho	Informação geocientífica		100k	ESRI Shapefile		DRAEDM
	Carta de aptidão da terra de Entre-Douro e Minho	Informação geocientífica		100k	ESRI Shapefile		DRAEDM
	Carta dos solos, carta do uso actual da terra e carta da aptidão da terra do Nordeste de Portugal	Informação geocientífica		100k	ESRI Shapefile		UTAD / CNIG
	Carta de aptidão da terra do Nordeste de Portugal	Informação geocientífica		100k	ESRI Shapefile		UTAD / CNIG
	Perfis Solos dominantes - Memórias descritivas Cartas de Solos (Documentação)	Informação geocientífica					
	Tipo de Solo_PT	Informação geocientífica		1000k	ESRI Shapefile		APA
	Litologia_PT	Informação geocientífica		1000k	ESRI Shapefile		APA
	Dureza dos Solos_PT	Informação geocientífica		1000k	ESRI Shapefile		APA
	Acidez e Alcalinidade dos Solos_PT	Informação geocientífica		1000k	ESRI Shapefile		APA
	Número de Curvas_PT	Informação geocientífica		50k	ESRI Shapefile		INAG - SNIRH
04	Uso do solo						
	Carta de solos e carta de aptidão da terra de Entre-Douro e Minho	Planeamento / Cadastro		100k	ESRI Shapefile		DRAEDM
	Carta do uso actual da terra do Nordeste de Portugal	Planeamento / Cadastro		100k	ESRI Shapefile		UTAD / CNIG
	Capacidade de uso do solo_PT	Planeamento / Cadastro		1000k	ESRI Shapefile		APA
	Recursos Turísticos_PT	Economia		1000k	ESRI Shapefile		APA
	RGA 1989/1999 (Dados alfanuméricos e documentação)	Economia		Não se aplica	Alfanuméric		IPVC / INE
05	Saúde humana e segurança						
06	Serviços de utilidade pública e do Estado						
	Aprovementos Hidroeléctricos em Exploração (Mini-Hídricas)_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile		ARH do Norte, I.P.
	Pedidos de Licenciamento de Mini-Hídricas_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile		ARH do Norte, I.P.
	Grandes Barragens (Inventário e Cadastro) - SIG 2000_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile		SIG2000
	Captações AQRNRN 29122010_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile		SIG2000
	TURH - Lagares_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile		IPVC
	TURH - Captações_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile		IPVC
	TURH - Rejeições_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile		IPVC
	TURH - Ocupações_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile		IPVC
	Infra-estruturas Hidráulicas (EDP)_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações		25k	ESRI Shapefile		INAG - InterSIG
	Áreas Concessionadas (EDP)_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações		25k	ESRI Shapefile		INAG - InterSIG
	REN - Apóios_PT	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile		REN
	REN - Sub-estações_PT	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile		REN
	REN - Reparadores_PT	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile		REN
	REN - Sub-estações_Pórticos_PT	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile		REN
	REN - Linhas_KV_PT	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile		REN
	REN - Parques Edifícios_PT	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile		REN
	Estruturas identificadas na Orla Costeira "estruturas"_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações		50k	ESRI Shapefile		INAG - SNIR Litoral
	Estruturas relevantes para a Defesa Costeira "ramosestrut"_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações		50k	ESRI Shapefile		INAG - SNIR Litoral
	ETAR_FS_INSAAR2007_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2007	INAG - INSAAR
	ETA_PC_INSAAR2007_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2007	INAG - INSAAR
	EE_AR_INSAAR2007_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2007	INAG - INSAAR
	EE_AA_INSAAR2007_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2007	INAG - INSAAR
	PDESCARGA_INSAAR2007_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2007	INAG - INSAAR
	CAPT_INSAAR2007_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2007	INAG - INSAAR
	RESERV_INSAAR2007_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2007	INAG - INSAAR
	EMSSARIO_INSAAR2007_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2007	INAG - INSAAR
	ADUTORA_INSAAR2007_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2007	INAG - INSAAR
	RDA_INSAAR2007_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2007	INAG - INSAAR
	RDAR_INSAAR2007_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2007	INAG - INSAAR
	ETAR_FS_INSAAR2008_ARH_N + Vertente Física	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2008	INAG - INSAAR
	ETA_PC_INSAAR2008_ARH_N + Vertente Física	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2008	INAG - INSAAR
	EE_AR_INSAAR2008_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2008	INAG - INSAAR
	EE_AA_INSAAR2008_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2008	INAG - INSAAR
	PDESCARGA_INSAAR2008_ARH_N + Vertente Física	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2008	INAG - INSAAR
	CAPT_INSAAR2008_ARH_N + Vertente Física	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2008	INAG - INSAAR
	RESERV_INSAAR2008_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2008	INAG - INSAAR
	EMSSARIO_INSAAR2008_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2008	INAG - INSAAR
	ADUTORA_INSAAR2008_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2008	INAG - INSAAR
	RDA_INSAAR2008_ARH_N + Vertente Física	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2008	INAG - INSAAR
	RDAR_INSAAR2008_ARH_N + Vertente Física	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2008	INAG - INSAAR
	Infra-estruturas de Resíduos Urbanos - Aterros e Estações de Triagem_2008_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2008	ERSAR
	Entidades Gestoras da Rede de Abastecimento de Água em Alta_2008_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2008	ERSAR
	Entidades Gestoras da Rede de Abastecimento de Água em Baixa_2008_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2008	ERSAR
	Entidades Gestoras da Rede de Águas Residuais em Alta_2008_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2008	ERSAR
	Entidades Gestoras da Rede de Águas Residuais em Baixa_2008_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2008	ERSAR
	Entidades Gestoras da Resíduos Urbanos em Alta_2008_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2008	ERSAR
	Entidades Gestoras da Resíduos Urbanos em Baixa_2008_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile	2008	ERSAR
	Parques Edifícios_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile		DGEG
	Postos de Combustível_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile		DGEG
	Gasoduto_ARH_N	Serviços de utilidade pública / Comunicações			ESRI Shapefile		DGEG
07	Instalações de monitorização do ambiente						
	Pontos de Monitorização das Massas de Água Subterâneas (final)_ARH_N	Ambiente			ESRI Shapefile	2010	ARH do Norte, I.P.
