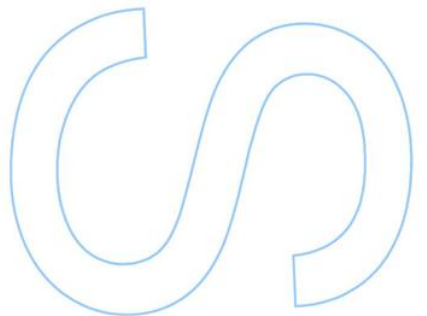
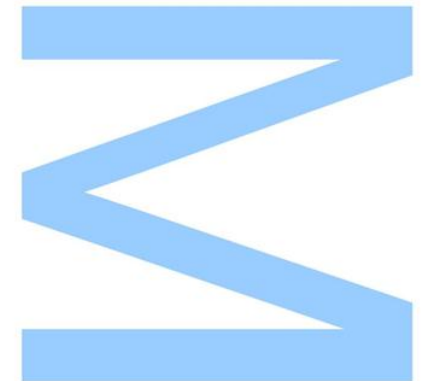




Carregamento da Base de Dados SIG da AdDP em G/Interaqua



Tatiana Vanessa Figueiredo Rebelo

Mestrado em Engenharia Geográfica
Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território
2013

Orientador

Professora Doutora Ana Cláudia Teodoro, Professor auxiliar, Faculdade de Ciências
Universidade do Porto

Coorientador

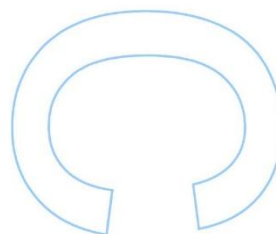
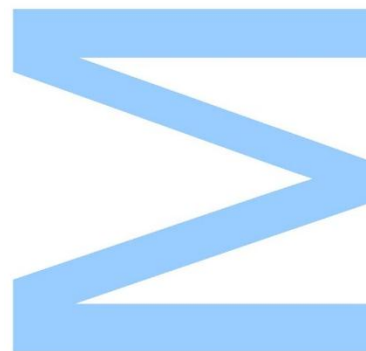
Eng^a Raquel Caetano, Águas do Douro e Paiva, S.A..



Todas as correções determinadas pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, ____/____/____



«Este relatório foi desenvolvido pela aluna Tatiana Vanessa Figueiredo Rebelo, no âmbito do estágio curricular do Mestrado em Engenharia Geográfica, lecionado na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, em parceria com a empresa Águas do Douro e Paiva, S.A..»



AGRADECIMENTOS

Este estágio não teria sido possível se não fosse o apoio, dedicação, simpatia e paciência demonstrados pela minha orientadora Professora Ana Cláudia Teodoro (FCUP) e pela minha coordenadora Eng^a Raquel Caetano (AdDP), grandes responsáveis pelo sucesso deste trabalho. As conversas motivadoras, as críticas construtivas e a orientação prestadas por estas duas grandes profissionais foram uma mais-valia no processo de crescimento profissional e pessoal.

Agradeço também à empresa pela oportunidade dada para a realização deste projeto curricular, bem como a amabilidade que todos os colaboradores tiveram para comigo, assim como os conhecimentos e as aprendizagens impulsionadas. À Amélia e à Maria, colaboradoras da empresa, que me acompanharam todos os dias do estágio, obrigando-me a almoçar e demonstrando sempre apoio quando o dia não corria da melhor maneira, o meu reconhecimento de amizade. - Amélia, obrigado pelas tuas conversas reconfortantes e motivadoras e pelo material de escritório emprestado.

Ao meu namorado, Miguel, pela forma como me encorajou todos os dias, pedindo-lhe também desculpa pelos fins de semana atarefados, o meu agradecimento mais carinhoso.

Tenho ainda de agradecer aos meus pais, Isabel e Manuel, por terem reconhecido as minhas capacidades, incentivando-me a cada dia que passava sem nunca deixarem de acreditar no meu valor como futura profissional.

Ao meu super irmão, Filipe, por me dizer constantemente que era a melhor irmã do mundo, quando o tempo para brincadeiras era escasso, irei compensá-lo com os meus conhecimentos adquiridos.

Obrigado em especial a ti mãe, pela paciência, pela perda de horas noturnas a tentares-me acalmar quando as ideias já tardavam a fluir e por me orientares pelo melhor caminho.

Não posso esquecer de mencionar os meus avós maternos, Lucinda e António, pela sua postura e conduta de vida que muito contribuíram para acreditar que é possível conquistar um sonho, mesmo com a ausência motivada pela distância física.

Em geral, agradeço a todos, familiares e amigos, que me ajudaram de uma forma ou de outra e que sei que sempre estarão comigo nos meus desafios.

RESUMO

Este relatório relata todo o trabalho realizado ao longo do estágio curricular do Mestrado em Engenharia Geográfica, na empresa Águas do Douro e Paiva, S.A. pela aluna Tatiana Vanessa Figueiredo Rebelo, orientada pela Professora Doutora Ana Cláudia Teodoro (Faculdade de Ciências da Universidade do Porto) e cuja coordenação esteve a cargo da Eng^a Raquel Caetano (Águas do Douro e Paiva).

O estágio teve a duração de, aproximadamente, 4 meses tendo-se iniciado a 18 de outubro de 2012 e terminado a 20 de fevereiro de 2013. O objetivo definido no plano de estágio apenso a este relatório (**Anexo 1**), intitula-se *Carregamento da Base de Dados de SIG da AdDP em G/Interaqua*.

A experiência adquirida com a prática laboral veio de encontro ao estímulo e ambição no cumprimento dos objetivos iniciais, integrando um conjunto de fatores que influenciaram a prestação como estagiária, tais como, a integração no mercado de trabalho e a socialização num mundo quotidiano de responsabilidade.

Esta fase proporcionou ainda a possibilidade de pôr em prática vários conhecimentos adquiridos ao longo da formação académica, bem como a aquisição de novos conhecimentos, como por exemplo o software G/Interaqua e aspetos de hidráulica.

No decorrer do trabalho foram encontradas algumas limitações e/ou contrapartidas, concebíveis de serem ultrapassadas e que só vieram enriquecer e dinamizar o trabalho realizado, como foi o caso do sistema de coordenadas usado pela AdDP e o facto de o software usado no carregamento da base de dados ser diferente do lecionado na universidade. É neste ponto que a formação assume um papel importante, fazendo com que todas as adversidades encontradas não passassem de meros obstáculos capazes de serem superados.

ABSTRACT

This report describes all the work done over the curricular internship on the Masters in Geographic Engineering, in Águas do Douro e Paiva, S.A. by the student Tatiana Vanessa Figueiredo Rebelo, oriented by Professor Ana Cláudia Teodoro (Faculty of Science, University of Porto) and whose coordination was the responsibility of Engineer Raquel Caetano (Águas do Douro e Paiva, S.A.).

The internship lasted approximately four months and it started on October 18, 2012 and ended on February 20, 2013. The goal defined in the internship plan attached to this report (Appendix 1), is entitled *Data Loading of SIG from AdDP in G / Interaqua*.

The experience acquired with labour practice met the stimulus and ambition in achieving the initial goals by integrating a set of factors that influenced the performance as a trainee, such as integration into the labour market and socialization in the everyday world of responsibility.

This period has also provided the opportunity to put into practice knowledge acquired during academic training as well as the acquisition of new knowledge, as the software G / Interaqua and hydraulic aspects.

During the work some limitations and / or counterparts were observed and conceivable of being outdated and that only came to enrich and energize the work done, as the coordination system used by AdDP and the fact that the software used in the loading of the database is different from the one taught at the university. This is where training plays an important role, turning all the adversities encountered into mere obstacles able to be overcome.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	VI
RESUMO	VII
ABSTRACT	IX
GLOSSÁRIO.....	XVI
ESTRUTURA DO RELATÓRIO	18

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO.....	20
-----------------	----

CAPÍTULO II - A EMPRESA ÁGUAS DO DOURO E PAIVA, S.A.

1. APRESENTAÇÃO	22
2. HISTÓRICO	22
3. MISSÃO, OBJETIVOS E POLÍTICA	24
3.1. Visão	24
3.2. Missão.....	24
3.3. Política Empresarial	24
4. CERTIFICAÇÕES.....	25
5. INFRAESTRUTURAS DA EMPRESA	26
6. ORGANOGRAMA DA EMPRESA E RESPETIVAS FUNÇÕES	28
7. SIG NA EMPRESA.....	29

CAPÍTULO III - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS, FORMAÇÕES E SOFTWARE

1. TERMOS TÉCNICOS E ESPECIFICAÇÕES USADOS NO ESTÁGIO	32
1.1. Termos técnicos e definições de hidráulica	32
1.2. Especificações Técnicas	33
1.2.1. ETC 0101 – Manual de funções.....	33
1.2.2. ETC 1040 – Códigos e designações de empreendimentos.....	33
1.2.3. ETC 1041 – Manual de codificação do código de localização	34
1.3.3. ETC 1050 – Especificação para elaboração de peças desenhadas de telas finais e projeto	36

2. FORMAÇÕES E VISITAS.....	37
3. GEOMEDIA®	38
3.1. Solução G/Interaqua™	39
3.2. Análise comparativa com outros softwares SIG.....	40
4. GEORREFERENCIAÇÃO.....	41
Diretiva inspire	41
ETRS89	42
5. WEBSIG	43

CAPÍTULO IV - CARREGAMENTO DA BASE DE DADOS

1. OBJETIVOS.....	46
2. PLANEAMENTO TEMPORAL	46
3. ETAPAS DO CARREGAMENTO DOS DADOS	47
3.1. Tratamento dos dados.....	47
3.2. Carregamento das Caixas de Visita	48
3.2.1. Tratamento de ficheiros CAD de Caixas de Visita	49
3.2.2. Tratamento de ficheiros CAD de Conduatas	51
3.2.3. Tratamento de ficheiros Excel.....	52
3.2.4. Carregamento da base de dados em G/Interaqua	53
3.3. Designação de Empreitadas.....	56
3.4. Carregamento em G/Interaqua de Recintos	56
3.4.1. Tratamento de ficheiros CAD de Recintos	58
3.4.2. Carregamento da base de dados em G/Interaqua	60
3.4.3. Dificuldades encontradas.....	62
3.5. Verificação da Base de Dados	64
3.6. Inserção dos CAD Servers no WebSIG	69
4. LIMITAÇÕES ENCONTRADAS.....	70

CAPÍTULO V - CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
CONTRIBUTOS DO ESTÁGIO PARA A EMPRESA.....	77
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78

ANEXOS.....	81
Anexo 1.....	82
Anexo 2.....	85
Anexo 3.....	87
Anexo 4.....	89
Anexo 5.....	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Símbolos da certificação de Gestão de Qualidade, Ambiente e Segurança.	25
Figura 2: Símbolos dos requisitos da Responsabilidade Social e competência para os laboratórios de ensaio e calibração.....	25
Figura 3: Objetivos de um SIG.....	29
Figura 4: Troço de conduta adutora.....	32
Figura 5: Caixa de Visita.....	32
Figura 6: Exemplo de um diagrama linear.....	33
Figura 7: Caixa de visita com função de Ponto de Entrega.....	33
Figura 8: Apresentação inicial do WebSIG.....	43
Figura 9: Exemplo de informação carregada em G/Interaqua (A) e correspondente no WebSIG (B).	43
Figura 10: Exemplo da sobreposição de um CAD Server com uma infraestrutura carregada (6341CV040).	44
Figura 11: Tela Final de uma Caixa de Visita (6347CV110).....	50
Figura 12: Atribuição das novas unidades de medida.....	50
Figura 13: Tela Final de uma Conduta (6347).....	51
Figura 14: Exemplo CAD do traçado de conduta e esboço da caixa de visita.....	52
Figura 15: Apresentação inicial após conexão à rede AdDP e importação das legendas.....	53
Figura 16: Importação de ficheiros CAD – CadServers.....	54
Figura 17: Edição final de uma caixa de visita, com referência à ficha de atributos de um equipamento hidráulico.....	54
Figura 18: Tabela de associações existentes entre a entidade selecionada (circundada) e as entidades que lhe estão conectadas (tubagens).....	55

Figura 19: Processo de carregamento - ficheiro CAD (A) e desenho em G/Interaqua (B).....	55
Figura 20: Preenchimento do campo Designação de Empreitada, através do processo automático por seleção.....	56
Figura 21: Exemplo de um recinto – ETA de Lever (Lever, Vila Nova de Gaia).	57
Figura 22: Tela final de planta (Reservatório de Castro Daire).....	58
Figura 23: Tela final de levantamento topográfico (Reservatório de Castro Daire).....	59
Figura 24: Processo de georreferenciação.	59
Figura 25: Entidade Edifício.	60
Figura 26: Menu de informação de atributos do grupo eletrobomba.	60
Figura 27: Tela final do Complexo de Lever após correção da posição das tubagens.61	
Figura 28: Aspeto final após conclusão do carregamento em G/Interaqua do Complexo Lever.	61
Figura 29: Aspeto final na plataforma WebSIG do Complexo Lever.....	62
Figura 30: Desigualdade posicional das tubagens.	62
Figura 31: Erro posicional do limite da infraestrutura da Captação de Lever Montante.	63
Figura 32: Correção da posição das tubagens a partir da sobreposição de uma infraestrutura.	63
Figura 33: Exemplo de uma caixa de visita mal carregada inicialmente.....	65
Figura 34: Campo de atributos incompleto (ex. função da caixa).....	66
Figura 35: Menu de informação de atributos antes do processo de verificação.	66
Figura 36: Menu de informação verificado.	66
Figura 37: Ambiente G/Interaqua Administração para alteração da lista de função de caixa.	67
Figura 38: Exemplo de uma conduta adutora mal posicionada.	67
Figura 39: Exemplo de alteração de trajeto de uma conduta adutora.	67
Figura 40: Atualização do menu de atributos através da criação de uma <i>data window</i>	68
Figura 41: Janela de publicação do smartstore.....	69
Figura 42: Exemplo de um CAD Server na plataforma WebSIG.	69
Figura 43: Limitação na inserção de um atributo (grupo eletrobomba - potência).	71
Figura 44: Exemplo da utilização de um ortofotomapa na digitalização de infraestruturas.....	73

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Características dos subsistemas de abastecimento da empresa.	26
Tabela 2: Número de infraestruturas existentes na empresa entre 2007 e 2011.....	27
Tabela 3: Estrutura do código de localização.....	34
Tabela 4: Tabela de apoio à elaboração do código de localização, que permite identificar os dois primeiros dígitos.	34
Tabela 5: Tabela de apoio à elaboração do código de localização, que permite identificar os dois segundos dígitos.	35
Tabela 6: Exemplos de infraestruturas.....	35
Tabela 7: Análise comparativa entre o Datum 73 e o Datum ETRS89.	42
Tabela 8: Planeamento temporal do estágio.....	46
Tabela 9: Listagem de condutas alvo de carregamento de novas caixas de visita.	48
Tabela 10: Recintos carregados de origem.....	57

ACRÓNIMOS/SIGLAS

AdDP – Águas do Douro e Paiva, S.A.

AdP – Águas de Portugal, S.A.

CAD - Computer Aided Design

ETC – Especificações Técnicas

EE – Estação Elevatória

ETA – Estação de Tratamento de Água

FCUP – Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

INSPIRE - *IN*frastructure for *SP*atial *InfoR*mation in *EU*rope

MAMAOT - Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território

SIG - Sistema de Gestão Integrado

GLOSSÁRIO

Atributo: Característica alfanumérica de uma entidade, como por exemplo, um diâmetro nominal ou uma freguesia.

CAD Servers: Funcionam como fonte de informação, sem possuírem características alfanuméricas associadas à representação geográfica das entidades nelas contidas. Os Cad Servers podem ser constituídos por ficheiros de extensão DWG, provenientes do Autodesk - AutoCAD, em que a informação definida para estes casos está reunida em um ou mais ficheiros de formato gráfico, que pretende mostrar de uma forma georreferenciada, informação pertinente relativa a circuitos hidráulicos de recintos. (AQUASIS, 2009)

Data window: Tabela gerada pelo G/Interaqua que reúne toda a informação relativa a uma dada entidade.

Empreendimentos: Conjunto de um ou vários projetos de execução, e obras de uma ou várias infraestruturas.

Entidade: Representação geográfica de um equipamento ou infraestrutura hidráulica, como por exemplo, uma caixa de visita (área), uma válvula (ponto) ou uma conduta (linha).

Fontes de informação: Ligação física estabelecida a uma base de dados, a um grupo de ficheiros de formato vetorial ou a ficheiros de texto, que pode conter um ou mais modelos de dados, que por sua vez pode conter mais que um tipo de entidades. A ligação a uma base de dados relativa à água é um exemplo de uma fonte de informação. (AQUASIS, 2007)

Geoworkspace: Ambiente de trabalho da solução G/Interaqua criado por um utilizador. É neste ambiente que se pode estabelecer ligações de dados, criar uma data window, mudar o sistema de coordenadas e construir/correr queries. O geoworkspace pode ser guardado (extensão .gws), contudo os dados estão definidos na ligação estabelecida.

Cada ambiente pode ser concebido a partir de um ficheiro tipo ou um já existente, configurado para utilização. (AQUASIS, 2009; NIJU.A, 2006)

Modelo de dados: Disposição da informação sob a forma de entidades, agrupadas com uma certa lógica, como por exemplo tubagens e válvulas em “águas” e coletores em “águas residuais”.

Ortofotomapa: Conjunto de fotografias aéreas corrigidas de distorções provocadas pela inclinação da câmara e pelo relevo. Possui a integridade geométrica de um mapa.

Queries: Instruções requeridas ao programa para que seja devolvida uma seleção de dados.

Sistema de abastecimento de água (“em alta”): Sistema hidráulico formado por condutas, equipamentos hidráulicos e infraestruturas, responsáveis pela ligação do meio hídrico ao sistema em baixa. (Infraestruturas - Águas e Saneamento, 2008)

Sistema de abastecimento de água (“em baixa”): Sistema hidráulico formado por condutas, equipamentos hidráulicos e infraestruturas, responsáveis pela ligação do sistema em alta ao consumidor final. (Infraestruturas - Águas e Saneamento, 2008)

Sistema multimunicipal: São considerados sistemas que servem pelo menos dois municípios e exigem um investimento predominante a efetuar pelo Estado em função de razões de interesse nacional.

Smart store: Armazém de dados espaciais referentes às entidades da base de dados.

Telas finais: Documentos elaborados em AutoCAD que definem especificamente cada infraestrutura hidráulica. Cada ficheiro possui uma determinada informação consoante o tipo de infraestrutura, planta de localização, tabela de características das entidades envolventes, plantas e cortes.

ESTRUTURA DO RELATÓRIO

Serve o presente tópico para descrever sucintamente o conteúdo de cada capítulo deste relatório, de modo a facilitar a sua leitura.

A introdução ao tema do estágio e os objetivos adjacentes são apresentados no Capítulo I.

No Capítulo II é feita uma breve descrição da entidade onde decorreu o estágio, com indicação dos objetivos da empresa e a sua estrutura através de um organograma empresarial, bem como uma síntese do sistema de abastecimento de água (“em alta”) e infraestruturas principais.

No Capítulo III são apresentadas as especificações técnicas usadas ao longo deste trabalho e formações realizadas. É ainda feita uma comparação do software usado no estágio - G/Interaqua (solução desenvolvida pelo Geomedia) -, com outros dois softwares da área dos Sistemas de Informação Geográfica, o ArcGIS (por ser um dos softwares mais utilizados) e o QuantumGIS (por ser *opensource*). Ainda neste capítulo é referido o sistema de georreferenciação.