	Pontos de Monitorização das Massas de Água Superficiais (final)_ARH_N	Ambiente			ESRI Shapefile	2010	ARH do Norte, I.P.
	Pontos de Colheita Praias_ARH_N	Ambiente			ESRI Shapefile		ARH do Norte, I.P.
	Pontos de Colheita Praias Fluviais_ARH_N	Ambiente			ESRI Shapefile	2010	ARH do Norte, I.P.
	Pontos de Amostragem da Rede de Monitorização DQA - RH1 a RH3_ARH_N	Ambiente			ESRI Shapefile	2010	INAG
	Dados de Monitorização DQA - RH1 e RH3 (Dados alfanuméricos e documentação)	Ambiente			Não se aplica		INAG
	Estações de Monitorização de Infra-estruturas Hidráulicas 2008 (EDP)_ARH_N	Ambiente		25k	ESRI Shapefile		INAG - InterSIG
	Programas de Monitorização Superficial - Artigo 8º DQA_ARH_N	Ambiente		25k	ESRI Shapefile		INAG - InterSIG
	Programas de Monitorização Subterânea (Quantidade, Operacional e Vigilância) - Artigo 8º DQA_ARH_N	Ambiente		25k	ESRI Shapefile		INAG - InterSIG
	Rede Meteorológica_ARH_N	Ambiente		50k	ESRI Shapefile		INAG - SNIRH
	Rede Hidrométrica Bacias (estações activas)_ARH_N	Ambiente		50k	ESRI Shapefile		INAG - SNIRH
	Rede Hidrométrica Bacias (estações inactivas)_ARH_N	Ambiente		50k	ESRI Shapefile		INAG - SNIRH
	Rede Hidrométrica (estações activas)_ARH_N	Ambiente		50k	ESRI Shapefile		INAG - SNIRH
	Rede Hidrométrica (estações inactivas)_ARH_N	Ambiente		50k	ESRI Shapefile		INAG - SNIRH
	Rede Subterânea de Monitorização da Qualidade de água_ARH_N	Ambiente		50k	ESRI Shapefile		INAG - SNIRH
	Rede Subterânea de Monitorização da Quantidade de água_ARH_N	Ambiente		50k	ESRI Shapefile		INAG - SNIRH
	conc (INAG)_ARH_N	Ambiente		50k	ESRI Shapefile		INAG - SNIRH
	Produtividades média dos recursos aquíferos subterâneos_PT	Ambiente		1000k	ESRI Shapefile	1975	APA
	Qualidade Química das Águas Subterâneas - Resíduos Secos_PT	Ambiente		1000k	ESRI Shapefile	1986	APA
	Qualidade Química das Águas Subterâneas - Teor de Sulfatos_PT	Ambiente		1000k	ESRI Shapefile	1986	APA
	Qualidade Química das Águas Subterâneas - Teor de Cloretos_PT	Ambiente		1000k	ESRI Shapefile	1986	APA
08	Instalações industriais e de produção						
	Agroindústrias_DRAP_ARH_N				ESRI Shapefile		
	Indústrias PCIP_IA_2003_ARH_N				ESRI Shapefile		
	Indústrias SEVESO_PT	Ambiente			ESRI Shapefile		APA



Parte C – Sistema de Informação e Apoio à Decisão (SI.ADD)

	RESOURCE TITLE	TOPIC CATEGORY	RESOLUTION	SPATIAL SCALE	FILE TYPE	DATE OF PUBLICATION	AUTHOR
ANEXO III	09	Instalações agrícolas e agrícolas					
		Instalações Agrícolas (documentação)	Localização		Não se aplica		DGPA
		AH de Sabariz Cabanelas (em exploração)	Agricultura			Outubro de 2009	DGADR
		AH de Vermioçal (em exploração)	Agricultura			06 de Outubro de 2006	DGADR
		AH de Bloco de Cortiços (em exploração)	Agricultura				DGADR
		AH de Alfaiates (em exploração)	Agricultura				DGADR
		AH de Sabugal (em exploração)	Agricultura				DGADR
		AH de Macedo (Bloco1) (em exploração)	Agricultura				DGADR
		AH de Chaves (em exploração)	Agricultura				DGADR
		AH de Cerejo (em exploração)	Agricultura				DGADR
		AH de Prada (em exploração)	Agricultura				DGADR
		AH de Vale da Vitarça (em exploração)	Agricultura				DGADR
		AH de Vale de Chaves (em exploração)	Agricultura				DGADR
		AH de Torre de Dona Chama (em projecto "Potenciais" 2007 - 2013)	Agricultura				DGADR
		AH de Tinhela (em projecto "Potenciais" 2007 - 2013)	Agricultura				DGADR
		AH de Serapicos e laeda (em projecto "Potenciais" 2007 - 2013)	Agricultura				DGADR
		AH de Sambaide (em projecto "Potenciais" 2007 - 2013)	Agricultura				DGADR
		AH de Sabroso (em projecto "Potenciais" 2007 - 2013)	Agricultura				DGADR
		AH de Vila Pouca de Aguiar (em projecto "Potenciais" 2007 - 2013)	Agricultura				DGADR
		AH de Vale Madeiro (em projecto "Potenciais" 2007 - 2013)	Agricultura				DGADR
		AH de Solveira (em projecto "Potenciais" 2007 - 2013)	Agricultura				DGADR
		AH de Parada (em projecto "Potenciais" 2007 - 2013)	Agricultura				DGADR
		AH de Fínadas (em projecto "Potenciais" 2007 - 2013)	Agricultura				DGADR
		AH de Escariz (em projecto "Potenciais" 2007 - 2013)	Agricultura				DGADR
		AH de Eixes (em projecto "Potenciais" 2007 - 2013)	Agricultura				DGADR
		AH de Canaveas (em projecto "Potenciais" 2007 - 2013)	Agricultura				DGADR
		AH de Armamar (em projecto "Potenciais" 2007 - 2013)	Agricultura				DGADR
		AH de Lavradas (em projecto "Potenciais" 2007 - 2013)	Agricultura				DGADR
		AH de Atfãndega da Fé (em projecto "Potenciais" 2007 - 2013)	Agricultura				DGADR
		AH de Aboadela (em projecto "Potenciais" 2007 - 2013)	Agricultura				DGADR
		AH de Vitarinho do Monte (em projecto "Potenciais" 2007 - 2013)	Agricultura				DGADR
		AH de Várzea de Estorões (em projecto "Potenciais" 2007 - 2013)	Agricultura				DGADR
		AH de Touro (em projecto "Potenciais" 2007 - 2013)	Agricultura				DGADR
	AH de Rio Seco (em projecto "Potenciais" 2007 - 2013)	Agricultura				DGADR	
	AH de Luzelo (em projecto "Potenciais" 2007 - 2013)	Agricultura				DGADR	
	AH de Coriscada (em projecto "Potenciais" 2007 - 2013)	Agricultura				DGADR	
	Principais/Grandes Regadios_ARH_N	Agricultura		1000k	ESRI Shapefile	1997	APA
	Regadios Tradicionais_EDM	Agricultura			ESRI Shapefile	15 de Novembro de 2003	IPVC
10	10	Distribuição da população – Demografia					
		Empreendimentos NAVTEQ (locais de concentração de população)	Serviços de utilidade pública / Comunicações		10k	ESRI Shapefile	SIG2000
		Censos 1991/2001 (Dados alfanuméricos e documentação)	Sociedade		Não se aplica	Atfnumeric	IPVC / INE
	Varição da população residente (1991-2001) (CAOP_2009)	Sociedade			ESRI Shapefile	IPVC	
11	11	Zonas de gestão/restricção/regulamentação e unidades de referência					
		Limite Oceano Atlântico	Limites administrativos			ESRI Shapefile	
		Limite de jurisdição da ARH do Norte, I.P.	Limites administrativos			ESRI Shapefile	INAG
		Limites das Regiões Hidrográficas de jurisdição da ARH do Norte, I.P.	Limites administrativos			ESRI Shapefile	INAG
		Limite das Administrações de Regiões Hidrográficas	Limites administrativos		25k	ESRI Shapefile	INAG - InterSIG
		Limites das Regiões Hidrográficas	Limites administrativos		25k	ESRI Shapefile	INAG - InterSIG
		Autoridades Competentes (CCDR Norte e CCDR Centro)	Limites administrativos		25k	ESRI Shapefile	INAG - InterSIG
		Mar Territorial	Limites administrativos		1000k	ESRI Shapefile	IH
		Águas Interiores	Limites administrativos		1000k	ESRI Shapefile	IH
		Zona Marítima Particularmente Sensível	Limites administrativos		1000k	ESRI Shapefile	IH
		Zona Económica Exclusiva	Limites administrativos		1000k	ESRI Shapefile	IH
		Áreas de Busca e Saneamento	Limites administrativos		1000k	ESRI Shapefile	IH
		Figuras de Ordenamento					
		Limite do Douro Vinhateiro	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	MADRP
		Parque Arqueológico do Vale do Cós_ZEP_area	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	IGESPAR
		Parque Arqueológico do Vale do Cós_MN	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	IGESPAR
		Parque Arqueológico do Vale do Cós_EVC	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	IGESPAR
		Polygonais delimitação do DPM - AUTOS_POLL_DPH_SWACV_0_982	Planeamento / Cadastro		25k	ESRI Shapefile	INAG
		Polygonais delimitação do DPM - AUTOS_POLL_DPH_PLRF_0_980	Planeamento / Cadastro		25k	ESRI Shapefile	INAG
		Polygonais delimitação do DPM - AUTOS_POLL_DPH_09_10_0_992	Planeamento / Cadastro		25k	ESRI Shapefile	INAG
		Vértices delimitação do DPM - AUTOS_VERT_DPH_SWACV_0_983	Planeamento / Cadastro		25k	ESRI Shapefile	INAG
		Vértices delimitação do DPM - AUTOS_VERT_DPH_PLRF_0_981	Planeamento / Cadastro		25k	ESRI Shapefile	INAG
		Vértices delimitação do DPM - AUTOS_VERT_DPH_09_10_0_993	Planeamento / Cadastro		25k	ESRI Shapefile	INAG
		Zonamento do POPNAL + Regulamento do POPNAL	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	ICNB
		Zonamento do POPNDI + Regulamento do POPNDI	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	ICNB
		Zonamento do POPNLN + Regulamento do POPNLN	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	ICNB
		Zonamento do POPNMM + Regulamento do POPNMM	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	ICNB
		Zonamento do POPNPG + Regulamento do POPNPG	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	ICNB
		Zona de Protecção aos Recursos - POPNPG	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	ICNB
		REN Município dos Arcos de Valdevez	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	
		REN Município de Barcelos	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	
		REN Município de Caminha	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	
		REN Município de Espoende	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	
		REN Município de Maia	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	
		REN Município de Matosinhos	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	
		REN Município de Melgaço	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	
		REN Município de Monção	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	
		REN Município de Oliveira	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	
		REN Município de Paredes de Coura	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	
		REN Município de Ponte da Barca	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	
		REN Município de Ponte de Lima	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	
		REN Município de Póvoa de Varzim	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	
		REN Município de Santo Tirso	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	
		REN Município de Trofa	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	
		REN Município de Valença	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	