Serve o Capítulo IV para descrever todos os processos do trabalho realizado. Também aqui são distinguidas todas as limitações encontradas, bem como o planeamento temporal e os objetivos do carregamento da base de dados de SIG.

No Capítulo V são expostas as considerações finais onde é feita uma análise crítica sobre os objetivos propostos, uma análise global de todo o trabalho desenvolvido e se observam quais os contributos do presente estágio para com a empresa.

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

As bases de dados são fundamentais no que respeita ao armazenamento e tratamento de informação em SIG. Estas são concebidas, de igual modo que os SIG, para corresponder às necessidades de um dado trabalho, assumem um papel determinante no seu sucesso. Além disso, são ainda capazes de guardar grandes quantidades de informação tornando-se uma mais-valia para as empresas.

Nesta perspetiva, e seguindo o percurso académico para a obtenção do grau de mestre em Engenharia Geográfica, o estágio curricular realizado na empresa Águas do Douro e Paiva, S.A. foi a opção escolhida porque conciliava os objetivos pretendidos por ambas as partes, colmatando duas grandes finalidades a seguir enunciadas.

O carregamento da base de dados de SIG da AdDP em G/Interaqua, título dado a este relatório, foi o objetivo definido no plano para este estágio e teve por base a aplicação dos conhecimentos adquiridos teoricamente nas unidades curriculares do curso supra mencionado. Um outro objetivo que está diretamente associado ao anteriormente aludido é o benefício que a empresa terá com a componente prática do carregamento da base de dados, tendo no final do estágio, com duração de aproximadamente quatro meses, sido uma mais-valia com todo o trabalho realizado, que estava inicialmente planeado na Águas do Douro e Paiva, S.A..

Contudo, ao longo do estágio observaram-se algumas limitações no manuseamento do programa utilizado – Geomedia® solução G/Interaqua, mas que foram superadas e contribuíram para enriquecer e dinamizar o trabalho realizado.

Todo o processo desenvolvido sobre o tema está estruturado por capítulos descritos no tópico *Estrutura do Relatório* atrás referido, que termina com algumas considerações finais e contributos do estágio para a empresa.

CAPÍTULO II

A EMPRESA ÁGUAS DO DOURO E PAIVA, S.A.

A necessidade de estabelecer uma gestão de recursos hídricos, através de um sistema de abastecimento público de água capaz de abranger a segunda maior concentração urbana do país promoveu a realização de um estudo¹ com o objetivo de criar um serviço público apto a satisfazer esta carência. A 25 de maio de 1992 é assinado um protocolo, com os municípios, com o compromisso de abastecimento de água ao subsistema Sul, bem como o desenvolver de todo um projeto técnico, económico e institucional que contribuiu para a rápida conceção da empresa Águas do Douro e Paiva, S.A..

1. APRESENTAÇÃO

A Águas do Douro e Paiva, S.A. (AdDP) é uma empresa participada do Grupo Águas de Portugal, SGPS, S.A., responsável pela captação, tratamento e distribuição de água à Área Sul do Grande Porto, por um período de concessão de trinta anos, tutelada pelo Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território (MAMAOT).

Foi criada pelo Decreto-Lei nº 116/95, de 25 de maio, na sequência da publicação do Decreto-Lei nº 379/93, de 5 de novembro, que distinguiu os Sistemas Multimunicipais e Municipais. O estudo de viabilidade económico-financeiro à data da criação da AdDP, apresentava como população a servir no ano horizonte de 2026, cerca de 2 milhões de habitantes.

Em 2012, a população total servida rondava os 1,55 milhões de habitantes.

2. HISTÓRICO²

Em maio de 1995 foi instituída a sociedade Águas do Douro e Paiva, S.A., gerida exclusivamente a partir de capitais públicos, com a seguinte estrutura acionista:

¹ *Estudo das Grandes Origens de Abastecimento de Água*

² Informação baseada no Manual de Acolhimento 2012 e página WEB da empresa

51%	Águas de Portugal, SGPS, S.A.
49%	Municípios de Arouca, Castelo de Paiva, Espinho, Gondomar, Maia, Matosinhos, Oliveira de Azeméis, Porto, S. João da Madeira, Sta. Maria da Feira, Valongo e Vila Nova de Gaia

No ano seguinte, a 26 de julho, era assinado o Contrato de Concessão que atribuía à empresa a concessão do Sistema Multimunicipal de Abastecimento à Área Sul do Grande Porto e começavam a ser estudadas as primeiras obras, como por exemplo a ETA de Lever.

Em 1998 com a aquisição de infraestruturas de captação, tratamento e distribuição de água ao município do Porto, a AdDP antecipa o início de exploração do sistema multimunicipal, embora limitado ao abastecimento de água aos concelhos do Porto, Valongo, Gondomar, Maia e Matosinhos.

Ainda durante o ano de 1998, o Sistema Multimunicipal passava a integrar mais quatro municípios por solicitação destes ao Ministério do Ambiente que aprovou a adesão de Felgueiras, Lousada, Paços de Ferreira e Paredes, perfazendo o total de dezasseis municípios, naquela data.

No âmbito do projeto “autoestradas da água”, em 2005, começava a ser construída a primeira ligação entre sistemas, assinalada com o início da ligação entre o reservatório de Pedrouços (Águas do Douro e Paiva, S.A.) e o reservatório de Nogueira da Maia (Águas do Cávado, S.A.).

No ano de 2009, as propostas de alargamento aos municípios de Amarante e Baião foram aprovadas através do Despacho nº 5380/2009 de 17 de fevereiro do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, e em 2011 era celebrado o aditamento ao Contrato de Concessão que invoca a entrada destes municípios para o Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água à Área Sul do Grande Porto.

3. MISSÃO, OBJETIVOS E POLÍTICA

“Perante os Clientes e o Estado Português, a AdDP comprometeu-se a fornecer água de qualidade, segundo as quantidades contratadas e a um custo socialmente justo.” Decorrendo ainda do contrato de concessão, a empresa deve *“respeitar e promover os valores ambientais e contribuir para o desenvolvimento socioeconómico dos diferentes municípios.”* (Manual de acolhimento da AdDP, 2012 - p. 7)

Neste seguimento, a AdDP define a missão do grupo através da conceção, exploração e gestão do Sistema de Abastecimento de Água, Saneamento de Águas Residuais e tratamento de resíduos sólidos urbanos e industriais, a fim de obter uma sustentabilidade económica, financeira e ambiental, capaz de cumprir todos os desafios criados no setor do ambiente.

3.1. VISÃO

“Ser uma empresa de referência no setor da indústria da água e um instrumento eficaz para o desenvolvimento da região em que se insere.” (Manual de acolhimento da AdDP, 2012)

3.2. MISSÃO

“Conceber, construir e gerir o sistema de captação, tratamento e adução de água em alta do Grande Porto Sul, garantido aos municípios aderentes o fornecimento das quantidades necessárias de um produto de qualidade através de processos de produção eficientes e respeitadores dos valores sociais e ambientais mais elevados.” (Manual de acolhimento da AdDP, 2012)

3.3. POLÍTICA EMPRESARIAL

“A Águas do Douro e Paiva, assumindo o compromisso de contribuir ativamente para o desenvolvimento sustentado dos serviços do abastecimento de água e para a concretização das metas estabelecidas para o setor, coloca o seu empenho no cumprimento das obrigações e responsabilidades sociais para com os acionistas,

clientes, colaboradores, concedente, fornecedores e comunidade.” (Manual de acolhimento da AdDP, 2012)

Neste contexto a empresa aplica uma estratégia de negócio assente nos seguintes princípios³:

- Satisfação do cliente
- Motivação dos colaboradores
- Gestão responsável dos processos
- Melhoria contínua e inovação
- Comunicação de desempenho.

É a partir destas orientações estratégicas que a empresa toma consciência de que assume um papel importante no desenvolvimento da região onde está inserida, bem como na promoção da proteção do meio ambiente e sua valorização junto da população.

4. CERTIFICAÇÕES

A AdDP possui um Sistema de Gestão Integrado (SGI) certificado nas vertentes de Gestão da Qualidade (ISO 9001), Gestão do Ambiente (ISO 14001) e Gestão de Segurança (OSHAS 18001).

Com esta certificação, tornou-se a primeira empresa da área a possuir um SGI certificado nestas três vertentes.

Em 2006 juntou também os requisitos da norma SA 8000 de Responsabilidade Social e o referencial NP EN ISO/IEC 17025 de competência para os laboratórios de ensaio e calibração.



Figura 1: Símbolos da certificação de Gestão de Qualidade, Ambiente e Segurança.



Figura 2: Símbolos dos requisitos da Responsabilidade Social e competência para os laboratórios de ensaio e calibração.

³ Aprovado em reunião do Conselho de Administração de 15.06.2010 – INF/PCE/15/10

5. INFRAESTRUTURAS DA EMPRESA

A Águas do Douro e Paiva, S.A. dispõe de um conjunto de infraestruturas necessárias para o seu objeto social - o abastecimento de água para consumo humano.

O sistema de abastecimento de água da empresa (**Anexo 2**) está dividido em 3 subsistemas: Lever, Vale do Sousa e Baixo Tâmega. Na Tabela 1, encontram-se descritos os aspetos fundamentais de cada subsistema.

		SUBSISTEMA		
		LEVER	VALE DO SOUSA	BAIXO TÂMEGA
SETORES		Norte Sul	Norte Paiva Entre-os-Rios Tâmega	Ovil
ETA'S		ETA de Lever	ETA Castelo de Paiva (1) ETA de Ferro (2) ETA de Ferreira (3)	ETA de Pousada
SISTEMA DE ABASTECIMENTO	CAPACIDADE DE TRATAMENTO (m³/dia)	400 000	(1) 30 000 (2) 6 000 (3) 4 500	1 728
	COMPRIMENTO DAS ADUTORAS (Km)	301	183	11.3
POPULAÇÃO ABASTECIDA (Nº DE HABITANTES / %)		1 300 000 (89%)	149 900 (10%)	9 616 (1%)
MUNICÍPIOS ABASTECIDOS		13 ⁽⁴⁾	6 ⁽⁵⁾	1 ⁽⁶⁾
CAPTAÇÕES		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Captação superficial e dois poços aluvionares em profundidade no rio Douro 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Captação de Ponte Bateira no rio Paiva ▪ Captação do Ferreira no rio Ferreira ▪ Captação de Ferro e Vizela nos rios Ferro e Vizela, respetivamente 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Captação do Ovil no rio Ovil

Tabela 1: Características dos subsistemas de abastecimento da empresa.

Fonte: Águas do Douro e Paiva, S.A.

⁴ Gondomar, Maia, Matosinhos, Porto, Valongo, Paredes, Arouca, Espinho, Oliveira de Azeméis, Ovar, Santa Maria da Feira, S. João da Madeira e Vila Nova de Gaia

⁵ Cinfães, Castelo de Paiva, Paredes, Lousada, Paços de Ferreira e Felgueiras

⁶ Baião

A interligação entre os subsistemas Lever e Vale do Sousa e o sistema do Grande Porto e Cávado, surge como uma alternativa em caso de deterioração de uma das origens ou numa situação de colapso das estações de tratamento de água envolventes, e veio trazer várias vantagens ao sistema AdDP, devido à existência de infraestruturas multiusos que funcionam nos dois sentidos e à possibilidade de transferência de água tratada de um subsistema para outro.

Embora a AdDP tenha herdado parte do sistema de abastecimento de alguns municípios, o investimento para requalificação, modernização e construção de sistemas de captação e adução de água de elevada qualidade foi avultado.

Na Tabela 2 é apresentada a evolução das infraestruturas aliado a indicadores relevantes, tais como o número de municípios e população abastecida.

INFRAESTRUTURAS	2007	2008	2009	2010	2011	2012
ETA	4	4	4	4	5	5
ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS	25	25	25	26	27	30
RESERVATÓRIOS	27	30	30	30	33	33
ESTAÇÕES DE CLONAGEM	8	8	8	8	9	11
CONDUTAS (KM)	416	417	419	454	473	488
MUNICÍPIOS ABASTECIDOS	18	18	18	18	20	20

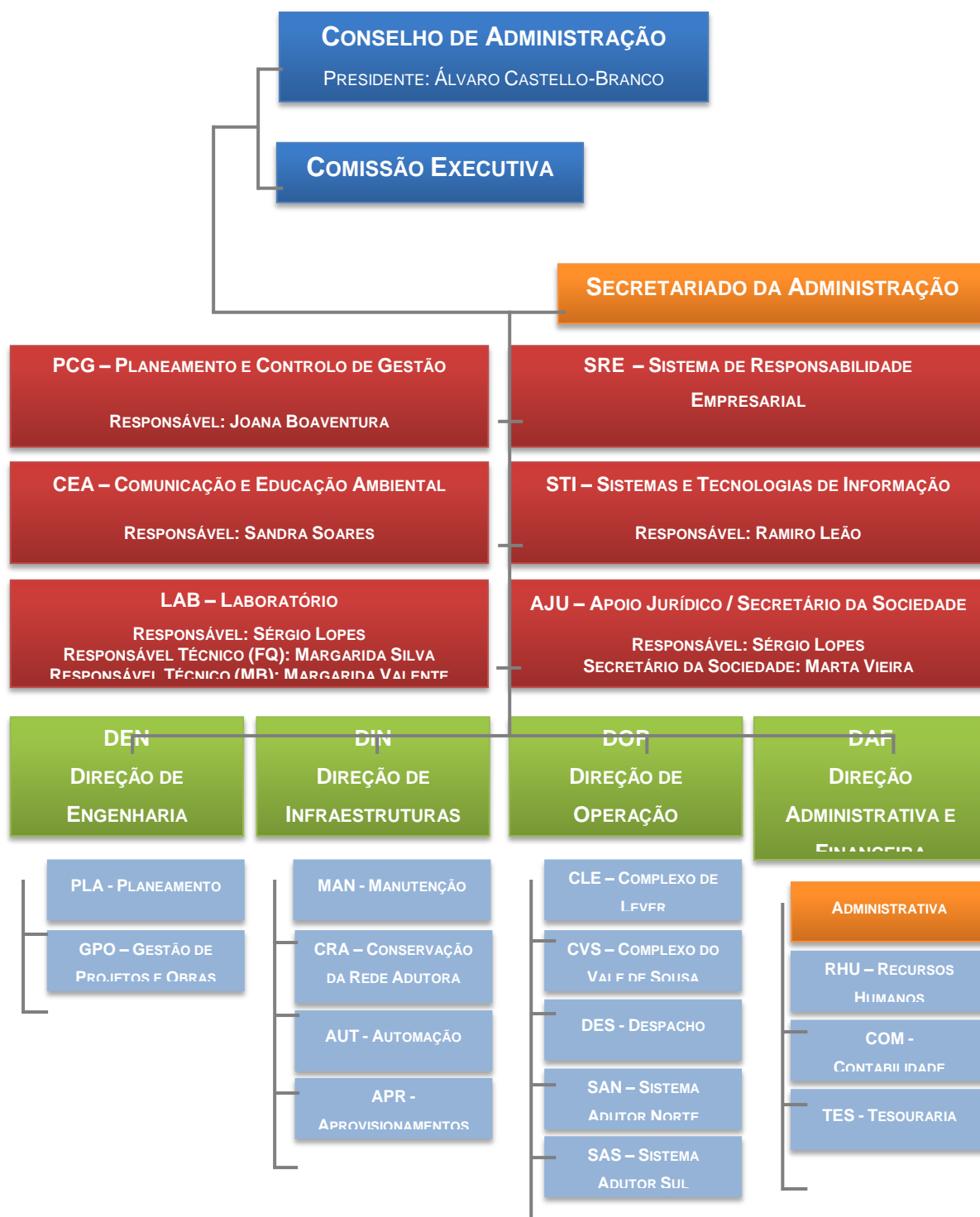
Tabela 2: Número de infraestruturas existentes na empresa entre 2007 e 2011.

Fonte: Águas do Douro e Paiva, S.A.

Numa breve análise aos dados apresentados, pode-se verificar que desde 2007 o número de infraestruturas tem vindo a aumentar, mesmo numa altura em que o sistema está todo implementado.

6. ORGANOGRAMA DA EMPRESA E RESPECTIVAS FUNÇÕES

A Águas do Douro e Paiva, S.A. está organizada de acordo com o seguinte organograma:



7. SIG NA EMPRESA

A empresa Águas do Douro Paiva, S.A. tem na sua estrutura hierárquica a Direção de Engenharia (DEN), responsável pela gestão de projetos e obras e pelo planeamento, onde está inserido o Sistema de Informação Geográfica (SIG).

A área do SIG tem como missão difundir e preservar o sistema de informação geográfica das infraestruturas e equipamentos da AdDP, por forma a garantir, a partir da criação de uma base de dados, que toda a informação guardada esteja atualizada e disponível para consulta por parte de todos os colaboradores. Assim, todos os colaboradores que pretendam podem consultar a informação de toda a rede de distribuição e localizar todos os equipamentos existentes em qualquer ponto do sistema de abastecimento de água através desta base de dados.

O SIG é fundamental não só no armazenamento e manipulação de informação geográfica, mas também na análise e discussão dessa mesma informação.

De uma forma geral este sistema assume um papel crucial nos dias de hoje e a sua definição e objetivos são condicionados pelo meio em que está inserido e pelos problemas que pode resolver.



Figura 3: Objetivos de um SIG.

Fonte: Ensinas, Maria Luís, 2009

De acordo com a Especificação Técnica 0101 que regula as responsabilidades das direções existentes na empresa, a área do SIG assume as seguintes funções:

- Gestão e manutenção do Sistema de Informação Geográfica;
- Atualização da Informação no Sistema de Informação Geográfica e da respetiva base de dados;
- Controlo da qualidade dos desenhos resultantes dos levantamentos executados por entidades externas;
- Resposta a pedidos de informação internos, ou executados por entidades externas, relacionados com obras, projetos e infraestruturas;
- Organização e disponibilização dos desenhos de Telas Finais, e validação dos mesmos quando vindos de empresas externas;
- Levantamentos GPS de infraestruturas e terrenos.

Desta forma o SIG adapta-se às necessidades da empresa e funciona como sendo uma ferramenta de apoio à decisão, isto é, o SIG auxilia na análise da definição da localização das infraestruturas aquando da realização de projetos dos empreendimentos, na orientação da elaboração dos desenhos de Telas Finais, bem como na fase de exploração do sistema.

CAPÍTULO III

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS, FORMAÇÕES E SOFTWARE

1. TERMOS TÉCNICOS E ESPECIFICAÇÕES USADOS NO ESTÁGIO

No presente relatório são usados alguns termos técnicos específicos das áreas de estudo⁷, bem como códigos e definições adjacentes à empresa.

Para uma mais fácil compreensão dos capítulos seguintes, segue uma pequena descrição dos vários aspetos técnicos.

1.1. TERMOS TÉCNICOS E DEFINIÇÕES DE HIDRÁULICA

Uma vez que o trabalho incidiu no manuseamento de desenhos com pormenores hidráulicos, foi necessário aprender os termos específicos da área como por exemplo a definição de alguns equipamentos hidráulicos, para que durante o carregamento já fosse conhecida a sua função.

CONDUTA ADUTORA: Infraestrutura constituída por tubagem, que permite transportar água tratada entre dois recintos, reservatórios e/ou estações elevatórias.



Figura 4: Troço de conduta adutora.

TROÇOS DE ADUTORA: Partes de conduta adutora que possuem as mesmas características (DN, PN e tipo de material).



Figura 5: Caixa de Visita.

CAIXAS DE VISITA: Infraestruturas, geralmente em betão armado, enterradas no subsolo onde são colocados vários equipamentos hidráulicos. Têm associada uma função (ventosa, descarga, seccionamento, etc.) e estão localizadas ao longo da conduta adutora.