		REN Município de Viana do Castelo	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	
		REN Município de Vila do Conde	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	
		REN Município de Vila Nova de Cerveira	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	
		REN Município de Vila Nova de Famalicão	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	
		RAN Município dos Arcos de Valdevez	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile	
	RAN Município de Barcelos	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		
	RAN Município de Caminha	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		
	RAN Município de Espoende	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		
	RAN Município de Maia	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		
	RAN Município de Matosinhos	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		
	RAN Município de Melgaço	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		
	RAN Município de Monção	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		
	RAN Município de Oliveira	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		
	RAN Município de Paredes de Coura	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		
	RAN Município de Ponte da Barca	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		
	RAN Município de Ponte de Lima	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		
	RAN Município de Póvoa de Varzim	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		
	RAN Município de Santo Tirso	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		
	RAN Município de Trofa	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		
	RAN Município de Valença	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		
	RAN Município de Viana do Castelo	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		
	RAN Município de Vila do Conde	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		
	RAN Município de Vila Nova de Cerveira	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		
	RAN Município de Vila Nova de Famalicão	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		

	RESOURCE TITLE	TOPIC CATEGORY	RESOLUTION	SPATIAL SCALE	FILE TYPE	DATE OF PUBLICATION	AUTHOR
ANEXO III	11	Zonas de gestão/restrição/regulamentação e unidades de referência					
	ZIC_msm_portaria_874_93	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		ICNB
	ZIC_pp_azbo	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		ICNB
	ZIC_pnpg_total	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		ICNB
	ZIC_pnm_total	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		ICNB
	ZIC_pnh_total	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		ICNB
	ZIC_pndi_total	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		ICNB
	ZIC_pnal_portaria_834_93	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		ICNB
	Zonas de Caça Ponte de Lima	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		
	Zonas de Pesca - Truticuluras desactivas	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		
	Zonas de Pesca - Truticuluras activas	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		
	Zonas de Pesca - Zonas de Protecção (CF Norte)	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		
	Zonas de Pesca - Zona de Pesca Reservada	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		
	Zonas de Pesca - Zona de Pesca Profissional	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		
	Zonas de Pesca - Concessões	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		
	PECCP - Plano Especial de Cheias do Concelho do Porto - 2007	Planeamento / Cadastro	Não se aplica		Atanumeric	Agosto 2007	GPCC - CMP
	PECCP - Plano Especial de Cheias e Inundações para o Distrito do Porto - 2006	Planeamento / Cadastro	Não se aplica		Atanumeric	8 Novembro 2006	MM - SMR/PC - CDOSP
	Plano Especial de Intervenção de Cheias do Rio Douro - 2006	Planeamento / Cadastro	Não se aplica		Atanumeric	6 Março 2006	MDN, Marinha, AMN, CPD - CCCC
	Susceptibilidade natural a cheias rápidas	Planeamento / Cadastro	Não se aplica		Atanumeric		GCDD: FL-UP
	Registo de cheias rápidas e sectores problema em áreas artificiais do Distrito do Porto	Planeamento / Cadastro	Não se aplica		Atanumeric		GCDD: FL-UP
	Registo de cheias rápidas e sectores problema em áreas artificiais por Concelho (distrito do Porto)	Planeamento / Cadastro	Não se aplica		Atanumeric		GCDD: FL-UP
	ZIF_PT	Planeamento / Cadastro		25K	ESRI Shapefile	28 de Fevereiro de 2011	AFN
	PROF do Alto Minho	Planeamento / Cadastro	Não se aplica		Atanumeric		MADR: DGRF
	Alto Minho - Limite do PROF	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Alto Minho - Limite das Sub-Regiões Homogéneas (srh)	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Alto Minho - Mata Modelo	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Alto Minho - Corredores ecológicos	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	PROF do Baixo Minho	Planeamento / Cadastro	Não se aplica		Atanumeric		MADR: DGRF