⁷ Engenharia Geográfica e Hidráulica

DIAGRAMA LINEAR: Desenho esquemático, por símbolos, dos equipamentos hidráulicos que se encontram no interior de uma caixa de visita, reservatório ou estação elevatória.

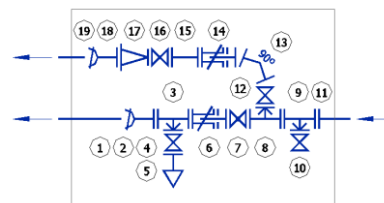


Figura 6: Exemplo de um diagrama linear.



Figura 7: Caixa de visita com função de Ponto de Entrega.

PONTO DE ENTREGA: Infraestrutura onde se entrega água aos municípios (clientes), equipado com um caudalímetro que efetua a medição.

1.2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A AdDP tem um SGI onde estão compiladas especificações técnicas e procedimentos de todos os processos da empresa. Seguidamente são apresentadas algumas dessas especificações que foram importantes para o estágio.

1.2.1. ETC 0101 – MANUAL DE FUNÇÕES

Como já foi referido no capítulo anterior, a ETC 0101 define as responsabilidades e funções inerentes a cada direção e área da empresa.

Neste trabalho, como se trata de um estágio na área do SIG, a ETC 0101 vai permitir conhecer as funções da Direção de Engenharia e consequentemente da área do SIG.

1.2.2. ETC 1040 – CÓDIGOS E DESIGNAÇÕES DE EMPREENDIMENTOS

A ETC 1040 representa a especificação técnica que lista todos os empreendimentos da Empresa, bem como o seu código.

Esta ETC auxiliou na atribuição da designação de empreitada a cada infraestrutura e equipamento hidráulico.

1.2.3. ETC 1041 – MANUAL DE CODIFICAÇÃO DO CÓDIGO DE LOCALIZAÇÃO

A ETC 1041 define o código para todas as infraestruturas da empresa. Como o SIG está estruturado por este código e dado que foi feita a verificação de todo o sistema de abastecimento de água, foi necessário analisar a estrutura da codificação dos equipamentos e infraestruturas hidráulicas, através do processo descrito no manual de codificação do código de localização.

A codificação está dividida em código de localização (indica o nível da infraestrutura) e código de entidade (descreve o equipamento numa primeira abordagem).

Código de localização

O código de localização é estruturado da seguinte forma: A1A2B1B2C1C2C3C4C5.

SUBSISTEMA	SETOR	SUBSETOR		TIPO DE INFRAESTRUTURA		INFRAESTRUTURA		
A1	A2	B1	B2	C1	C2	C3	C4	C5

Tabela 3: Estrutura do código de localização.

Os dois primeiros dígitos indicam qual o subsistema e setor que o equipamento ou infraestrutura está inserido (Tabela 4).

A1	SUBSISTEMA	A2	SETOR
6	LEVER	1	Produção
		2	Norte
		3	Sul
7	VALE DO SOUSA	1	Paiva
		2	Entre-os-Rios
		3	Norte
		4	Tâmega
8	BAIXO TÂMEGA	1	Ovil

Tabela 4: Tabela de apoio à elaboração do código de localização, que permite identificar os dois primeiros dígitos.

As parcelas B1 e B2 representam o subsetor e são sequenciais (B2) representando e definindo as infraestruturas (Tabela 5).

B1	SUBSETOR
0	Outros
1	Captação
2	Estação Elevatória
3	ETA ou Estação de Cloragem ou Estação de Recloragem
4	Adutora
5	Adutora
6	Adutora
7	Adutora
8	Reservatório e Elevatória
9	Reservatório

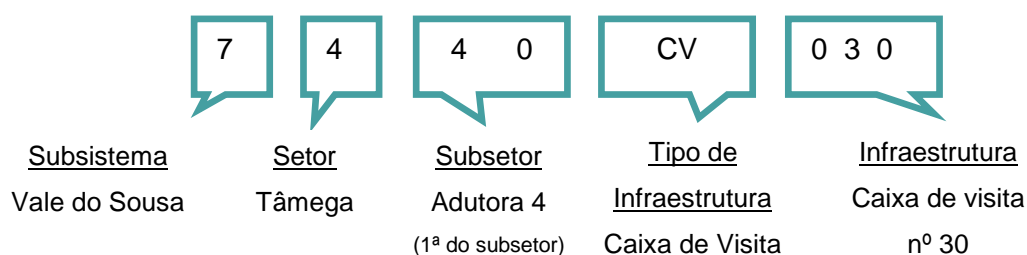
Tabela 5: Tabela de apoio à elaboração do código de localização, que permite identificar os dois segundos dígitos.

O tipo de infraestrutura é um código composto por dois dígitos alfanuméricos representativos da infraestrutura e um conjunto de dígitos sequenciais de acordo com a sua localização (Tabela 6).

CÓDIGO	INFRAESTRUTURA
CV	Caixa de Visita
PE	Ponto de Entrega
TA	Troço de Adutora

Tabela 6: Exemplos de infraestruturas.

Exemplo de um código de localização (caixa de visita):



1.3.3. ETC 1050 – ESPECIFICAÇÃO PARA ELABORAÇÃO DE PEÇAS DESENHADAS DE TELAS FINAIS E PROJETO

Com o objetivo de melhorar os desenhos de Telas Finais que viriam a ser realizados ou que ainda estavam a ser processados, a AdDP elaborou um documento – ETC 1050 que permite que todos os desenhos estejam munidos de toda a informação necessária, bem como a sua uniformização.

Este documento assume vários aspetos e regras dependendo do tipo de infraestrutura a ser desenhado:

- Os desenhos deverão ser apresentados em suporte informático no formato DWG (AutoCAD);
- Os levantamentos topográficos têm de ser georreferenciados no Sistema Hayford-Gauss – Datum 73;
- Desenho à escala 1:1 com dimensões em milímetros;
- O ficheiro deve conter o desenho pormenorizado da caixa de visita, reservatório ou elevatória;
- Definição dos símbolos a utilizar no diagrama linear;
- Localização das infraestruturas na cartografia vetorial;
- Listagem do equipamento existente na caixa em Microsoft Excel®.

A verificação das Telas Finais é da responsabilidade da área do SIG, que tem como tarefa averiguar se tudo está de acordo com o documento ETC 1050, para futuramente integrar a informação obtida na Base de Dados, tal como foi descrito no capítulo anterior.

Sendo assim, este documento surge com o intuito de não perder mais informação (baseada nas Telas Finais) relativa às infraestruturas construídas pela AdDP (a maioria existentes no subsolo), permitindo que no futuro todas as obras possam ser revistas e alteradas depois de terminadas.

2. FORMAÇÕES E VISITAS

No início do estágio e ao longo do mesmo, as formações e visitas foram uma mais-valia na aquisição de novos conhecimentos referentes à empresa e contacto direto com algumas infraestruturas trabalhadas.

Seguidamente é efetuado um breve resumo de cada uma das ações de formação e visitas realizadas:

- **Formação em Segurança** (19/10/2012): Formação obrigatória a todas as pessoas que colaboram com a AdDP, que visa alertar para os riscos que a sua atividade tem, bem como as medidas preventivas a ter em conta e os comportamentos individuais a considerar em caso de emergência.
- **Formação em AutoCAD** (22 e 23/10/2012): Formação inicial de AutoCAD com vertente prática e teórica em edição, cotagem, dimensionamento e manuseamento de ficheiros georreferenciados.
- **Formação em G/Interaqua – Consulta e Edição** (25 e 26/10/2012): Aquisição de conhecimentos básicos para manipulação futura no programa. Estes conhecimentos baseiam-se na consulta e edição de dados, bem como na administração dos mesmos (edição de listas).
- **Formação em WebSIG** (29/10/2012): Como os dados trabalhados ao longo do estágio tinham como destino o site desenvolvido pela área do SIG e a informação ao ser carregada no software G/Interaqua era automaticamente armazenada e registada no WebSIG, era necessária a formação nesta componente.
- **Formação em Responsabilidade Social na AdDP** (7/11/2012): A Responsabilidade Social na AdDP pretende transmitir vários aspetos e conceitos relacionados com as preocupações sociais e ambientais presentes nas operações quotidianas. Desta forma, a SRE alerta e relembra o colaborador para a importância da integração na sociedade e para a gestão

dos impactos sociais e ambientais da organização como forma de assegurar e aumentar a competitividade.

- **Visita à Conduta Souto Redondo (Arouca) – Tropeço (6/12/2012):** Esta visita realizou-se com o intuito de visualizar “*in loco*” os equipamentos e infraestruturas hidráulicas, bem como verificar algumas caixas de visita, cujas Telas Finais e designação das entidades estavam em dúvida.
- **Visita à ETA de Lever (7/12/2012):** A ETA de Lever é uma das principais infraestruturas do Sistema Multimunicipal da Águas do Douro e Paiva, pelo que é de referir que a visita a esta infraestrutura foi bastante relevante, pois assim permitiu conhecer mais aprofundadamente algumas particularidades do sistema de captação, tratamento e distribuição da água, o que por sua vez interveio de forma positiva no trabalho a desenvolver e contribuiu para um aumento dos conhecimentos teórico-práticos.
- **Formações E-learning (21/12/2012 e 9/01/2013):** São formações realizadas na plataforma de formação eletrónica da empresa⁸ (*Moodle*) e estão ordenadas por disciplina e disponíveis para todos os colaboradores e fornecedores (com permanência diária ou periódica nas instalações) ou um grupo restrito consoante o tipo e tema de formação. As formações adquiridas foram sobre *Reciclagem de Segurança na AdDP e Energia e Ambiente – Reciclagem em Ambiente*.

3. GEOMEDIA[®]

O Geomedia[®] é um software SIG pertencente à *Intergraph Corporation* e que permite gerir recursos geoespaciais, integrando-os num único mapa para uma visualização concisa e para que a sua consulta, análise e manipulação, seja intuitiva. (Intergraph, 2012)

Neste estágio foi utilizada a solução G/Interaqua[™] que é um desenvolvimento sob o *Geomedia Professional*.

⁸ <http://eformacao.addp.pt/>

3.1. SOLUÇÃO G/INTERAQUA™

A AQUASIS, Sistema de Informação, S.A. desenvolveu um conjunto de tecnologias de informação que têm como objetivo apoiar a exploração e a manutenção dos sistemas de abastecimento de água, de saneamento de águas residuais e de recolha e a valorização de resíduos sólidos urbanos. (AQUASIS, 2013)

A solução G/Interaqua™ foi desenvolvida pela AQUASIS, como forma de adequar aos processos de planeamento, operação e manutenção, funcionalidades requeridas pelas empresas responsáveis por infraestruturas hidráulicas.

De acordo com a Águas de Portugal, o G/Interaqua™ *“constitui-se como uma solução integrada, pronta a utilizar, que regista, de uma forma georreferenciada, os ativos das empresas e entidades gestoras dos setores de abastecimento de água, saneamento de águas residuais e resíduos sólidos urbanos, sendo um pilar fundamental dos processos de planeamento, operação e manutenção, do controlo de perdas e fugas e da modelação matemática.”* (Águas de Portugal, 2011)

O G/Interaqua™ está dividido em vários módulos, entre eles, o módulo Administração, muitas vezes usado no carregamento da base de dados.

Este módulo permite editar informação já integrada no software consoante o tema de informação em uso, neste caso o sistema de abastecimento de água.

Permite, além da configuração e parametrização de entidades, gerir o modo de apresentação dos atributos no menu de informação das entidades.

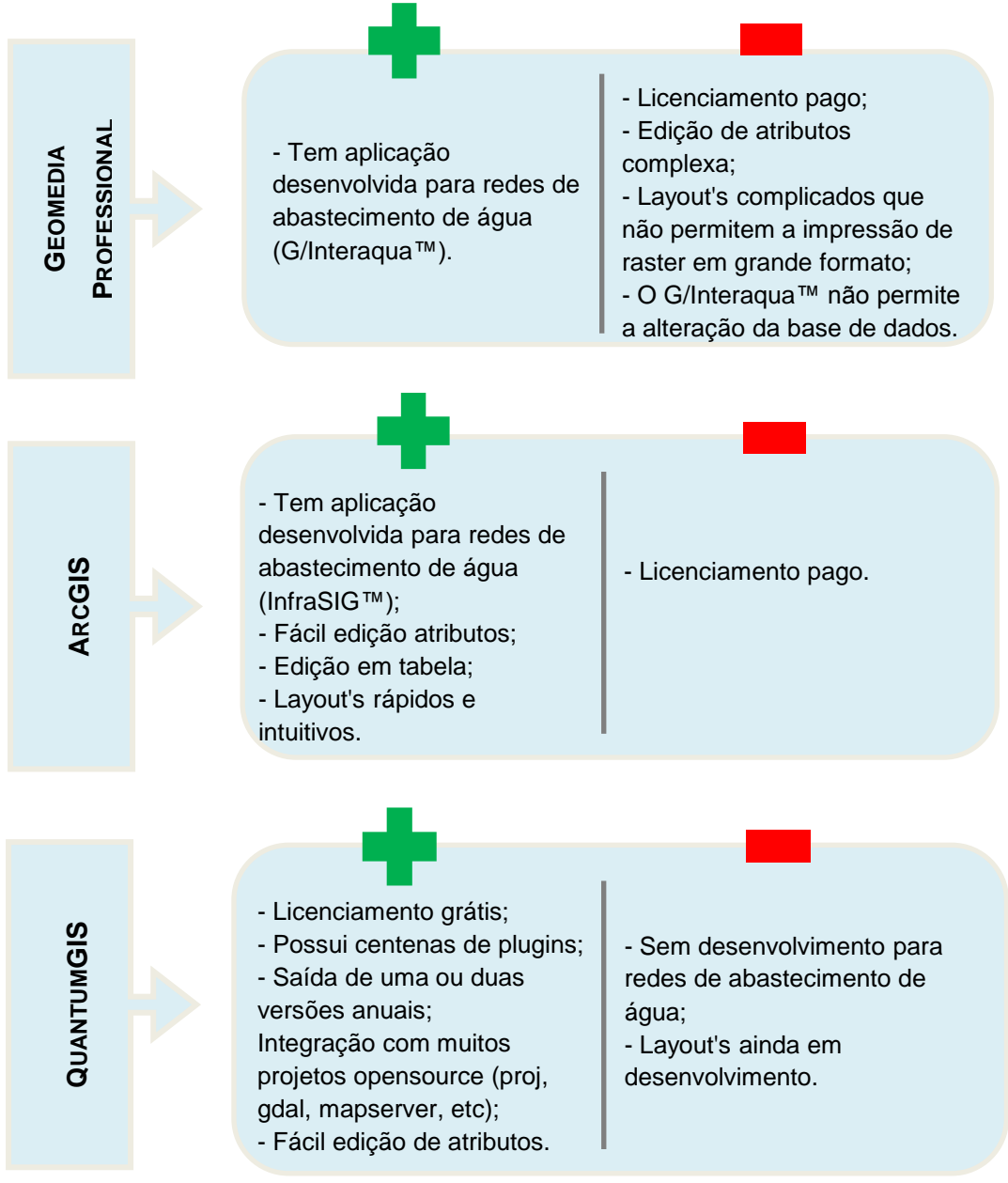
Trata-se de um sistema editável e operacional, de certa forma, porque permite que a empresa, de acordo com a área de incidência, consiga introduzir dados externos em diversos formatos construindo tabelas lógicas para posterior partilha de informação entre várias entidades.

Aliada a esta solução, está a utilização da tecnologia Web, WebSIG no caso particular da Águas do Douro e Paiva, S.A., e que possibilita a partilha de informação carregada no G/Interaqua™ entre colaboradores da empresa (apresentada a definição de WebSIG no ponto 5 deste capítulo).

3.2. ANÁLISE COMPARATIVA COM OUTROS SOFTWARES SIG

Uma vez que a aplicação de SIG utilizada neste estágio não é muito conhecida a nível académico, considerou-se interessante efetuar uma análise comparativa com dois softwares utilizados no âmbito de outras disciplinas do Mestrado em Engenharia Geográfica.

O primeiro é o software comercial mais utilizado a nível institucional e mais conhecido no mercado, o ArcGIS. O segundo é um software opensource que ultimamente tem ganho expressão e cota de mercado.



4. GEORREFERENCIAÇÃO

O Sistema de coordenadas usado pela AdDP é o Hayford-Gauss – Datum 73.

O Datum 73 foi criado na década de 70 como consequência da revisão da rede geodésica de Portugal Continental.

Presentemente este sistema não é o adotado a nível europeu, de acordo com a diretiva INSPIRE, para todas as empresas à exceção das empresas gestoras de água. Assim à data, a empresa ainda utiliza o Datum 73.

No âmbito do estágio adotou-se a continuação da utilização deste sistema, apesar de a transformação para ETRS89 no ambiente SIG ser bastante rápida. Contudo a existência de milhares de desenhos CAD de projetos, Telas Finais e levantamento, impede a mudança de sistema abruptamente.

DIRETIVA INSPIRE

A 15 de maio de 2007 entrou em vigor a diretiva INSPIRE (Diretiva 2007/2/EC do Parlamento Europeu e Conselho de 14 de março de 2007), cujo objetivo era a criação de um quadro de desenvolvimento para as infraestruturas de dados espaciais (IDE) na Europa. (Julião, R. Pedro, 2010)

A adaptação à diretiva INSPIRE, em Portugal, materializou-se através do Decreto-Lei n.º 180/2009, de 7 de Agosto, instituindo-se assim o quadro legal de desenvolvimento das IDE. (Julião, R. Pedro, 2010)

Esta diretiva veio também impor à Europa a utilização do Datum ETRS89:

“A Sub-comissão EUREF recomenda que o sistema a ser adoptado seja coincidente com o ITRS na época 1989.0 e fixado à parte estável da Placa Euro-asiática, e será designado por European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89). (simpósio da EUREF realizado em Itália em 1990)”. (Torres, J. Agria, 2009)

De referir que a implementação desta normativa para empresas gestoras de água, como é o caso da AdDP, entra em vigor em novembro de 2013.

ETRS89

De acordo com o Instituto Geográfico Português, “o estabelecimento do ETRS89 em Portugal Continental foi efetuado com base em campanhas internacionais (realizadas em 1989, 1995 e 1997), que tiveram como objetivo ligar convenientemente a rede portuguesa à rede europeia.” (IGEO, 2013)

Em Portugal o datum ETRS89 foi adotado como sistema nacional de base, onde foi reobservada toda a rede geodésica de 1ª e 2ª ordem com GPS, com rigor centimétrico. Em consequência é definida uma nova projeção (PT-TM06), com o mesmo ponto central usado na nova carta militar, mas sem translação de origem. (Gonçalves, J. Alberto, 2011)

Na Tabela 7 é possível comparar o datum 73 (utilizado pela empresa) com o datum ETRS89 (imposto pela diretiva INSPIRE).

DATUM 73		CARACTERÍSTICAS	DATUM ETRS89	
$a = 6378388 \text{ m}$ (semieixo maior) $f = 1/297$ (achatamento)	Hayford	ELIPSOIDE DE REFERÊNCIA	GRS80	$a = 6378137 \text{ m}$ (semieixo maior) $f = 1/298.257$ (achatamento)
Gauss-Kruger		PROJEÇÃO	Transversa de Mercator	
Vértice Geodésico da Melriça		PONTO DE ORIGEM	Vértice Geodésico da Melriça	
Em M: +180.598 m (distância meridiana) Em P: - 86.990 m (distância à perpendicular)		FALSA ORIGEM DAS COORDENADAS RETANGULARES	Em M: 0 m (distância meridiana) Em P: 0 m (distância à perpendicular)	
39°40'00" N		LATITUDE DA ORIGEM DAS COORDENADAS RETANGULARES	39°40'5.73" N	
08°07'54.862" W		LONGITUDE DA ORIGEM DAS COORDENADAS RETANGULARES	08°07'59.19" W	
1.0		COEFICIENTE DE REDUÇÃO DE ESCALA NO MERIDIANO CENTRAL	1.0	

Tabela 7: Análise comparativa entre o Datum 73 e o Datum ETRS89.

Fonte: IGEO, 2013

5. WEBSIG

O WebSIG consiste num *site* criado sobre a plataforma G/Interaqua disponível a todos os colaboradores da empresa, via intranet⁹, e que permite aceder a várias funcionalidades, tais como:

- Visualização de dados;
- Consulta de características do cadastro;
- Pesquisa de informação;
- Operações de medição;
- Anotações e Desenho;
- Saídas Gráficas;
- Relatórios.

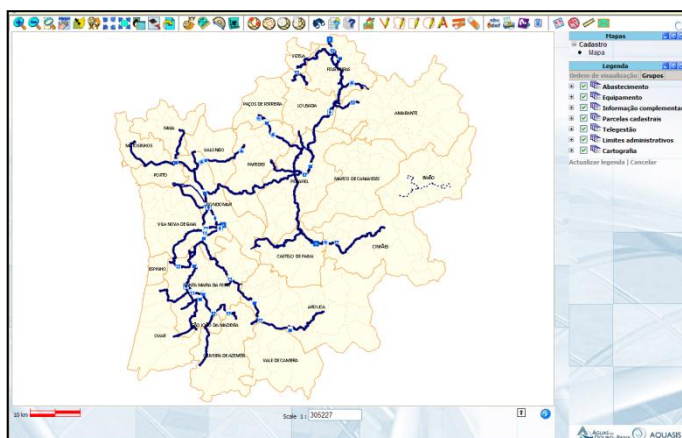


Figura 8: Apresentação inicial do WebSIG.

O WebSIG é alimentado a partir do carregamento no software G/Interaqua™ e atualizado no dia seguinte (00h 00) à inserção dos dados.

Tem como informação disponível, condutas adutoras, caixas de visita, equipamentos hidráulicos, concelhos, freguesias, cartas militares e ortofotomapas.

Toda a informação é apresentada de forma idêntica quer no software, quer no site, uma vez que a simbologia adotada nas duas plataformas é igual, como se pode ver na Figura 9.

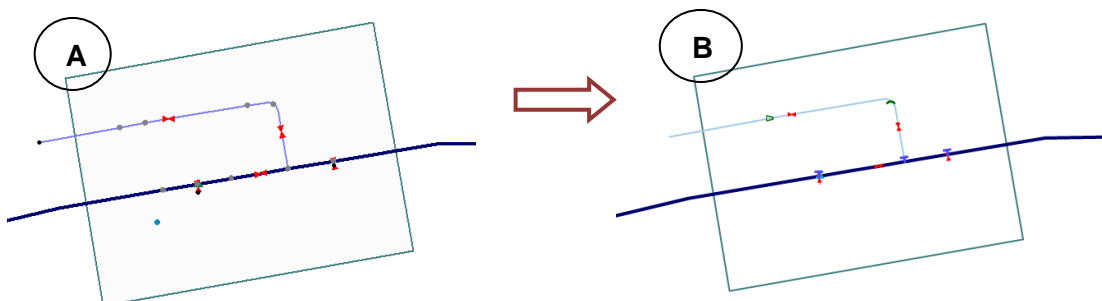


Figura 9: Exemplo de informação carregada em G/Interaqua (A) e correspondente no WebSIG (B).

⁹ Através do endereço Web: <http://addp-sig/webaddp/>

Para uma melhor perceção das infraestruturas hidráulicas é possível colocar os desenhos CAD (CAD Servers) como base às entidades do programa.

Ao passar com o cursor sobre cada um dos equipamentos ou infraestruturas aparece a designação dos mesmos como tooltip, como se pode verificar na Figura 10.

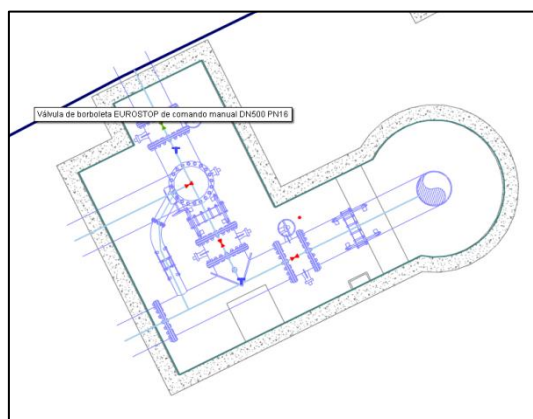


Figura 10: Exemplo da sobreposição de um CAD Server com uma infraestrutura carregada (6341CV040).

Outra forma de ser visualizado o equipamento de uma caixa de visita e recintos é através da impressão da tabela de caixa de visita.

CAPÍTULO IV

CARREGAMENTO DA BASE DE DADOS

1. OBJETIVOS

Este estágio teve como objetivo o carregamento da base de dados do SIG com informação sobre as novas infraestruturas construídas para a empresa.

Posteriormente, houve a necessidade de se proceder à verificação do carregamento existente por este ter sido efetuado anteriormente de uma forma semiautomática.

O referido carregamento consistiu na atualização de informação de todo o sistema de abastecimento de água da AdDP, nomeadamente caixas de visita, recintos (ETA's, reservatórios e estações elevatórias) e respetivo equipamento hidráulico.

Com este trabalho, a base de dados do SIG da empresa fica mais completa, com todas as infraestruturas e equipamentos hidráulicos carregados e disponíveis para consulta por parte dos colaboradores da Águas do Douro e Paiva, S.A., a nível interno, e com a devida verificação.

2. PLANEAMENTO TEMPORAL

O planeamento temporal apresentado permite, no diagrama seguinte, compreender o tempo dedicado a cada uma das tarefas efetuadas ao longo do estágio.

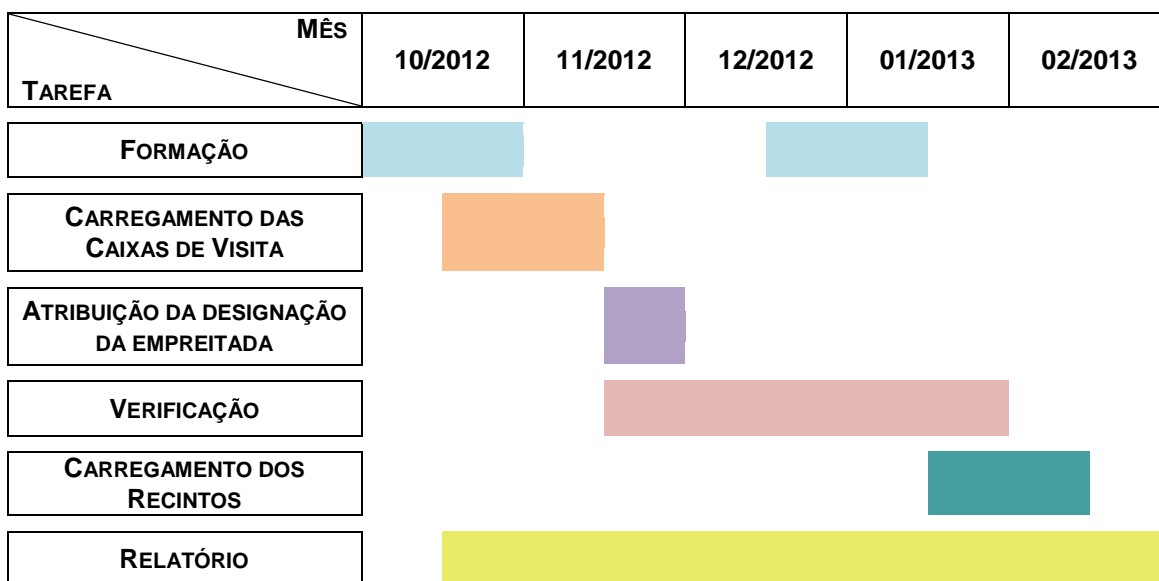


Tabela 8: Planeamento temporal do estágio.

3. ETAPAS DO CARREGAMENTO DOS DADOS

O processo de carregamento da base de dados do SIG em G/Interaqua foi efetuado em seis fases distintas e ordenadas da seguinte forma:

- Tratamento dos dados
- Carregamento das caixas de visita
- Atribuição da designação de empreitada
- Carregamento de recintos
- Verificação da base de dados
- Inserção de CadServers no WebSIG

O trabalho proposto inicialmente baseava-se apenas na atualização da base de dados através do carregamento de novas caixas de visitas referentes a obras mais recentes da empresa. Contudo, com o decorrer do estágio, e com a rápida aprendizagem e adequação do software, foi possível progredir para novas tarefas, contribuindo para o crescente desenvolvimento da base de dados e consequentemente do WebSIG.

O WebSIG retrata o final de todo o processo de carregamento e refere-se a uma rede já estruturada. Assim, qualquer erro efetuado ao longo do mesmo, pode por em causa toda a informação já trabalhada e carregada.

3.1. TRATAMENTO DOS DADOS

O tratamento dos dados tem por objetivo concentrar e organizar a informação a carregar no G/Interaqua, mas principalmente tratá-la de forma que o programa a possa incorporar.

A AdDP tem disponível uma pasta partilhada a todos os colaboradores que contém informação relativa a todas as infraestruturas, nomeadamente desenhos CAD¹⁰ de planta, perfil e corte com os equipamentos desenhados pormenorizadamente, um ficheiro Excel com as características quer das infraestruturas quer dos equipamentos e

¹⁰ Gerados em AutoCAD

documentos PDF¹¹, estruturada por código de localização e que é proveniente de Telas Finais de Obra e/ou levantamentos topográficos.

Como o carregamento dos diferentes tipos de informação teve sempre uma fase de tratamento dos dados, esta fase está retratada em cada um dos processos.

3.2. CARREGAMENTO DAS CAIXAS DE VISITA

Nesta fase do trabalho foram carregadas 169 caixas de visita referentes a 12 condutas (Anexo 3).

Como estas caixas de visita eram relativas a obras recentes, ainda não estavam carregadas em sistema, e por isso foram desenhadas de raiz.

Estas caixas de visita pertencem às seguintes condutas:

SETOR	SUBSETOR / CONDUTA		Nº DE CAIXAS
LEVER – NORTE	6262	Ramalde - Galegos	62
LEVER – SUL	6347	Souto Redondo - Tropeço	13
	6362	Souto - S. Silvestre	4
	6368	Seixo Alvo - Portela	24
	6375	Cavadinha -Carregosa	9
VALE DO SOUSA - PAIVA	7161	Castro Daire - Cinfães	24
	7162	Galegos - Quinta do Tapado	3
VALE DO SOUSA - TÂMEGA	7441	Torre de Moiros - Figueiró	9
	7442	Figueiró - Serra de Água e Leite	3
BAIXO TÂMEGA - OVIL	8140	Ovil - Pousada	2
	8141	Pousada - Amarelhe	4
	8142	Amarelhe - Campelo	12

Tabela 9: Listagem de condutas alvo de carregamento de novas caixas de visita.

¹¹ Ortofotomapas e cartas militares.

No entanto, no decorrer do carregamento, e como se poderá ver mais adiante neste relatório, aquando da verificação da base de dados, foram inseridas no G/Interaqua mais caixas de visita que estavam em falta, mas que não foram contabilizadas nesta fase do trabalho.

O carregamento das caixas de visita foi efetuado em duas fases:

1. **Tratamento dos dados:** consulta e alteração de ficheiros CAD (de caixas de visita e condutas adutoras) e ficheiros Excel, para organizar e estruturar da melhor forma o carregamento.
2. **Carregamento da base de dados – G/Interaqua:** inserção da informação trabalhada anteriormente na solução G/Interaqua, com vista ao WebSIG.

3.2.1. TRATAMENTO DE FICHEIROS CAD DE CAIXAS DE VISITA

Estes tipos de ficheiros de Telas Finais agregam informação relevante e são característicos do tipo de infraestrutura.

As Telas Finais de uma caixa de visita (Figura 11) contêm o desenho da planta, os cortes e pormenores da infraestrutura e equipamentos hidráulicos, bem como duas plantas de localização, uma à escala 1:100 meramente indicativa da posição da caixa e outra à escala 1:500 que indica quais as coordenadas geográficas (normalmente do centro da tampa), o diagrama linear, uma tabela de designação de entidades constituintes e um quadro de informação relativo ao seu levantamento topográfico.

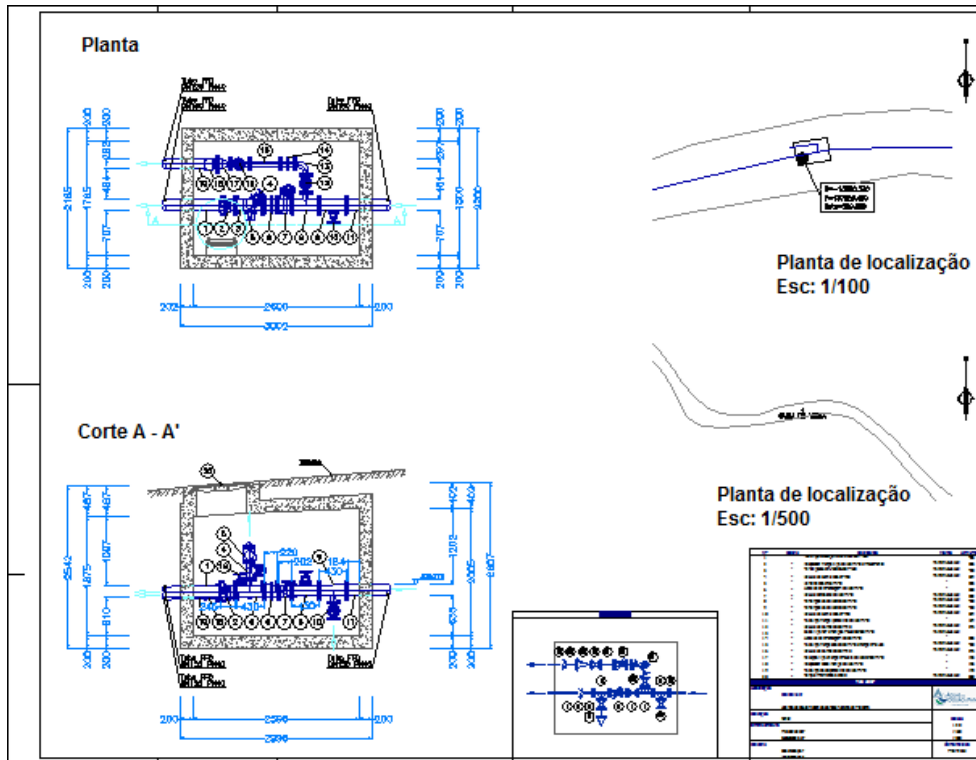


Figura 11: Tela Final de uma Caixa de Visita (6347CV110).

Toda a informação é eliminada ficando apenas a planta da caixa de visita e o desenho da planta de localização à escala 1:100, para orientar num futuro passo esta infraestrutura.

Cria-se um bloco da caixa, alinha-se pelo limite exposto na planta de localização e reduz-se à escala para ficar em metros e move-se para as coordenadas assinaladas.

Copia-se o desenho da caixa para um novo ficheiro CAD, nas coordenadas originais no qual é necessário definir as novas unidades de medida (metros).

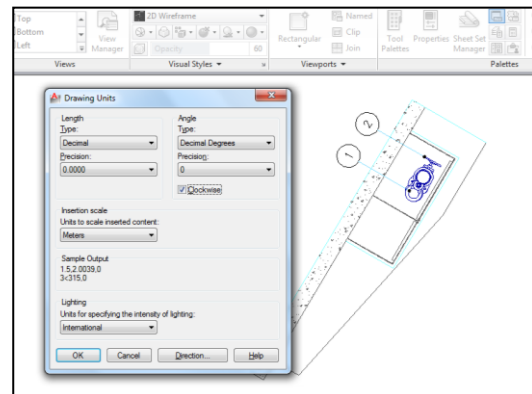


Figura 12: Atribuição das novas unidades de medida.

Para concluir a georreferenciação, junta-se o anexo da conduta adutora, para verificar mais pormenorizadamente a posição da caixa. Após a verificação elimina-se este desenho. Separa-se o bloco criado inicialmente e guarda-se o ficheiro com o código de localização da caixa.

Excepcionalmente existem Telas Finais mais antigas que já vêm desenhadas em metros ou mesmo à escala, contrariamente às habituais e recentes telas que estão em milímetros. No primeiro caso, escala-se o desenho utilizando como referência as dimensões escritas no mesmo.

3.2.2. TRATAMENTO DE FICHEIROS CAD DE CONDUTAS

Apesar de as condutas adutoras já estarem carregadas no G/Interaqua, foi necessário utilizar estes desenhos por dois motivos: posicionamento de caixas de visita e alteração/correção de condutas já carregadas anteriormente e que estavam posicionadas incorretamente.

As Telas Finais das condutas adutoras têm na sua composição os troços de conduta adutora, o perfil longitudinal, o desenho da planta da conduta, uma legenda e, nalguns casos, desenhos de peças e pormenores.

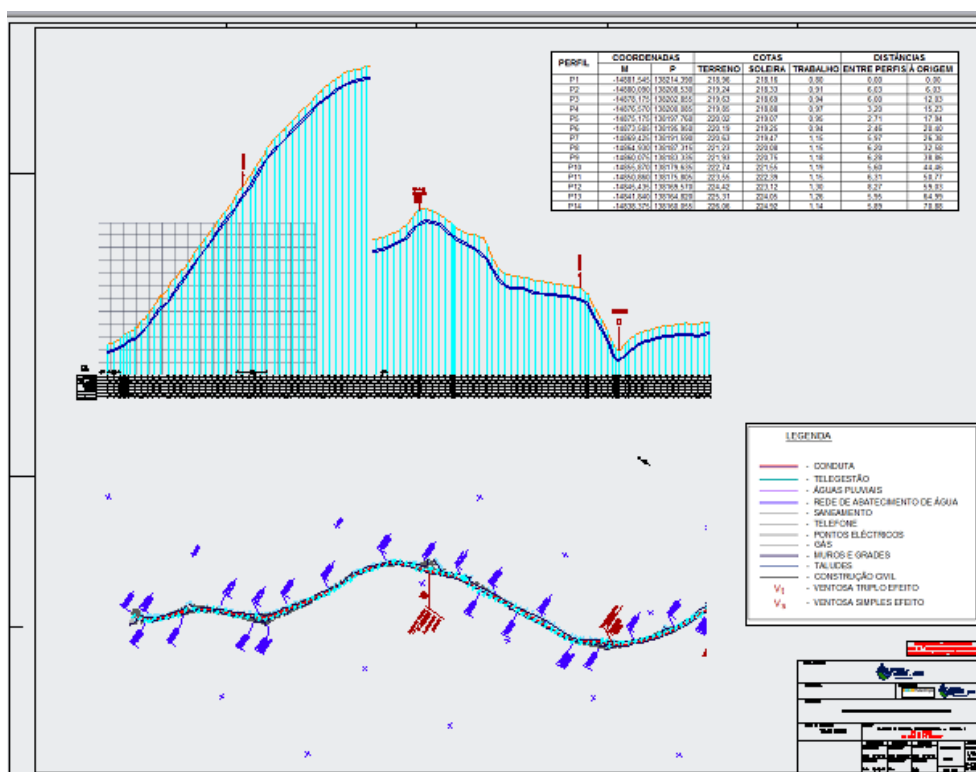


Figura 13: Tela Final de uma Conduto (6347).