	Baixo Minho - Limite do PROF	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Baixo Minho - Limite das Sub-Regiões Homogéneas (srh)	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Baixo Minho - Mata Modelo	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Baixo Minho - Corredores ecológicos	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	PROF da AMPEDV (Área Metropolitana do Porto e Entre Douro e Vouga)	Planeamento / Cadastro	Não se aplica		Atanumeric		MADR: DGRF
	AMPEDV - Limite do PROF	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	AMPEDV - Limite das Sub-Regiões Homogéneas (srh)	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	AMPEDV - Mata Modelo	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	AMPEDV - Corredores ecológicos	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	PROF do Barroso e Padrela	Planeamento / Cadastro	Não se aplica		Atanumeric		MADR: DGRF
	Barroso e Padrela - Limite do PROF	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Barroso e Padrela - Limite das Sub-Regiões Homogéneas (srh)	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Barroso e Padrela - Mata Modelo	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Barroso e Padrela - Corredores ecológicos	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	PROF da Beira Interior Norte	Planeamento / Cadastro	Não se aplica		Atanumeric		MADR: DGRF
	Beira Interior Norte - Limite do PROF	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Beira Interior Norte - Limite das Sub-Regiões Homogéneas (srh)	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Beira Interior Norte - Mata Modelo (Manteigas)	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Beira Interior Norte - Mosaico de parcelas de gestão de combustíveis (fgc)	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Beira Interior Norte - Corredores ecológicos	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	PROF do Centro Litoral	Planeamento / Cadastro	Não se aplica		Atanumeric		MADR: DGRF
	Centro Litoral - Limite do PROF	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Centro Litoral - Limite das Sub-Regiões Homogéneas (srh)	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Centro Litoral - Mata Modelo (Mata Nacional de Leiria)	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Centro Litoral - Corredores ecológicos	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	PROF do Pinhal Interior Norte	Planeamento / Cadastro	Não se aplica		Atanumeric		MADR: DGRF
	Pinhal Interior Norte - Limite do PROF	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Pinhal Interior Norte - Limite das Sub-Regiões Homogéneas (srh)	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Pinhal Interior Norte - Mata Modelo (Serra da Louçã)	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Pinhal Interior Norte - Mosaico de parcelas de gestão de combustíveis (fgc)	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Pinhal Interior Norte - Corredores ecológicos	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	PROF do Dão-Latões	Planeamento / Cadastro	Não se aplica		Atanumeric		MADR: DGRF
	Dão-Latões - Limite do PROF	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Dão-Latões - Limite das Sub-Regiões Homogéneas (srh)	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Dão-Latões - Mata Modelo (Penolita)	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Dão-Latões - Corredores ecológicos	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	PROF do Douro	Planeamento / Cadastro	Não se aplica		Atanumeric		MADR: DGRF
	Douro - Limite do PROF	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Douro - Limite das Sub-Regiões Homogéneas (srh)	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Douro - Mata Modelo	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Douro - Corredores ecológicos	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	PROF do Nordeste	Planeamento / Cadastro	Não se aplica		Atanumeric		MADR: DGRF
	Nordeste - Limite do PROF	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Nordeste - Limite das Sub-Regiões Homogéneas (srh)	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Nordeste - Mata Modelo (Agrupamento Florestal de São Martinho)	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Nordeste - Corredores ecológicos	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	PROF do Tâmega	Planeamento / Cadastro	Não se aplica		Atanumeric		MADR: DGRF