Para este tipo de ficheiro, o primeiro passo é verificar se a conduta já está georreferenciada, e em caso afirmativo, eliminar toda a informação e deixar apenas o traçado da conduta (eixo e limites) e o esboço das caixas de visita. O desenho fica assim pronto a ser carregado no programa.

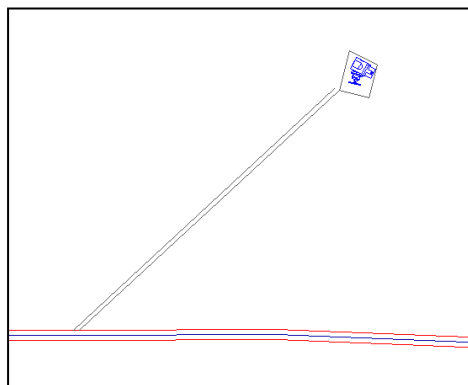


Figura 14: Exemplo CAD do traçado de conduta e esboço da caixa de visita.

Contudo, como as Telas Finais das condutas vêm divididas em muitos desenhos com vários troços de adutor é necessário copiar todos os desenhos da mesma conduta adutora para um único ficheiro.

No caso dos desenhos que não se encontram georreferenciados no próprio CAD, é retirada toda a informação gráfica, como referido no caso anterior, e orientados os desenhos para Norte (recorrendo ao World UCS) e movendo-se para as suas coordenadas reais.

Nos casos em que a orientação pelo processo anteriormente mencionado não funciona, deve-se georreferenciar manualmente, utilizando vários pontos de referência (tais como caixas de visita) em simultâneo para as coordenadas corretas.

3.2.3. TRATAMENTO DE FICHEIROS EXCEL

O ficheiro Excel contém toda a informação de caixas de visita relativas a uma conduta, desde localização, descrição de equipamentos, as dimensões e o diagrama linear (**Anexo 4**).

Desta forma permite, aquando do carregamento, a possibilidade de poupar tempo e organizar todos os dados a ser trabalhados.

É de referir que esta organização de dados em Excel é uma mais-valia para a gestão da empresa em matéria de estudos e consultas de equipamentos à posteriori, porque agrega toda a informação de uma conduta num só ficheiro.

3.2.4. CARREGAMENTO DA BASE DE DADOS EM G/INTERAQUA

Para iniciar o carregamento é criado um novo geoworkspace para visualizar, editar dados e guardar pesquisas e ligações estabelecidas anteriormente, permitindo trabalhar sempre no mesmo ambiente.

É estabelecida a ligação à rede da empresa¹² e fica pré-definido o sistema de coordenadas proveniente do modelo de dados. Todas as ligações estabelecidas, como por exemplo os CadServers, vão estar automaticamente georreferenciados e, conseqüentemente, posicionados de forma correta.

Criada a ligação, são adicionadas as *features* (legenda), mas como os símbolos importados não são reconhecidos recorre-se à *Library Organizer*¹³ para passar os estilos para o geoworkspace que se vai trabalhar.

Assim todo o sistema aparece carregado sobre a forma de informação vetorial (pontos, linhas e polígonos) com a informação existente e a partir daqui, pode ser iniciado o carregamento (Figura 15).

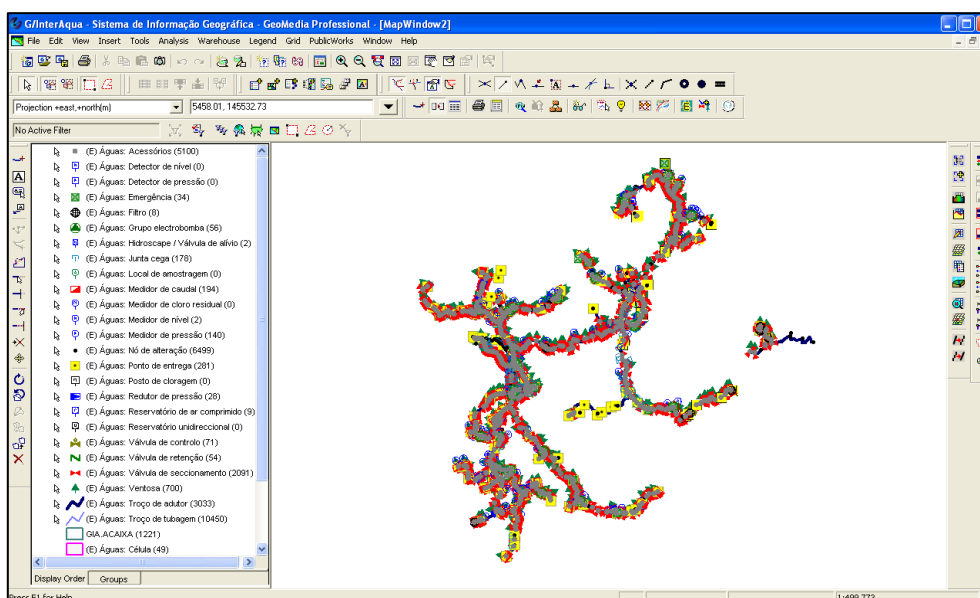


Figura 15: Apresentação inicial após conexão à rede AdDP e importação das legendas.

¹² Tipo de ligação: Oracle Object Model Read-Write

Tipo de dados: Modelos de dados – Modo de Edição

¹³ Biblioteca de símbolos

Para apoio ao carregamento importam-se os ficheiros CAD trabalhados anteriormente.

Através do Display CAD Files gera-se um ficheiro CAD Server, que servirá de base ao carregamento.

Seguidamente é possível desenhar a caixa de visita e os equipamentos hidráulicos através dos comandos de edição de atributos¹⁴ e de geometria¹⁵.

A caixa de visita, os equipamentos hidráulicos e as tubagens, são carregados através da inserção de entidades, afixado na barra de ferramentas.

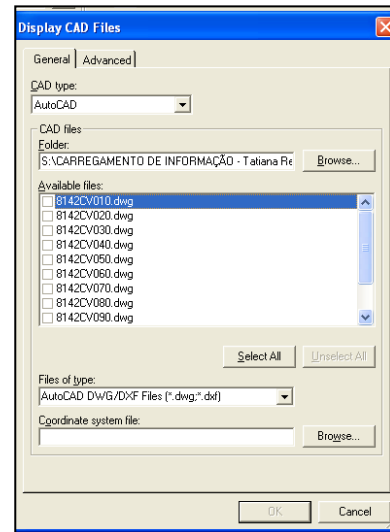


Figura 16: Importação de ficheiros CAD – CadServers.

Começa-se por carregar os equipamentos e entidades pontuais, e só a seguir são carregadas as tubagens (condutas de diâmetro nominal menor) designadas por entidades lineares. Os limites da caixa de visita são desenhados no fim, através de polígonos, meramente por opção pessoal.

Cada entidade ao ser carregada tem associada uma tabela de atributos que abre automaticamente no fim do carregamento com todos os atributos a designar, tais como, a sua ficha de identificação, informação hidráulica, registo, origem dos dados e localização.

Trata-se de uma ferramenta editável em termos de campos a preencher, embora a sua estrutura seja apenas alterada pela empresa criadora do software.

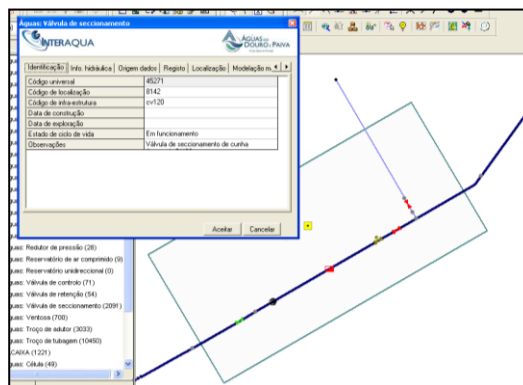


Figura 17: Edição final de uma caixa de visita, com referência à ficha de atributos de um equipamento hidráulico.

¹⁴ Exemplos: Edit Geometry, move, rotate, delete.

¹⁵ Exemplos: Maintain Coincidence

A ferramenta Snap é bastante importante na edição de atributos pois permite que a conexão entre equipamentos e tubagens seja automática, o que elimina a ocorrência de erros provenientes da edição.

Estes erros podem ser atestados e verificados através de um conjunto de funcionalidades disponíveis na barra de ferramentas – PublicWorks. Esta ferramenta vai retornar o número de associações (Figura 18) existentes entre cada entidade carregada e certificar se a rede está conectada e funcional.

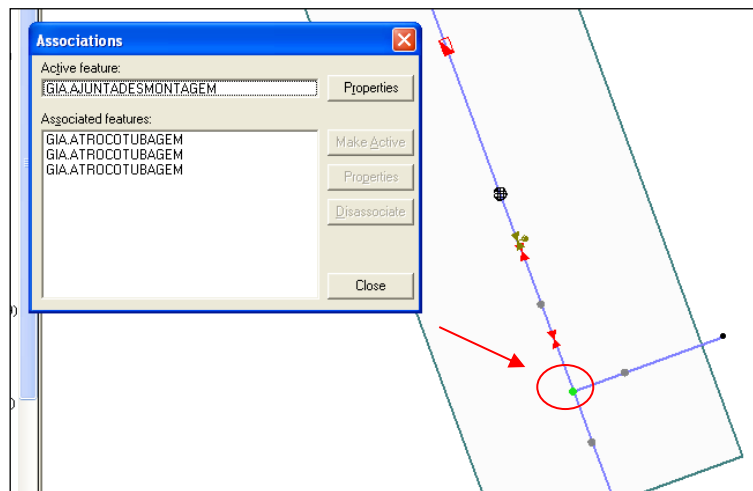


Figura 18: Tabela de associações existentes entre a entidade selecionada (circundada) e as entidades que lhe estão conectadas (tubagens).

Corrigidos os erros e verificadas as entidades carregadas, fica concluído o carregamento.

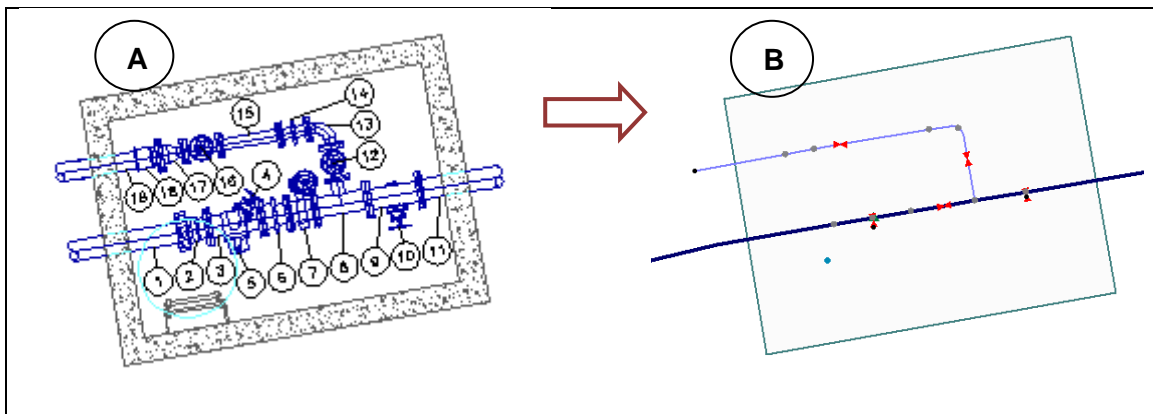


Figura 19: Processo de carregamento - ficheiro CAD (A) e desenho em G/Interaqua (B).

Na Figura 19 está exemplificado o processo de carregamento em G/Interaqua de uma caixa de visita.

3.3. DESIGNAÇÃO DE EMPREITADAS

As tabelas de atributos de todos os equipamentos têm um campo de atributos “*Designação de Empreitadas*” que ainda não estava preenchido à data de início do estágio. Para o preenchimento deste atributo foi necessário indicar a empreitada correspondente, de acordo com a ETC1040 R31 SGI – Códigos e Designações de Empreendimentos, referida no capítulo II deste relatório.

A alteração do campo faz-se diretamente na ficha de atributos, no tab *Origem dos Dados*, como se pode verificar na Figura 20.

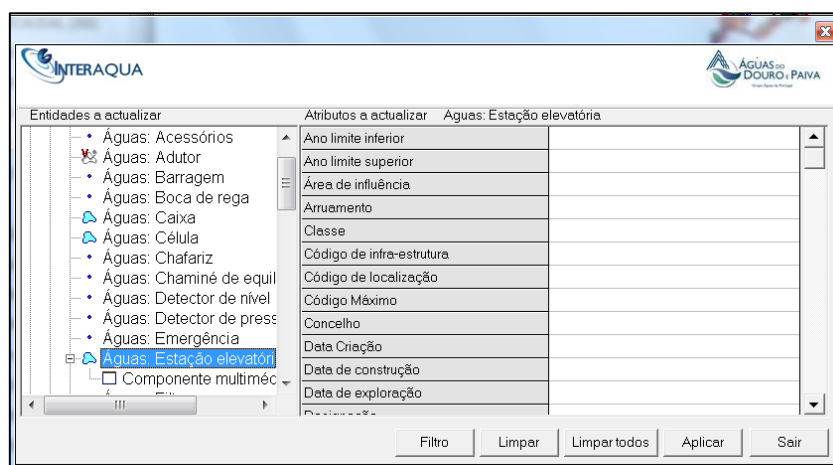


Figura 20: Preenchimento do campo Designação de Empreitada, através do processo automático por seleção.

3.4. CARREGAMENTO EM G/INTERAQUA DE RECINTOS

Um recinto é um aglomerado de edifícios que possuem várias funções, como por exemplo uma Estação de Tratamento de Água, reservatórios ou estações elevatórias, que se encontram dentro de uma área vedada.

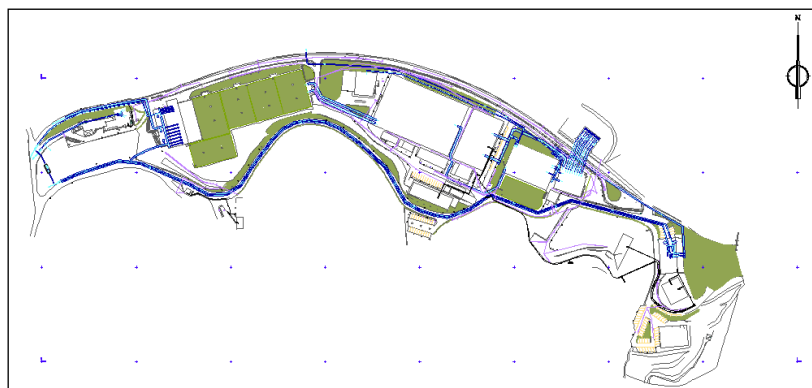


Figura 21: Exemplo de um recinto – ETA de Lever (Lever, Vila Nova de Gaia).

Nesta fase foram carregados de base cinco tipos de infraestruturas: reservatórios (incluindo células), estações elevatórias, captações, estações de tratamento de água e estações de recloração (**Anexo 3**). A seguir listam-se as infraestruturas carregadas de origem:

SETOR	SUBSETOR / INFRAESTRUTURAS	
LEVER - PRODUÇÃO	6110	Captação de Lever a Montante
	6111	Captação de Lever a Jusante
	6116	Captação do Carregal
	6130	ETA de Lever
	6132	Estação de Cloragem do Carregal
LEVER - NORTE	6224	Estação Elevatória de Ramalde
LEVER – SUL	6333	Estação de Recloração de S. João de Ver
	6398	Reservatório de Souto Redondo (Arouca)
VALE DO SOUSA - PAIVA	7110	Captação da Ponte da Bateira
	7111	Captação do Ferreira
	7130	ETA de Castelo de Paiva
	7191	Reservatório de Castro Daire
VALE DO SOUSA - ENTRE-OS-RIOS	7282	Reservatório e Elevatória da Quinta do Tapado
VALE DO SOUSA - TÂMEGA	7480	Reservatório e Elevatória de Figueiró
BAIXO TÂMEGA - OVIL	8110	Captação do Ovil
	8130	ETA de Pousada
	8190	Reservatório de Amarelhe

Tabela 10: Recintos carregados de origem.

3.4.1. TRATAMENTO DE FICHEIROS CAD DE RECINTOS

No que se refere aos recintos, estes podem ter associados vários ficheiros CAD, entre eles a tela final de planta e a tela final de levantamento topográfico (ou tela final de implantação), cortes e alçados.

A tela final de planta de um reservatório (Figura 22), por exemplo, representa a planta e os cortes da infraestrutura, duas plantas de localização - uma à escala de 1:100 e outra à escala de 1:500 -, o diagrama linear e uma tabela de informação com a legenda, escala do desenho e localização.

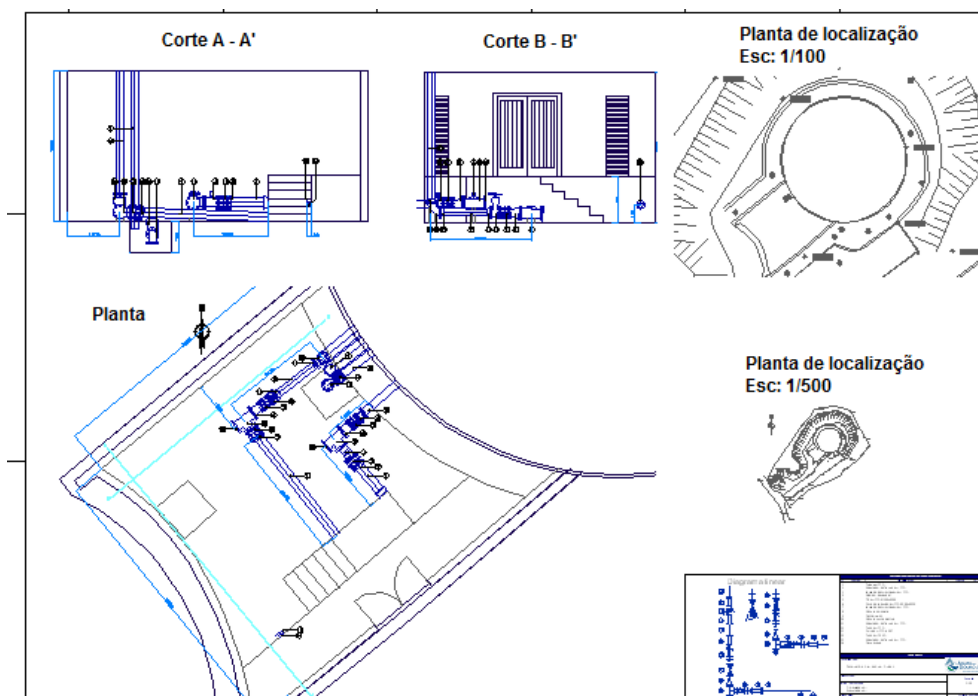


Figura 22: Tela final de planta (Reservatório de Castro Daire).

A tela final de levantamento topográfico (Figura 23) contém a planta do reservatório e do recinto envolvente georreferenciada, a legenda e uma tabela de informação com escala, dono da obra, empreiteiro e designação de empreitada.

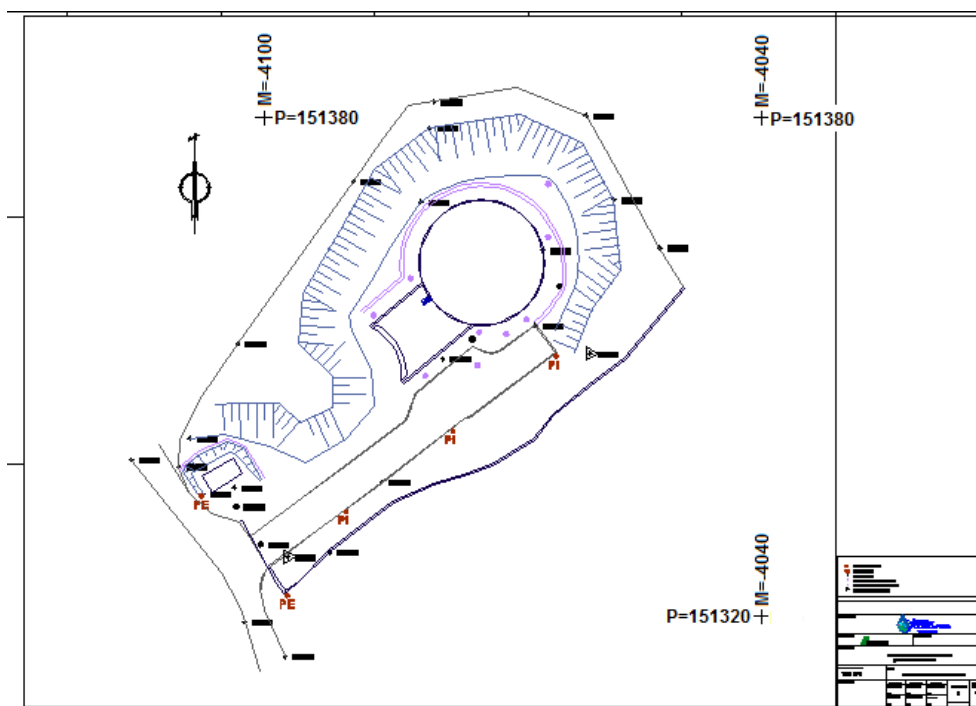


Figura 23: Tela final de levantamento topográfico (Reservatório de Castro Daire)

O desenho de planta dum reservatório não está georreferenciado nem tem as coordenadas para georreferenciar. Assim sendo, recorre-se à informação do levantamento topográfico.

De forma análoga às caixas de visita, retira-se toda a informação que não é considerada relevante para o carregamento, tais como escadas, ventilação e medições efetuadas. A informação resultante é copiada e colada como bloco na tela do levantamento topográfico.

Este bloco é alinhado pelo desenho do reservatório esboçado na tela do levantamento e escalado por referência usando a medida de um lado do edifício. O desenho georreferenciado é copiado para um novo ficheiro CAD e define-se as novas unidades de medida.

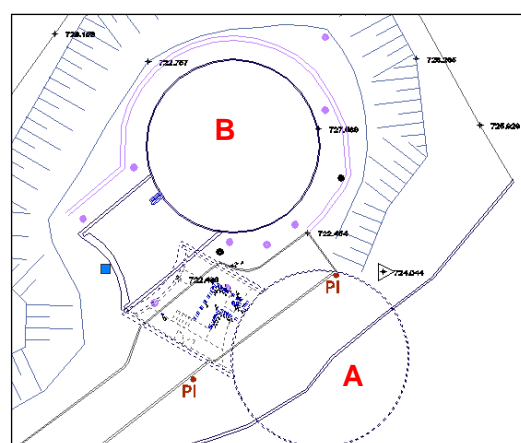


Figura 24: Processo de georreferenciação.

(A: bloco; B: planta do levantamento topográfico)

Ao separar o bloco, o processo de georreferenciação fica concluído e a infraestrutura está pronta a ser carregada no G/Interaqua.

3.4.2. CARREGAMENTO DA BASE DE DADOS EM G/INTERAQUA

Optou-se por carregar os equipamentos hidráulicos em primeiro lugar, de acordo com o processo já descrito anteriormente no subcapítulo *Carregamento das caixas de visita - Carregamento da base de dados em G/Interaqua*. Posteriormente procede-se ao carregamento do edifício, dos limites da infraestrutura e, caso existisse, do recinto exterior. Este processo foi repetido para cada infraestrutura.

Os edifícios e limites são considerados polígonos, como se pode ver na Figura 25, e podem ser de cinco entidades: células, reservatórios, recintos, edifícios e estações elevatórias.

Cada infraestrutura tem um menu de informação de atributos individual, tal como as caixas de visita e os equipamentos hidráulicos.

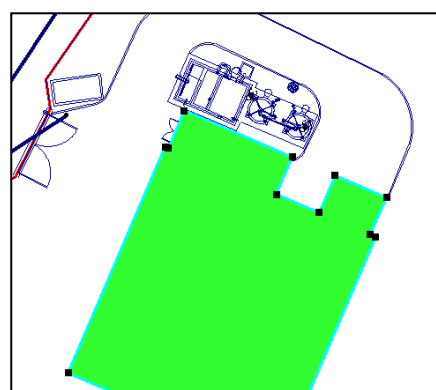


Figura 25: Entidade Edifício.

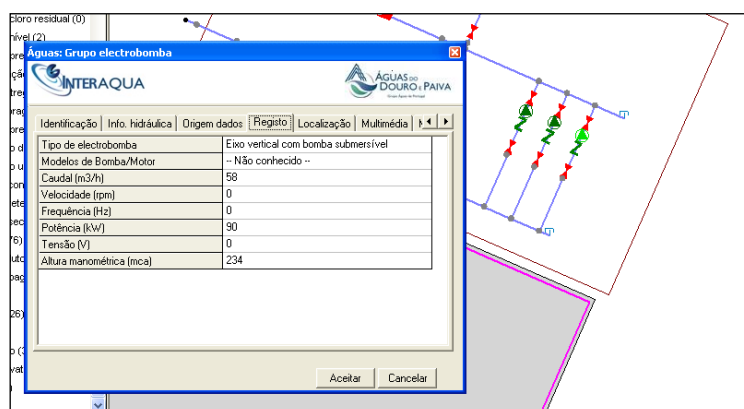


Figura 26: Menu de informação de atributos do grupo eletrobomba.

Relativamente às estações elevatórias estas são complementadas com os atributos do grupo eletrobomba, onde são referidas mais informações relevantes, como por exemplo o caudal, a potência e a altura manométrica (Figura 26).

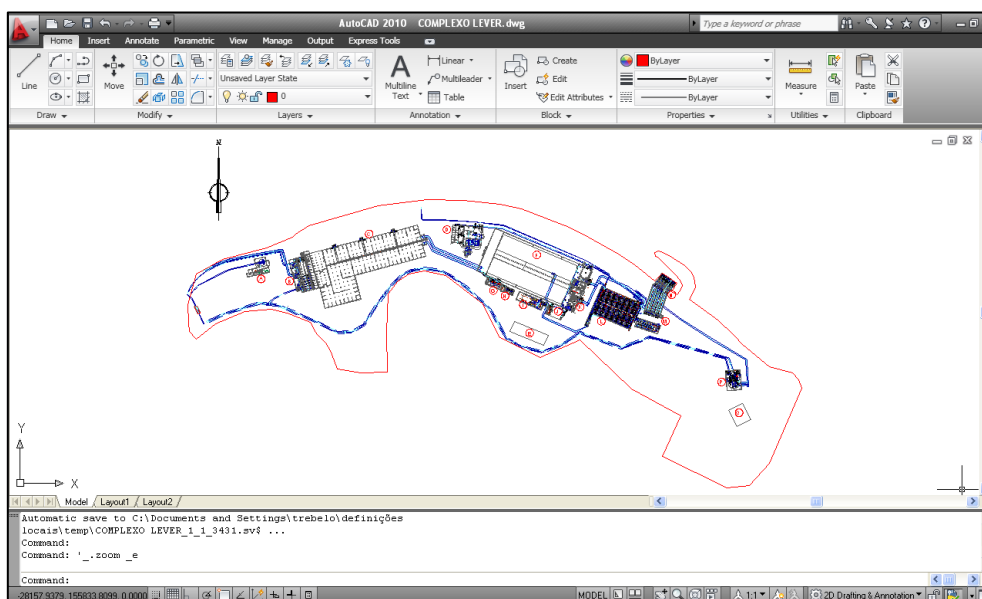


Figura 27: Tela final do Complexo de Lever após correção da posição das tubagens.

Após inseridos todos os equipamentos hidráulicos, limitadas as infraestruturas, o recinto exterior e verificada toda a informação, o carregamento fica concluído, quer em G/Interaqua, quer na plataforma web – WebSIG e assume os seguintes aspetos, no caso do Complexo Lever, como se verifica na Figura 28 e Figura 29, respetivamente.

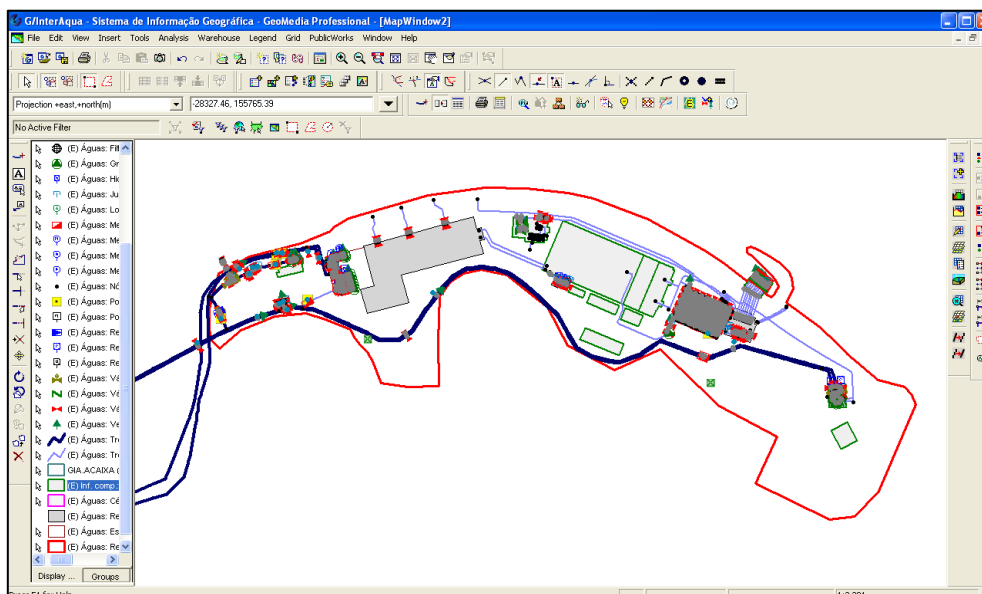


Figura 28: Aspeto final após conclusão do carregamento em G/Interaqua do Complexo Lever.

(Anexo 5)

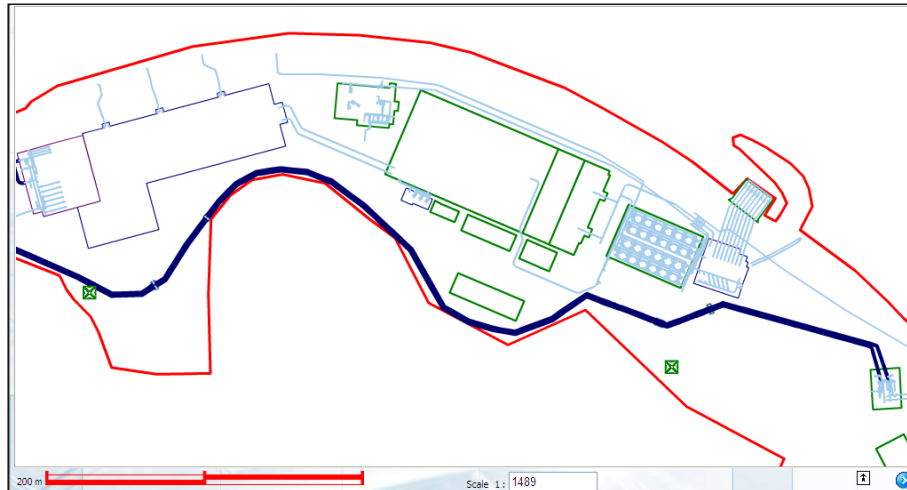


Figura 29: Aspetto final na plataforma WebSIG do Complexo Lever.

3.4.3. DIFICULDADES ENCONTRADAS

No caso concreto da ETA de Lever, houve necessidade de criar um ficheiro CAD final com todas as infraestruturas do complexo, devido a uma desigualdade posicional de tubagens entre a tela final de planta da Captação a Montante e a tela do levantamento topográfico do complexo.

Na Figura 30 é evidente o desfasamento posicional entre o equipamento hidráulico desenhado na planta da Captação a Montante e as tubagens desenhadas na tela do complexo de Lever. No entanto, o limite da infraestrutura está completamente sobreposto, o que levantou dúvidas acerca da correta posição das tubagens.

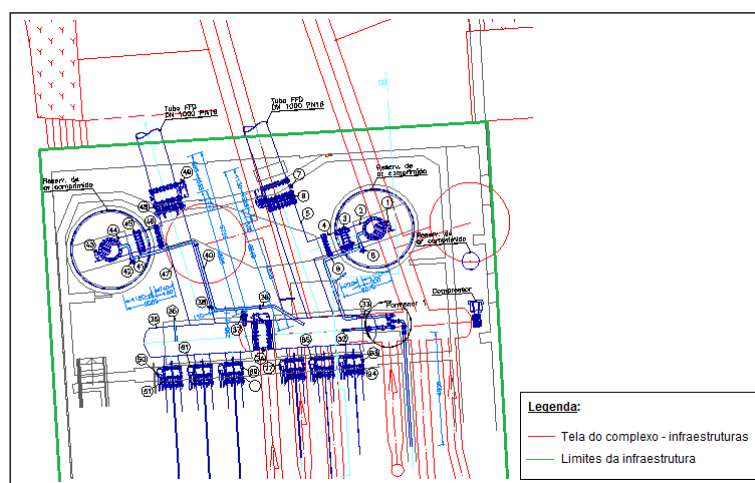


Figura 30: Desigualdade posicional das tubagens.

Com o auxílio do ortofotomapa foi possível verificar, com algum erro associado, qual dos limites era o correto, pois a diferença rondava os 3 metros.

Apesar dos ortofotomapas terem um erro associado, como se poderá ver melhor mais à frente no subcapítulo “Limitações encontradas”, o limite amarelo, de acordo com a Figura 31, é o que se encontra na base do edifício, e porque o erro nos ortofotomapas é maior na componente altimétrica optou-se por este limite entendido como o mais correto.



Figura 31: Erro posicional do limite da infraestrutura da Captação de Lever Montante.

Deste modo, surge a necessidade de alterar apenas as tubagens da tela final do Complexo de Lever, pois os limites dos edifícios estavam em conformidade com as Telas Finais de planta das infraestruturas.

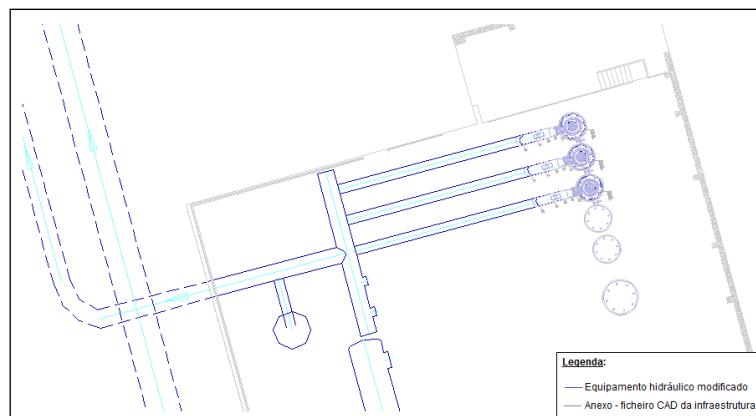


Figura 32: Correção da posição das tubagens a partir da sobreposição de uma infraestrutura.

É então criado um ficheiro CAD apenas com as tubagens georreferenciadas, e importam-se as infraestruturas pertencentes ao complexo, individualmente, sendo feita a correção da posição dos equipamentos hidráulicos, para que estes sobreponham na totalidade as tubagens já desenhadas, nas infraestruturas anexas.

Corrigida a posição das tubagens é criado um ficheiro CAD final do Complexo de Lever¹⁶, que irá sobrepor por completo toda a informação inserida no G/Interaqua e que servirá para futuros estudos e consultas relativas a esta infraestrutura.

3.5. VERIFICAÇÃO DA BASE DE DADOS

A base de dados do SIG aquando do início do estágio já tinha bastante informação introduzida. Esta foi carregada de uma forma semiautomática pela AQUASIS, empresa responsável pelo software, o que por um lado facilitou o trabalho em termos de quantidade, pois apenas foi carregada a informação adquirida mais recentemente, mas por outro lado obrigou à verificação de todos os dados existentes.

A verificação consistia em rever todo o sistema anteriormente carregado, alterar e completar toda a informação que não estivesse de acordo com os desenhos CAD de Tela Final.

Como já foi referido, tratou-se de um carregamento semiautomático de importação dos dados dos ficheiros CAD e por isso era de esperar que existissem determinados erros posicionais e alguns menus de informação de atributos incompletos. Tal como se veio a confirmar ao longo do carregamento da base de dados, existiam condutas adutoras mal posicionadas, o que motivou a averiguação de toda a base de dados já carregada.

Para uma melhor organização, todo este processo foi auxiliado por um mapa representativo do sistema de abastecimento, trabalhando-se por subsetor, onde cada conduta trabalhada/verificada era assinalada e registado o dia em que tinha sido revista.

¹⁶ Disponível em anexo.

Este processo era complementado com informação credível para correção e atualização da informação já carregada, como por exemplo, Telas Finais das caixas de visita e condutas adutoras, ficheiro CAD dos pontos coordenados das caixas de visita e especificações técnicas. Também os ortofotomapas e cartas militares existentes no software serviram de base, mas apenas de uma forma meramente indicativa, devido aos erros provenientes deste tipo de informação e que serão explorados no Capítulo “Limitações encontradas”.

A verificação da base de dados focou-se nos seguintes pontos:

- **Caixas de visita e equipamentos hidráulicos:** correção da posição, carregamento de caixas em falta e preenchimento do menu de informação de atributos.

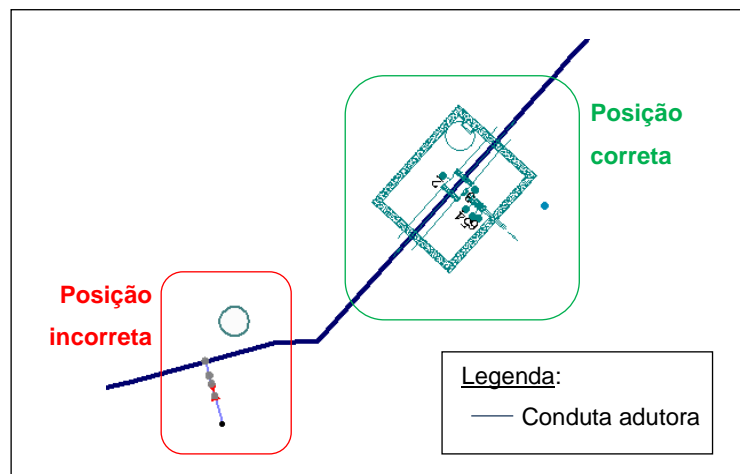


Figura 33: Exemplo de uma caixa de visita mal carregada inicialmente.

Na Figura 33 é possível verificar que a caixa de visita está carregada incorretamente quer posicionalmente quer geometricamente (desenhada como sendo circular). Ao importar o ficheiro CAD georreferenciado verifica-se que este não coincide com a informação carregada e também que faltava o limite da caixa. Assim, todas as caixas com discrepâncias como esta foram corrigidas.