	Tâmega - Limite do PROF	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Tâmega - Limite das Sub-Regiões Homogéneas (srh)	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Tâmega - Mata Modelo (Baldios do Marão)	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Tâmega - Corredores ecológicos	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		AFN (DGRF)
	Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC)						
	Limite do Troço Caminha-Espinho	Planeamento / Cadastro			ESRI Shapefile		INAG - SNIR Litoral
	Troços do POOC	Planeamento / Cadastro		50K	ESRI Shapefile		INAG - SNIR Litoral
	Troços do Plano Geral de Monitorização da Orla Costeira	Planeamento / Cadastro		50K	ESRI Shapefile		INAG - SNIR Litoral
	Limites Legais da Orla Costeira	Planeamento / Cadastro		50K	ESRI Shapefile		INAG - SNIR Litoral
	Juntação da Orla Costeira	Planeamento / Cadastro		50K	ESRI Shapefile		INAG - SNIR Litoral
	Áreas a monitorizar e Zonas Especiais	Planeamento / Cadastro		50K	ESRI Shapefile		INAG - SNIR Litoral
	Planta de Síntese - POOC Caminha-Espinho			10K		2007	INAG
	Planos de Condicionantes - POOC Caminha-Espinho			10K		2007	INAG
	Planos de Praia - POOC Caminha-Espinho			10K		2007	INAG
	PBH do Minho	Planeamento / Cadastro				2000	INAG
	PBH do Lima	Planeamento / Cadastro				2000	INAG
	PBH do Cávado	Planeamento / Cadastro				2000	INAG
	PBH do Ave	Planeamento / Cadastro				2000	INAG
	PBH do Leça	Planeamento / Cadastro				2000	INAG
	PBH do Douro	Planeamento / Cadastro				2000	INAG
	POA Caniçada	Planeamento / Cadastro					INAG
	POA Cresturna-Lever	Planeamento / Cadastro					INAG
	POA Régua e Carrapatelo	Planeamento / Cadastro					INAG
	POA Sabugal	Planeamento / Cadastro					INAG
	POA Vilar	Planeamento / Cadastro					INAG
	POA Alto Lindoso e Touvedo	Planeamento / Cadastro					INAG



Parte C – Sistema de Informação e Apoio à Decisão (SI.ADD)

	RESOURCE TITLE	TOPIC CATEGORY	RESOLUTION	SPATIAL SCALE	FILE TYPE	DATE OF PUBLICATION	AUTHOR
<b>ANEJO III</b>	<b>12 Zonas sensíveis, caracterizadas de acordo com os riscos naturais</b>						
	Zonas Sensíveis 2004_ARH_N	Informação geocientífica		25k	ESRI Shapefile	2004	INAG
	Áreas de Influência das zonas sensíveis 2004_ARH_N	Informação geocientífica		25k	ESRI Shapefile	2004	INAG
	Zonas Sensíveis 2008_ARH_N	Informação geocientífica		25k	ESRI Shapefile	2008	INAG
	Áreas de Influência das zonas sensíveis 2008_ARH_N	Informação geocientífica		25k	ESRI Shapefile	2008	INAG
	Intensidade Sísmica_PT	Informação geocientífica		1000k	ESRI Shapefile	1974	APA
	Sismicidade Histórica_PT	Informação geocientífica		1000k	ESRI Shapefile	1996	APA
	AFN-DUDEF - COA00-09	Informação geocientífica			ESRI Shapefile		AFN, MADRP
	AFN-DUDEF - COA00-99	Informação geocientífica			ESRI Shapefile		AFN, MADRP
	Carta de Risco de Incêndio - 2010_ARH_N	Informação geocientífica			ESRI Shapefile	2010	AFN, MADRP
	Carta de Risco de Incêndio - 2010_PT	Informação geocientífica			ESRI Shapefile	2010	AFN, MADRP
	Carta de Risco de Incêndio - 2009 Distrito de Viana do Castelo	Informação geocientífica			ESRI Shapefile	2009	AFN, MADRP
	Carta de Risco de Incêndio - 2009 Distrito de Braga	Informação geocientífica			ESRI Shapefile	2009	AFN, MADRP
	Carta de Risco de Incêndio - 2009 Distrito do Porto	Informação geocientífica			ESRI Shapefile	2009	AFN, MADRP
	Carta de Risco de Incêndio - 2009 Distrito de Aveiro	Informação geocientífica			ESRI Shapefile	2009	AFN, MADRP
	Carta de Risco de Incêndio - 2009 Distrito de Vila Real	Informação geocientífica			ESRI Shapefile	2009	AFN, MADRP
	Carta de Risco de Incêndio - 2009 Distrito de Viseu	Informação geocientífica			ESRI Shapefile	2009	AFN, MADRP
	Carta de Risco de Incêndio - 2009 Distrito de Bragança	Informação geocientífica			ESRI Shapefile	2009	AFN, MADRP
	Carta de Risco de Incêndio - 2009 Distrito da Guarda	Informação geocientífica			ESRI Shapefile	2009	AFN, MADRP
	Relatório de Avaliação dos Impactos sobre Espaços Florestais, decorrentes de Incêndios Florestais	Informação geocientífica		Não se aplica	Afnumeric	2010	MADRP, AFN
	NORTE - Incendio_Abadia (inc_bouro_abadia)	Informação geocientífica			ESRI Shapefile	Outubro 2010	MADRP, AFN
	NORTE - Incendio_Aবাদia (inc_alvadia)	Informação geocientífica			ESRI Shapefile	Outubro 2010	MADRP, AFN
	NORTE - Incendio_Calcedonia (inc_calcedonia)	Informação geocientífica			ESRI Shapefile	Outubro 2010	MADRP, AFN
	NORTE - Incendio_CensosBoticasMontalegre (inc_CensosBobadela)	Informação geocientífica			ESRI Shapefile	Outubro 2010	MADRP, AFN
	NORTE - Incendio_Gardunho (inc_Gardunho)	Informação geocientífica			ESRI Shapefile	Setembro 2010	MADRP, AFN
	NORTE - Incendio_Gestoso (inc_MerujaGestoso)	Informação geocientífica			ESRI Shapefile	Outubro 2010	MADRP, AFN
	NORTE - Incendio_Arga (inc_MontariaArgaCerquido)	Informação geocientífica			ESRI Shapefile	Outubro 2010	MADRP, AFN
	NORTE - Incendio_Miranda (inc_Miranda)	Informação geocientífica			ESRI Shapefile	Outubro 2010	MADRP, AFN
	NORTE - Incendio_Tabuaco (inc_tabuaco)	Informação geocientífica		25k	ESRI Shapefile	Agosto 2010	MADRP, AFN
	CENTRO - Incendio_SaoPedroSul (inc_SaoPedroSul)	Informação geocientífica			ESRI Shapefile	Agosto 2010	MADRP, AFN
	Zonas Adjacentes (Diário da República)	Informação geocientífica		Variável entre elementos	ESRI Shapefile	30 Abril 2010	INAG
	Pirilico_LNEC	Informação geocientífica		50k	ESRI Shapefile		INAG
	Tt_critico	Informação geocientífica		50k	ESRI Shapefile		INAG
	Tt_rotura_barragens	Informação geocientífica		50k	ESRI Shapefile		INAG
	Área de Inundação (T 100anos)	Informação geocientífica		50k	ESRI Shapefile		INAG
	AvaiadevZhnundTr2	Informação geocientífica		50k	ESRI Shapefile		INAG
	AvaiadevZhnundTr100	Informação geocientífica		50k	ESRI Shapefile		INAG
	Támega - PropZonaAdjacenteOcupEdiCondic(Port335_89_11_5)	Informação geocientífica		50k	ESRI Shapefile	1989	INAG
	Támega - LimiteR47_86_1_Out	Informação geocientífica		50k	ESRI Shapefile	1986	INAG
	Douro - LinhasCheiaDSRHMdHid50_100	Informação geocientífica		50k	ESRI Shapefile		INAG
<b>13</b>	<b>Condições atmosféricas</b>						
	Índice de Conforto Bioclimático	Climatologia / Meteorologia / Amosfera		1000k	ESRI Shapefile	1992	APA
<b>14</b>	<b>Características geometeorológicas</b>						
	Precipitação (nº de dias)	Climatologia / Meteorologia / Amosfera		1000k	ESRI Shapefile	1974	APA
	Precipitação Anual Total	Climatologia / Meteorologia / Amosfera		1000k	ESRI Shapefile	1974	APA
	Temperatura	Climatologia / Meteorologia / Amosfera		1000k	ESRI Shapefile	1974	APA
	Geadas	Climatologia / Meteorologia / Amosfera		1000k	ESRI Shapefile	1974	APA
	Geadas Agrícolas	Climatologia / Meteorologia / Amosfera		1000k	ESRI Shapefile	1974	APA
	Radiação Solar	Climatologia / Meteorologia / Amosfera		1000k	ESRI Shapefile	1974	APA
	Insoiação	Climatologia / Meteorologia / Amosfera		1000k	ESRI Shapefile	1974	APA
	Evapotranspiração	Climatologia / Meteorologia / Amosfera		1000k	ESRI Shapefile	1974	APA
	Escoamento	Climatologia / Meteorologia / Amosfera		1000k	ESRI Shapefile	1974	APA
	Humidade	Climatologia / Meteorologia / Amosfera		1000k	ESRI Shapefile	1974	APA
	Erosividade da precipitação	Climatologia / Meteorologia / Amosfera		50k	ESRI Shapefile	2003	INAG
	Zonagem Climática (EDM)	Climatologia / Meteorologia / Amosfera		100k	ESRI Shapefile	1995	IPVC
	Precipitação (EDM)	Climatologia / Meteorologia / Amosfera		100k	ESRI Shapefile	1995	IPVC
	Temperatura (EDM)	Climatologia / Meteorologia / Amosfera		100k	ESRI Shapefile	1995	IPVC
<b>15</b>	<b>Características oceanográficas</b>						
<b>16</b>	<b>Regiões marinhas</b>						
<b>17</b>	<b>Regiões biogeográficas</b>						
	EUZ7_Bioge_June08	Biótopos			ESRI Shapefile	Junho 2008	EEA
	Unidades de Paisagem_PT	Biótopos		25k	ESRI Shapefile		Universidade de Évora
	Regiões Naturais_PT	Biótopos		1000k	ESRI Shapefile	1984	APA
	Paisagem_PT	Biótopos		1000k	ESRI Shapefile	1984	APA
	Regiões Fitogeográficas Predominantes_PT	Biótopos		1000k	ESRI Shapefile	1994	APA
<b>18</b>	<b>Habitats e biótopos</b>						
	Áreas de Conservação da Natureza	Biótopos		1000k	ESRI Shapefile	1991	APA
	Biótopos CORINE	Biótopos		1000k	ESRI Shapefile	1991	APA
	Grutas Biótopos CORINE	Biótopos		1000k	ESRI Shapefile	1991	APA
<b>19</b>	<b>Distribuição das espécies</b>						
	Estepeparias Mito Sensíveis (Normativo)	Biótopos			ESRI Shapefile		ICNB
	Rapinas Mito Sensíveis (Normativo)	Biótopos			ESRI Shapefile		ICNB
	Rapinas Sensíveis (Normativo)	Biótopos			ESRI Shapefile		ICNB
	Morcegos - Abrigos importantes	Biótopos			ESRI Shapefile		ICNB
	Morcegos - Outros Abrigos	Biótopos			ESRI Shapefile		ICNB
	Aves aquáticas Mito Sensíveis (Normativo)	Biótopos			ESRI Shapefile		ICNB
	Aves aquáticas Sensíveis (Normativo)	Biótopos			ESRI Shapefile		ICNB
	Outras Espécies Mito Sensíveis (Normativo)	Biótopos			ESRI Shapefile		ICNB
	Outras Espécies Sensíveis (Normativo)	Biótopos			ESRI Shapefile		ICNB
	Habitats	Biótopos			ESRI Shapefile		ICNB
	Corredores de Migração (Normativo)	Biótopos			ESRI Shapefile		ICNB
	Espécies Vegetais Notáveis	Biótopos		1000k	ESRI Shapefile	1997	APA
	Avifauna	Biótopos		1000k	ESRI Shapefile	1991	APA
	NZK100K_LAEA_Public_End2009	Biótopos					
<b>20</b>	<b>Recursos energéticos</b>						
	Termas - Aproveitamentos Geotérmicos	Economia			ESRI Shapefile	2010	ARH do Norte, I.P.
<b>21</b>	<b>Recursos minerais</b>						
	Área recuperação (substâncias)_ARH_N	Economia			ESRI Shapefile		DGEG
	Concessão de água mineral_ARH_N	Economia			ESRI Shapefile		DGEG
	Concessão mineira_ARH_N	Economia			ESRI Shapefile		DGEG
	Prospecção e Pesquisa (1º escallão)_ARH_N	Economia			ESRI Shapefile		DGEG
	Nascentes Minerais	Economia		1000k	ESRI Shapefile	1991	APA



## Anexo III – Listagem de temas considerados no inventário/cadastro de infra-estruturas e utilizações dos recursos hídricos (Fonte: SIG2000).