No decorrer da verificação acrescentou-se alguns elementos descritivos, como se evidencia na Figura 34, importantes para um completo e correto preenchimento do menu de informação de atributos, tais como freguesias, designações de empreitadas, funções de uma caixa de visita, entre outros.

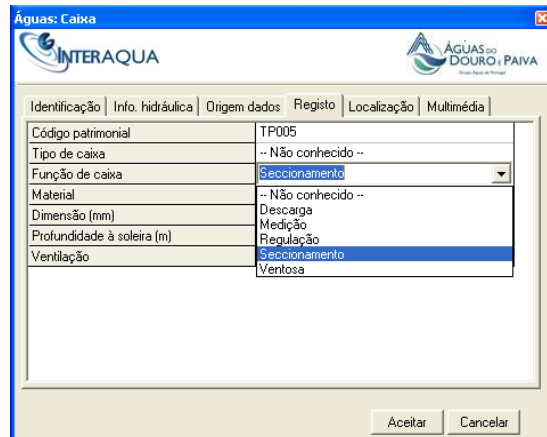


Figura 34: Campo de atributos incompleto (ex. função da caixa).

Nas Figuras 35 e 36 segue o exemplo de um menu de informação incompleto e completo, respetivamente.

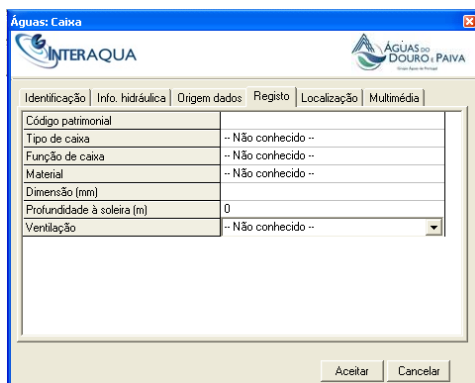


Figura 35: Menu de informação de atributos antes do processo de verificação.

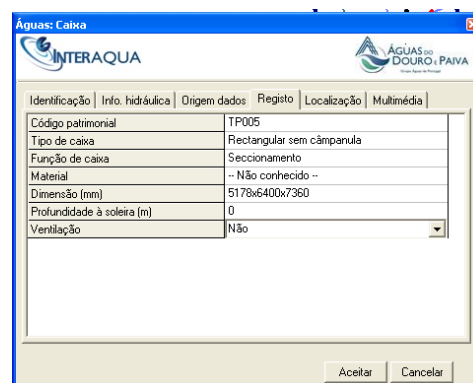


Figura 36: Menu de informação verificado.

O G/Interaqua tem alguns campos com preenchimento através de listas pré-definidas, de modo a reduzir o erro do utilizador. No entanto, algumas destas listas não estavam atualizadas com a informação necessária e teve de se recorrer ao G/Interaqua Administração, onde foi possível editar e completar as listas já existentes no software. Este processo foi repetido várias vezes ao longo da verificação da base de dados, não só na atualização das caixas de visita, mas também na averiguação dos recintos.

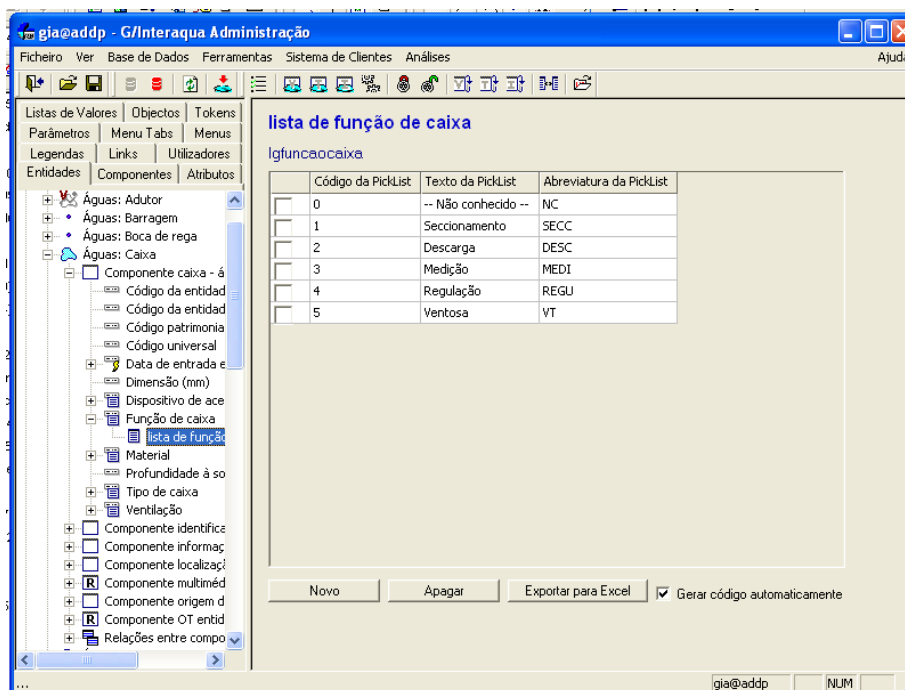


Figura 37: Ambiente G/Interaqua Administração para alteração da lista de função de caixa.

- **Condutas adutoras:** correção da posição e alteração do trajeto inicial.

A posição de uma conduta adutora é retificada da mesma forma que uma caixa de visita, isto é, usando os mesmos ficheiros de correção e ambiente Snap.

As Figuras 38 e 39 retratam dois exemplos de correção à posição do trajeto inicialmente carregado de uma conduta adutora.

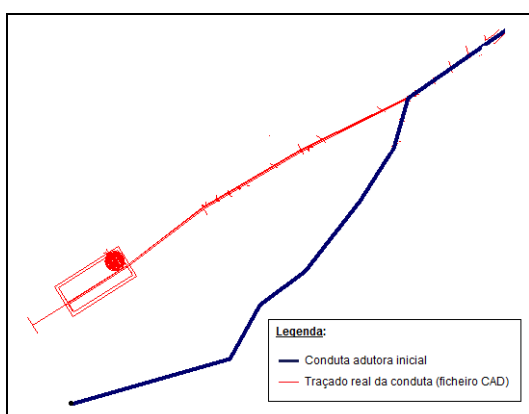


Figura 38: Exemplo de uma conduta adutora mal posicionada.



Figura 39: Exemplo de alteração de trajeto de uma conduta adutora.

Relativamente à alteração do trajeto de uma conduta adutora, este pode ser feito sob a nova informação em tela final de conduta, evidente na Figura 38, ou através de um ortofotomapa que inclua o novo trajeto, como se pode ver na Figura 39. Neste último caso, verificou-se que existia uma alteração proveniente de uma intervenção efetuada, tendo que se proceder à alteração do trajeto inicial.

No subcapítulo “Limitações Encontradas” pode-se verificar os erros provenientes desta utilização.

- **Recintos:** correção de posição, alteração do recinto exterior, atualização do menu de informação de atributos e carregamento de nova informação.

O menu de informação de atributos foi atualizado para todas as infraestruturas e equipamentos hidráulicos, mas não apenas individualmente como foi feito anteriormente.

Através da criação de uma nova *Data Window* no programa G/Interaqua, abre-se a tabela de atributos de todas as entidades e é possível ter acesso a toda a informação referente à entidade que se queria atualizar/verificar (Figura 40).

A base da alteração foi uma tabela informativa referente aos dados a ser atualizados, como a altura manométrica, a potência e o caudal.

ID	ALTURA DE ELEVACÃO TOTAL (M)	ALTIMETRIA MANOMÉTRICA	CAUDAL (M3/S)	FREQUÊNCIA (Hz)	MODELO BOMBA MOTOR	POTÊNCIA (KW)	RENDIMENTO DA BOMBA (PERCENT)
54343	0	0	0	0	-- não conectado --	0	0
54342	0	207	1300	0	-- não conectado --	0	0
54341	0	207	1300	0	-- não conectado --	0	0
54340	0	207	1300	0	-- não conectado --	0	0
54339	0	125	5000	0	-- não conectado --	0	0
54338	0	125	5000	0	-- não conectado --	0	0
54337	0	125	5000	0	-- não conectado --	0	0
54336	0	125	5000	0	-- não conectado --	0	0
54335	0	125	5000	0	-- não conectado --	0	0
54334	0	125	5000	0	-- não conectado --	0	0
54333	0	0	0	0	-- não conectado --	0	0
18595	0	80	749	50	-- não conectado --	315	0
18594	0	80	749	50	-- não conectado --	315	0
18593	0	80	749	50	-- não conectado --	315	0
18592	0	80	270	50	-- não conectado --	112	0
18591	0	80	270	50	-- não conectado --	112	0
18590	0	80	270	50	-- não conectado --	112	0
18589	0	96	3262	0	-- não conectado --	690	0
18588	0	96	3262	0	-- não conectado --	690	0
18587	0	96	3262	0	-- não conectado --	690	0
18586	0	96	2000	0	-- não conectado --	500	0
18585	0	96	2000	0	-- não conectado --	500	0
18584	0	96	2000	0	-- não conectado --	500	0
18583	0	78	1224	0	-- não conectado --	380	0
18582	0	0	0	0	-- não conectado --	315	0

Figura 40: Atualização do menu de atributos através da criação de uma *data window*.

3.6. INSERÇÃO DOS CAD SERVERS NO WEBSIG

A plataforma WebSIG permite sobrepor às infraestruturas do sistema de abastecimento de água, os desenhos CAD que servem de base ao carregamento. Desta forma, como foram carregadas novas infraestruturas, foi necessário inserir na plataforma os novos desenhos CAD trabalhados.

Antes da inserção foi necessário verificar as layer's de cada desenho para que estivessem de acordo com os termos pré-definidos pela base de dados, bem como organizar todos os novos ficheiros CAD numa pasta destinada a CAD Servers, separada por tipos de infraestruturas (caixas de visita e recintos).

Após serem importados todos os desenhos, através de um ficheiro do tipo *.csd e de ser feita a associação aos termos caixas de visita (ou recintos), construção civil e hidráulica, acede-se ao servidor SIG da empresa e publica-se o smart store, como se pode verificar na Figura 41, ficando os desenhos CAD disponíveis de imediato na plataforma WebSIG.

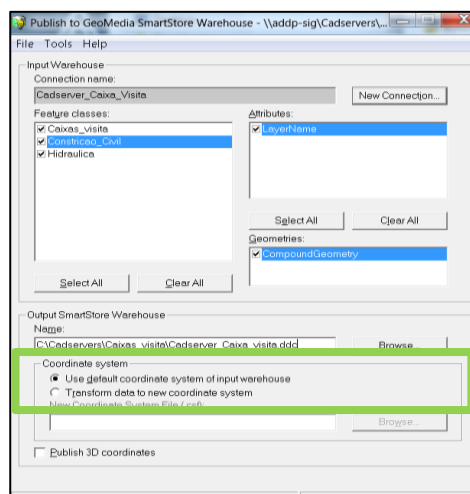


Figura 41: Janela de publicação do smartstore.

A Figura 42 mostra um exemplo da conclusão da inserção de CAD Servers na plataforma WebSIG.

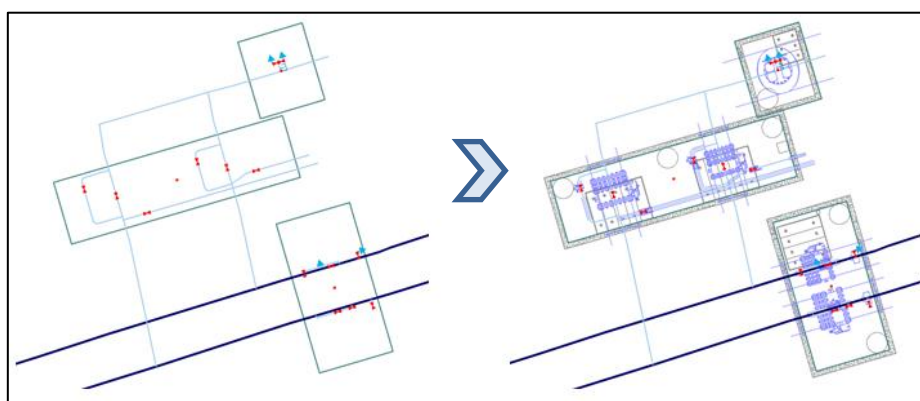


Figura 42: Exemplo de um CAD Server na plataforma WebSIG.

4. LIMITAÇÕES ENCONTRADAS

No decorrer do estágio surgiram obstáculos que enriqueceram o trabalho. Porém outros houve que limitaram o seu desenvolvimento a eficiência pretendida.

O sistema de coordenadas adotado pela empresa, o software usado e o facto de o programa (solução G/Interaqua) não possuir toda a informação necessária a um completo carregamento foram consideradas limitações. Esta última limitação não permitiu atualizar a base de dados com toda a informação de origem das entidades.

Aliado a esta situação, o fator “duração de estágio” contribuiu para as tomadas de decisão exigidas no decorrer do carregamento. A alteração de algumas definições pré-definidas no programa, assim como um carregamento mais completo, são contributos que podiam ter sido explorados com um prazo mais alargado para a realização deste estágio.

Sistema de coordenadas

O sistema de coordenadas usado foi uma imposição da empresa, pois toda a base de dados estava em Datum 73, uma vez que o sistema definido a nível europeu - ETRS89, entra em vigor em novembro de 2013, como já referido no Capítulo II - Georreferenciação.

Porém, esta limitação não teve implicações diretas no carregamento da base de dados, uma vez que não interferiu na informação trabalhada, dado que toda a informação existente (SIG, ficheiros CAD) estavam em Datum 73.

Software

A utilização diária do software Geomedia® e a formação recebida na empresa, permitiram uma adaptação relativamente acessível.

A solução G/Interaqua™ está capacitada para receber qualquer informação relativa ao sistema de abastecimento de água. Contudo existem alguns campos de atributos que estão limitados e que, consequentemente, não são editáveis, como é o caso do campo da potência no Grupo Eletrobomba.

Este campo está cingido a um número que não ultrapasse os três dígitos, o que era absurdo, visto que existiam bombas com capacidade superior (Figura 43).

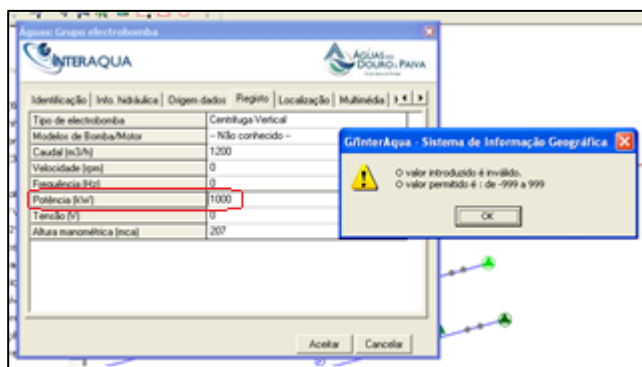


Figura 43: Limitação na inserção de um atributo (grupo eletrobomba - potência).

Uma limitação como esta não permite o carregamento completo no que respeita à descrição de

atributos das entidades carregadas. Espera-se que a AQUASIS desenvolva uma solução, o mais brevemente possível, para ultrapassar imposições como esta, a fim de obter uma base de dados exequível.

Erros nos ficheiros CAD

As Telas Finais, como já foi referido anteriormente, são uma peça fundamental no carregamento da base de dados. Todavia, estas estão sujeitas a discrepâncias devido a atualizações de equipamentos sem aviso prévio.

Foram poucos os casos ocorridos e portanto foi possível agendar visitas às infraestruturas para confirmar se estas estavam de acordo com as Telas Finais ou se tinham sido alvo de modificações não assinaladas.

A visita à Condução Souto Redondo (Arouca) – Tropeço é um exemplo e surge devido à falta de informação concreta da posição e constituição de algumas caixas de visita da condução, mais propriamente a caixa de visita com o código 6347CV160, que foi verificada e modificada em gabinete e as caixas 6347CV010, 6347CV070 e 6347CV080 onde houve intervenção com substituição de equipamentos hidráulicos.

Os ficheiros CAD, dependendo do tipo obra e do tempo decorrido após a realização dessa mesma obra, podem estar sujeitos a outro tipo de erros, entre eles a falta de coordenadas indicativas da posição da infraestrutura. Verifica-se ainda erros nos ficheiros CAD que apresentam dados iguais para infraestruturas diferentes.

Mais uma vez tais contrapartidas foram ultrapassadas, recorrendo a um outro ficheiro CAD que continha todos os pontos coordenados das infraestruturas do sistema de

abastecimento de água, à folha de cálculo que descrevia todas as funções das caixas de visita da conduta, ao ficheiro CAD da conduta (que tem o esboço das caixas de visita) e à “lógica” onde se verificava se a caixa poderia ser idêntica à apresentada na tela copiada.

Ortofotomapas

Como critério de posicionamento de algumas infraestruturas recorreu-se várias vezes aos ortofotomapas. Porém, na digitalização de edifícios, devido à distorção radial presente nas fotografias aéreas, os ortofotomapas contêm erros posicionais de base.

Uma das características dos ortofotomapas é a uniformidade da escala, que permite a todas as entidades presentes nestes (à exceção dos edifícios), a digitalização sem erro. Aliada a esta característica existe também o facto de os ortofotomapas terem sido submetidos a um processo de ortorretificação.

Na relação abaixo, descrevem-se as características dos ortofotomapas usados pela empresa Águas do Douro e Paiva.

DIMENSÃO DO PIXEL	25 cm
ESCALA DE VOO	1:15 000 (tolerância máxima de 5% em terrenos pouco acidentados e 10% em áreas com grandes alterações de relevo)
SOBREPOSIÇÃO LONGITUDINAL	62%
SOBREPOSIÇÃO LATERAL	27%
DIMENSÃO DOS MOSAICOS	2000 m por 3200 m (equivalente a uma área de 6,4 km ²)
SISTEMA DE REFERÊNCIA	Hayford Gauss Datum 73
PRECISÃO	1 m em planimetria

No caso da Captação de Lever Montante, referida no subcapítulo 3.4 “Carregamento em G/Interaqua de Recintos”, os ortofotomapas ajudaram na escolha do limite da infraestrutura.



Figura 44: Exemplo da utilização de um ortofotomapa na digitalização de infraestruturas.

Como se pode verificar na Figura 44, é apresentado dois limites referentes a Telas Finais para o mesmo edifício, ou seja, o limite da Tela Final de planta e o limite de Tela Final do Complexo de Lever.

Esta situação levou à necessidade de averiguar qual o limite real do edifício, tendo-se para tal recorrido ao limite do passeio apresentado corretamente pela Tela Final do Complexo de Lever.

Contudo, e salvaguardando possíveis erros humanos derivados do desenho em CAD, o limite do edifício apresentado na Tela Final do Complexo de Lever não era o correto, contrariamente ao esperado. Uma vez que, independentemente do ponto de incidência do plano aéreo sobre o edifício, a base não se altera, o limite optado foi o da Tela Final de planta - traçado a amarelo.

CAPÍTULO V

CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste estágio curricular foi muito relevante no âmbito da minha formação académica, com um carácter elucidativo e construtivo em matéria de SIG. A integração na esfera profissional numa empresa que tem como objeto social o abastecimento de água para consumo humano foi um desafio que me proporcionou um grande enriquecimento pessoal.

O acolhimento humano e a organização funcional da Águas do Douro e Paiva foram aspetos importantes para combater o receio que inicialmente sentia, por nunca ter convivido neste ambiente de trabalho, acabando por estabelecer laços afetivos e gratificantes com profissionais experientes que facilitaram esta inserção.

Durante os quatro meses do estágio foram aplicados alguns conhecimentos teóricos e práticos adquiridos quer na licenciatura, quer no mestrado de Engenharia Geográfica, que juntamente com novas aprendizagens e orientações resultaram numa mais-valia a nível profissional.