SIG 2000		INVENTÁRIO/CADASTRO - ARH-Norte (Quadro Síntese)										
Classes do MDG	Temas	Base de dados					Entidade Responsável	Escala de referência	Existência geometria	Tipo de geometria	Informação Alfanumérica	Observações
		Cartografia 1:10 000	AQRH-RN	INSAAR	CADINFES	Outro						
Captações	Captações		X	X			ARH/Norte/INAG	1:25.000	Sim	ponto	modelo dados da CHIMP	Necessário validar/comparar/fundir a informação
Pontos de Interesse Hidro	Pontos de água	X					INAG	1:10.000	Sim	ponto	modelo dados INSAAR	Sempre que se trata de um captação de água tipo nascente
	Pontos de rejeição (descarga)		X*	X			ARH/Norte/INAG	1:25.000	Sim	ponto	modelo dados da CHIMP	Necessário comparar/fundir a informação. (São considerados Pontos de Interesse Hidro caso sejam para injectar água em MA subterrâneas)
	Infra-estruturas e equipamentos de apoio à pesca tradicional					POOC	INAG   DRAPN	1:10.000		ponto	modelo de dados a definir com ARH-Norte	
	Apoios temporários e ocupações de praia					POOC   PP	INAG   ARH/Norte	1:10.000	Sim	ponto	modelo de dados AQRH-RN	
	Canais/túneis/galerias ou condutas				X		INAG	1:10.000	Sim	linha	modelo de dados a definir com ARH-Norte	
Infra-estruturas hidráulicas	Reservatórios			X	X		INAG	1:10.000	Sim	ponto	modelo dados INSAAR	
	Estações elevatórias			X	X		INAG	1:10.000	Sim	ponto	modelo dados INSAAR	
	Estações de tratamento de água		X*	X	X		ARH/Norte/INAG	1:10.000	Sim	ponto	modelo dados INSAAR	Necessário comparar/fundir a informação
	Pontos de cloragem/correção de agressividade de água para abastecimento				X		INAG	1:10.000	Sim	ponto	modelo dados INSAAR	
	Rede de adução e distribuição de água			X			INAG	1:10.000	Sim	linha	modelo dados INSAAR	
	Rede de rega				X		ARH/Norte	1:10.000	Sim	linha	modelo de dados AQRH-RN	
	Instalações de tratamento preliminar de águas residuais			X			INAG	1:10.000	Sim	ponto	modelo dados INSAAR	
	Rede de drenagem de águas residuais			X			INAG	1:10.000	Sim	linha	modelo dados INSAAR	
	Estações de tratamento de águas residuais	X		X			INAG	1:10.000	Sim	ponto	modelo dados INSAAR	
	Fossas sépticas colectivas		X*	X			ARH/Norte/INAG	1:10.000	Sim	ponto	modelo dados da CHIMP	Necessário comparar/fundir a informação
	Mini-hídricas		X		X		ARH/Norte	1:10.000	Sim	ponto	modelo de dados AQRH-RN	
	Agudes	X			X		IGP	1:10.000	Sim	ponto	não existe associada	
Unidades de piscicultura	Unidades de piscicultura					BD's DRAPN	DRAPN	1:25.000	Não	ponto	modelo de dados a definir com ARH-Norte	
	Canais/túneis/galerias ou condutas				X		INAG	1:10.000	Sim	linha	não existe associada	
Descargas Superficiais	Pontos de descarga superficiais		X*	X			ARH/Norte/INAG	1:10.000	Sim	ponto	modelo dados da CHIMP	Necessário comparar/fundir a informação (Os pontos de descarga são superficiais quando a descarga é efectuada directamente nas MA ou no solo)
Massa de Água - Rios artificiais	Rede de rega			X			ARH/Norte	1:10.000	Sim	linha	modelo de dados AQRH-RN	Se a rede de rega correr em superfície livre e com um caudal considerável de forma regular, este tema é considerado uma MA Rio Artificial
	Canais/túneis/galerias ou condutas				X		IGP	1:10.000	Sim	linha	não existe associada	
Barragens	Barragens	X	X*				IGP/ARH/Norte	1:10.000	Sim	ponto	modelo de dados AQRH-RN	
Pontes	Pontes	X					IGP	1:10.000	Sim	ponto	não existe associada	
Pressões Tópicas	Aterros e lixeiras	X				BD's ERSAR	IGP / ERSAR	1:10.000	Sim	ponto	não existe associada	
	Extracção de inertes fluviais e marinhos					BD's ARH-Norte	ARH/Norte		Sim	ponto	modelo dados da CHIMP	
	Unidades industriais					PCIP	APA		Não	ponto	modelo de dados AQRH-RN	Necessário georeferenciar endereços
	Unidades agro-industriais					PCIP	APA		Não	ponto	modelo de dados a definir com ARH-Norte	Necessário georeferenciar endereços
Pressões Difusas	Empreendimentos turísticos	X					IGP   Navteq		Sim	ponto/polígono	modelo de dados a definir com ARH-Norte	Identificação prioritária dos campos de golfe
	Explorações agrícolas e pecuárias; unidades de aquacultura					SNIRA	IFAP		Não	ponto	modelo de dados a definir com ARH-Norte	Necessário georeferenciar endereços
	Unidades agro-industriais					PCIP	APA		Não	ponto	modelo de dados a definir com ARH-Norte	Necessário georeferenciar endereços
Unidades de piscicultura	Empreendimentos turísticos	X					IGP   Navteq		Sim	ponto/polígono	modelo de dados a definir com ARH-Norte	Identificação prioritária dos campos de golfe
	Explorações agrícolas e pecuárias; unidades de aquacultura					SNIRA	IFAP		Não	ponto	modelo de dados a definir com ARH-Norte	Necessário georeferenciar endereços
	Unidades de piscicultura					BD's DRAPN	DRAPN		Não	ponto	modelo de dados a definir com ARH-Norte	Necessário georeferenciar endereços
Outras licenças e concessões de utilização de recursos hídricos					BD's ARH-Norte	ARH/Norte			ponto	modelo dados da CHIMP		



Parte C – Sistema de Informação e Apoio à Decisão (SI.ADD)