O objetivo definido no plano de estágio foi alcançado no seu global, embora tenham existido algumas limitações, já apontadas anteriormente.

O fator “duração de estágio” foi considerado um constrangimento, pois um período de estágio mais alongado iria permitir abordar mais eficazmente toda a informação de atributos necessária a um carregamento mais completo.

O planeamento temporal definido para as várias tarefas a executar no decorrer do estágio foi cumprido, tendo-se evidenciado um período mais extenso na verificação da base de dados de todo o sistema de abastecimento de água. Esta tarefa desenvolveu-se na sequência do carregamento inicialmente proposto, onde foram detetadas falhas derivadas do carregamento semiautomático efetuado pela AQUASIS, empresa responsável pelo desenvolvimento da base de dados de SIG.

Relativamente ao software Geomedia Professional utilizado para o carregamento da base de dados de SIG na empresa, detetaram-se algumas complexidades comparativamente ao software ArcGIS. A edição de atributos na solução G/Interaqua e

a criação de layout's para impressão são dois aspetos a distinguir na complexidade entre os softwares.

Este relatório de estágio expressa, para além do eficiente cumprimento da obrigatoriedade curricular académica, ainda a vontade de dinamizar esta área de estudo em Engenharia Geográfica, com todo o empenho na procura de novos conhecimentos e a sua aplicação profissional.

Na perspetiva de integrar o mercado de trabalho, este primeiro contacto efetuado através do estágio curricular é muito vantajoso, visto na ótica da capacidade de interagir entre a teoria e a prática, que são ambas necessárias para um bom desempenho profissional, principalmente quando se referem a ferramentas sempre em atualização.

CONTRIBUTOS DO ESTÁGIO PARA A EMPRESA

A empresa já possuía uma base de dados de SIG bastante completa e com a particularidade do WebSIG. No entanto, a existência de uma base de dados desta natureza só faz sentido se estiver sempre atualizada.

Também o facto do avultado investimento efetuado pela Águas do Douro e Paiva com vista a alcançar melhorias na qualidade da distribuição de água em “alta” e serviços prestados é um motor propulsor muito importante para o carregamento da base de dados de SIG, e para a sua atualização constante.

O último carregamento do SIG que tinha sido efetuado na empresa foi em 2009, e desde então nada estava atualizado, havendo a necessidade de carregar os dados das empreitadas mais recentes. Por outro lado, uma vez que esse carregamento inicial foi efetuado de uma forma semiautomática, também se considerou importante efetuar uma verificação geral a todo o sistema.

Nesse sentido houve um grande contributo prestado pelo estagiário que veio colmatar essa lacuna de carregamento de dados a partir de 2009, permitindo atualizar e verificar a base de dados SIG em G/Interaqua e, conseqüentemente proporcionar que o WebSIG ficasse ainda mais completo.

Assim, pode dizer-se que o estágio curricular em contexto empresarial, para além de ser uma mais-valia para os alunos, integrando-os no mercado de trabalho, deve ser vocacionado essencialmente para as empresas permitindo que o mesmo seja útil e não se reduza apenas a estudos académicos sem aplicabilidade prática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁGUAS DE PORTUGAL - Gestão de Informação. Lisboa. 2011. Páginas 20-23.
- AQUASIS - Sistemas de Informação - G/Interaqua: Módulo Base. Lisboa: Documento V.01. 2009.
- AQUASIS - Sistemas de Informação - G/Interaqua: Módulo Edição. Lisboa: Documento V.01. 2007.
- CARVALHO, Wagner; BECK, Ricardo - Informática para Concursos. 2. Brasil: IESDE BRASIL, 2012. [Consultado a 4 janeiro 2013]. Disponível em books.google.com/books?isbn=853872889X.
- CECS - Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade - Normas de Citação Bibliográfica segundo o CECS. [s/d] [Consultado em 22 fevereiro 2013, 16h04] Disponível em http://www.cecs.uminho.pt/pdf/Normas_basicas.pdf
- COSME, António - Projeto em Sistemas de Informação Geográfica. Editora Lidel, 2012. ISBN 9789727578498.
- Ensinas, Maria Luís - Integração de Modelos Matemáticos de Simulação de Sistemas de Drenagem Urbana com Sistemas de Informação Geográfica. Lisboa: [s/n], 2009. Tese de Mestrado. Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa.
- ETC 0101 R05 SGI. 2012, Sistema de Gestão Integrada - Manual de Funções: DEN. Porto: Águas do Douro e Paiva, S.A.. 4 p.
- ETC 1040 R31 SGI. 2012, Sistema de Gestão Integrada - Códigos e Designações dos Empreendimentos. Porto: Águas do Douro e Paiva, S.A.. 8 p.
- ETC 1041. 2012, Sistema de Gestão Integrada - Manual de Codificação do Código de Localização. Porto: Águas do Douro e Paiva, S.A.. 6 p.

DEMPSEY, Caitlin - QGIS versus ArcGIS. 2012. [Consultado a 12 fevereiro 2013, 16h50]. Disponível em www.gislounge.com/qgis-versus-arcgis.

Gonçalves, J. Alberto - A biblioteca PROJ.4 e a Georreferenciação em Portugal. Guimarães: SASIG 2011. FCUP - Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. 2011.

IGEO - Informação Geodésica: PT-TM06/ETRS89 - European Terrestrial Reference System 1989. [Consultado a 15 fevereiro 2013, 17h09]. Disponível em www.igeo.pt/produtos/Geodesia/inf_tecnica/sistemas_referencia/Datum_ETRS89.htm.

Infraestruturas - Águas e Saneamento - Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais. Informação Portugal, 2008.

INTERGRAPH® - Intergraph's Geomedia desktop software suite. 2012. [Consultado a 7 fevereiro 2013, 10h26]. Disponível em www.sterling-software.uk.com.

JULIÃO, R. Pedro - Prospetiva e Planeamento: A diretiva INSPIRE e o Sistema Nacional de Informação Geográfica. IGP - Instituto Geográfico Português, 2010. Volume 17.

LINKEDIN - Aquasis: visão geral. [Consultado a 8 fevereiro 2013, 15h22]. Disponível em www.linkedin.com/com/company/aquasis.

Manual do acolhimento. Porto: Águas do Douro e Paiva, S.A., 2012. ETC 1302 R16 SGI.

Moura, Ana Catarina - Criação de uma base de dados georreferenciada de parcelas de terrenos expropriados. Porto: [s/n], 2009. Tese de Mestrado. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

NIJU.A - GIS based Pavement Maintenance & Management System. Calicut, Kerala: [s.n], 2006. Tese de mestrado. National Institut of Technology Calicut.

NP 405-1. 1994, Instituto Português da Qualidade - Norma Portuguesa. Monte da Caparica: IPQ. 49 p.

POL 0110 R02. 2012, Sistema de Gestão Integrada - Código de Conduta para as Condições de Trabalho e Sociais. Porto: Águas do Douro e Paiva, S.A.. 4 p.

Sousa, Joaquim J. - AutoCAD Civil 3D Depressa & Bem. Ed. 1, Lisboa: FCA - Editora de Informática. ISBN: 978-972-722-664-1.

Tibúrcio, Eulimar; Holanda de Castro, Marco (2007) "Uma implementação em SIG para suporte ao dimensionamento hidráulico em sistemas de fornecimento de água". XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos.

TORRES, J. Agria - Os Sistemas de Referência no INSPIRE. Évora: Associação Internacional de Geodesia, 2009.

ANEXOS

Anexo 1

Plano de Estágio

Anexo 2

Mapa do Sistema de Abastecimento da Águas do Douro e Paiva, S.A.

Anexo 3

Mapa referente às Infraestruturas Carregadas

Anexo 4

Exemplar de um ficheiro Excel

Anexo 5

Mapa da ETA de Lever elaborado em G/Interaqua

ANEXO 1

Plano de Estágio

1. Planeamento das atividades

1.1. Tema

Carregamento da Base de dados de SIG da AdDP em G/Interaqua.

1.2. Data início

18.10.2012

1.3. Duração

4 meses

1.4. Orientador de estágio

Professora Doutora Ana Cláudia Teodoro

2. Tarefas a desenvolver

2.1. Análise da informação

Análise da informação existente sobre as Telas Finais de empreitadas a carregar no SIG.

2.2. Preparação da informação

Preparação da informação em AUTOCAD.

2.3. Carregamento da informação

- Carregamento da informação na Base de Dados G/Interaqua a informação relativa às seguintes condutas e respetivas caixas de visita:

o 6262 – 62 CV	o 7162 – 3 CV
o 6347 – 13 CV	o 7441 – 9 CV
o 6362 – 4 CV	o 7442 – 3 CV
o 6368 – 24 CV	o 8140 – 2 CV
o 6375 – 9 CV	o 8141 – 8 CV
o 7161 – 24 CV	o 8142 – 10 CV

- Adicionar a todas as infraestruturas as empreitadas onde foi realizada.
- Verificar e preencher as características das bombas de acordo com ficheiro da ITR1041.
- Verificar equipamento de todas as caixas de vista.

2.4. Relatório

Elaboração do relatório de estágio.

3. Formação e Autoformação

3.1.A empresa

- Organograma / Estruturação da empresa
- Missão da empresa
- Contrato Concessão
- Atividades da DEN / Funções do SIG
- Telas Finais

3.2.Especificações Técnicas

- Sistema de Coordenadas
- Código de Localização
- Código de Empreendimento
- Relatórios antigos
- Ver SIG
- Ver pasta Documentos Cadastrais
- Noções básicas de hidráulica

3.3.AutoCAD

- Ler manuais
- Fazer exercícios da formação

3.4.G/Interaqua

- Formação lecionada pela Aquasis no software GeoMedia, aplicação G/Interaqua

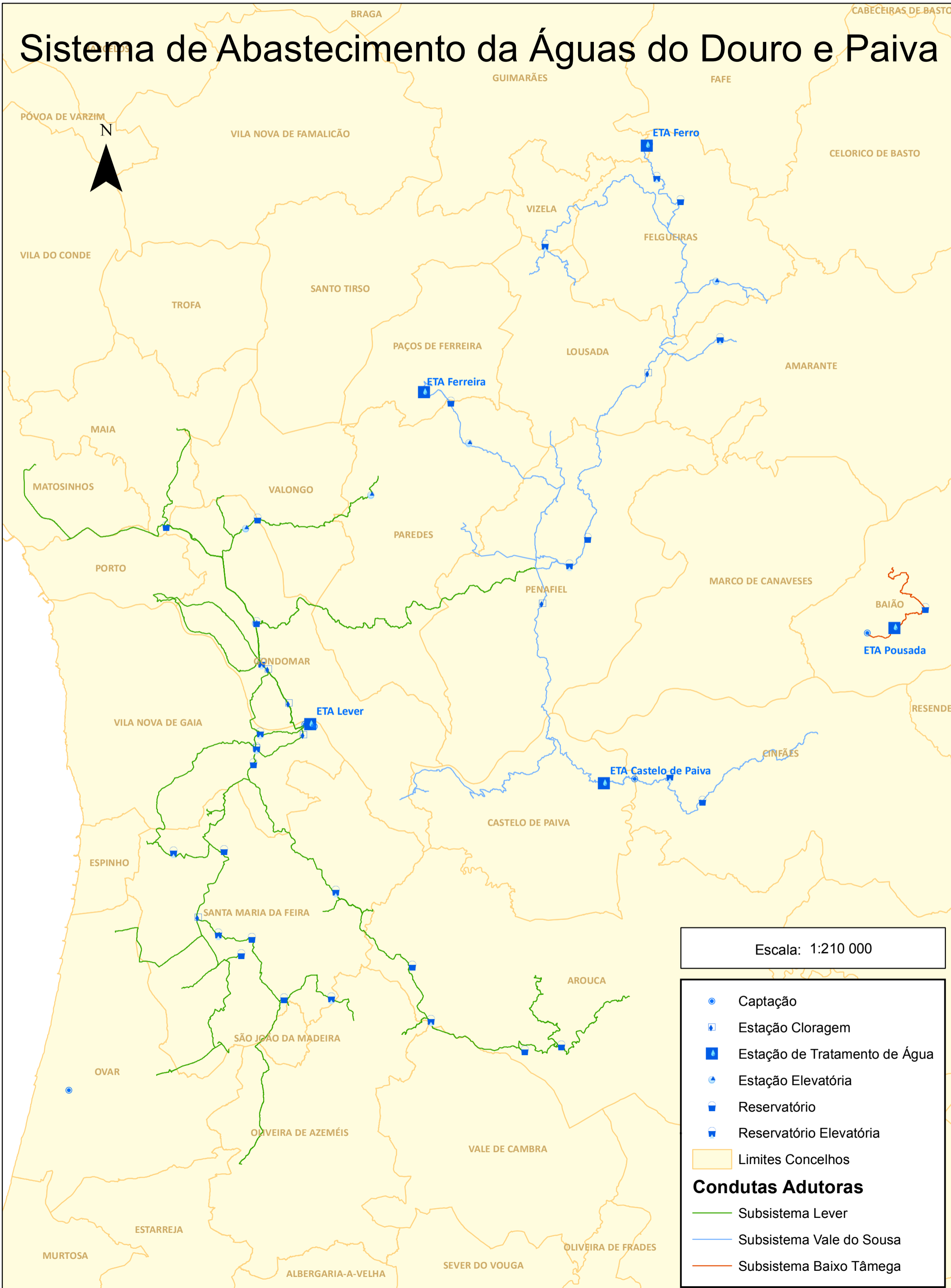
3.5.Formações Gerais da empresa

- Segurança no trabalho
- Formação de Reciclagem de Segurança
- Acolhimento Responsabilidade Social

ANEXO 2

Mapa do Sistema de Abastecimento da Águas do Douro e Paiva, S.A.

Sistema de Abastecimento da Águas do Douro e Paiva



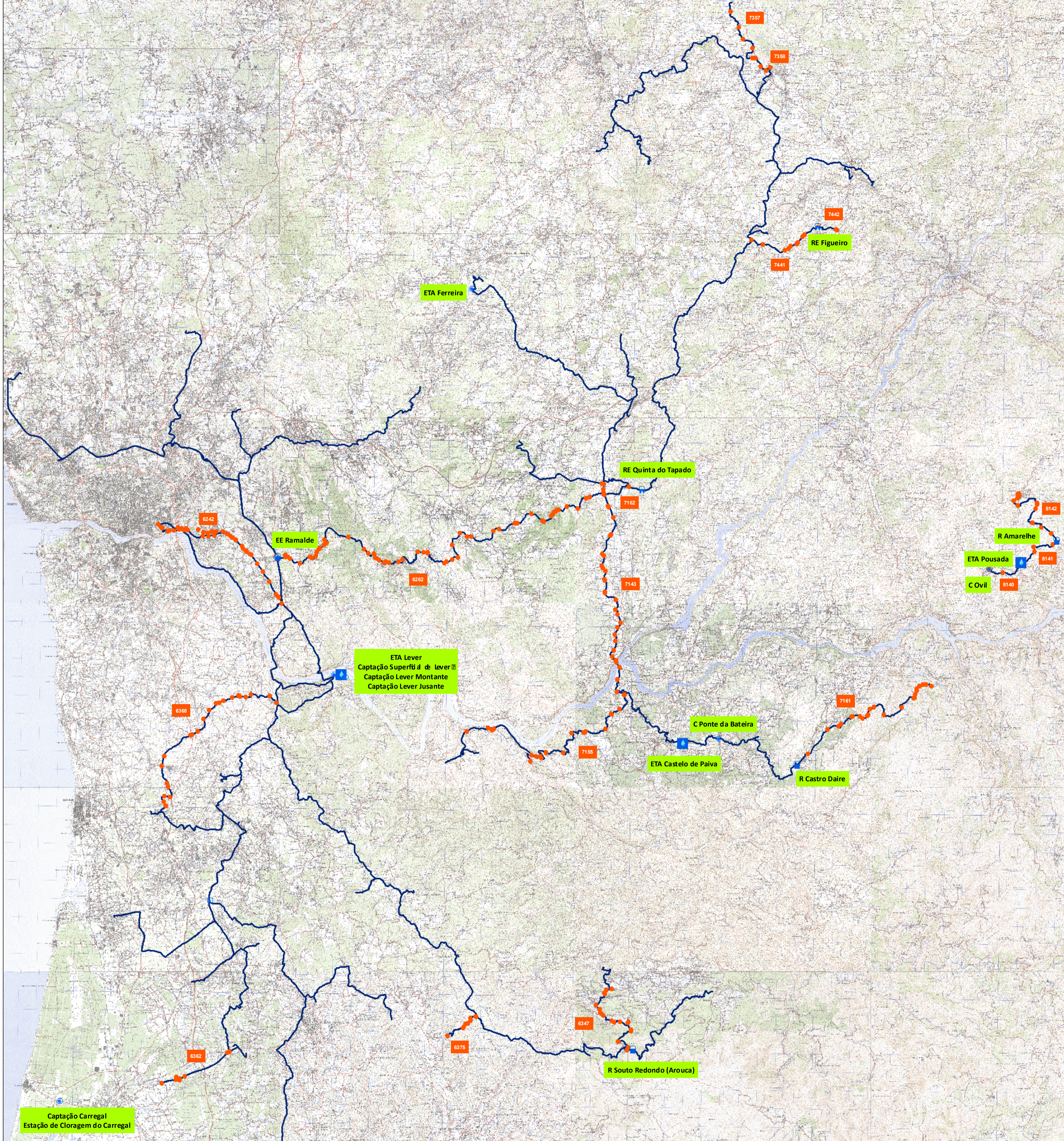
Escala: 1:210 000

- Captação
 - Ⓜ Estação Cloragem
 - Ⓜ Estação de Tratamento de Água
 - Ⓜ Estação Elevatória
 - Ⓜ Reservatório
 - Ⓜ Reservatório Elevatória
 - Limites Concelhos
- Condutas Adutoras**
- Subsistema Lever
 - Subsistema Vale do Sousa
 - Subsistema Baixo Tâmega

ANEXO 3

Mapa referente às Infraestruturas Carregadas

Infraestruturas Carregadas



Escala: 1:100 000

- Captação
- Estação Tratamento de Água
- Estação Elevatória
- Reservatório
- Estação Cloragem
- Reservatório e Elevatória
- Caixas de Visita
- Conduitas Adutoras

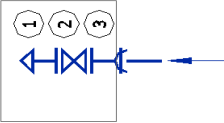
ANEXO 4

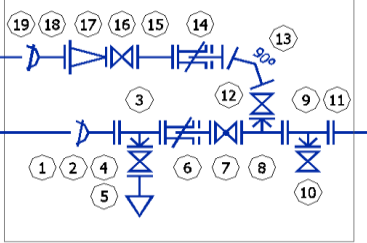
Exemplar de um ficheiro Excel

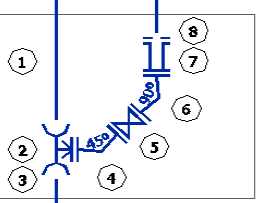
SIG - Sistema de Informação Geográfica

6347 - ADUTORA SOUTO REDONDO - TROPEÇO

Localização: Ligação Souto Redondo ao reservatório de Tropeço

6347CV100		
Nº	Designação	Coordenadas Geográficas
1	Ventosa de 3 funções Ventex DN60 PN25	-13116.642; 137316.272
2	Válvula de cunha Euro20 DN65 PN25	Distrito Aveiro
3	Ligador Flange movel/Boca com travamento DN60	Concelho Arouca
		Freguesia Urrô
		Dimensões Caixa comp x larg x alt ou raio x alt 1.20x0.50x0.78
		Diagrama Linear
	Função Ventosa	

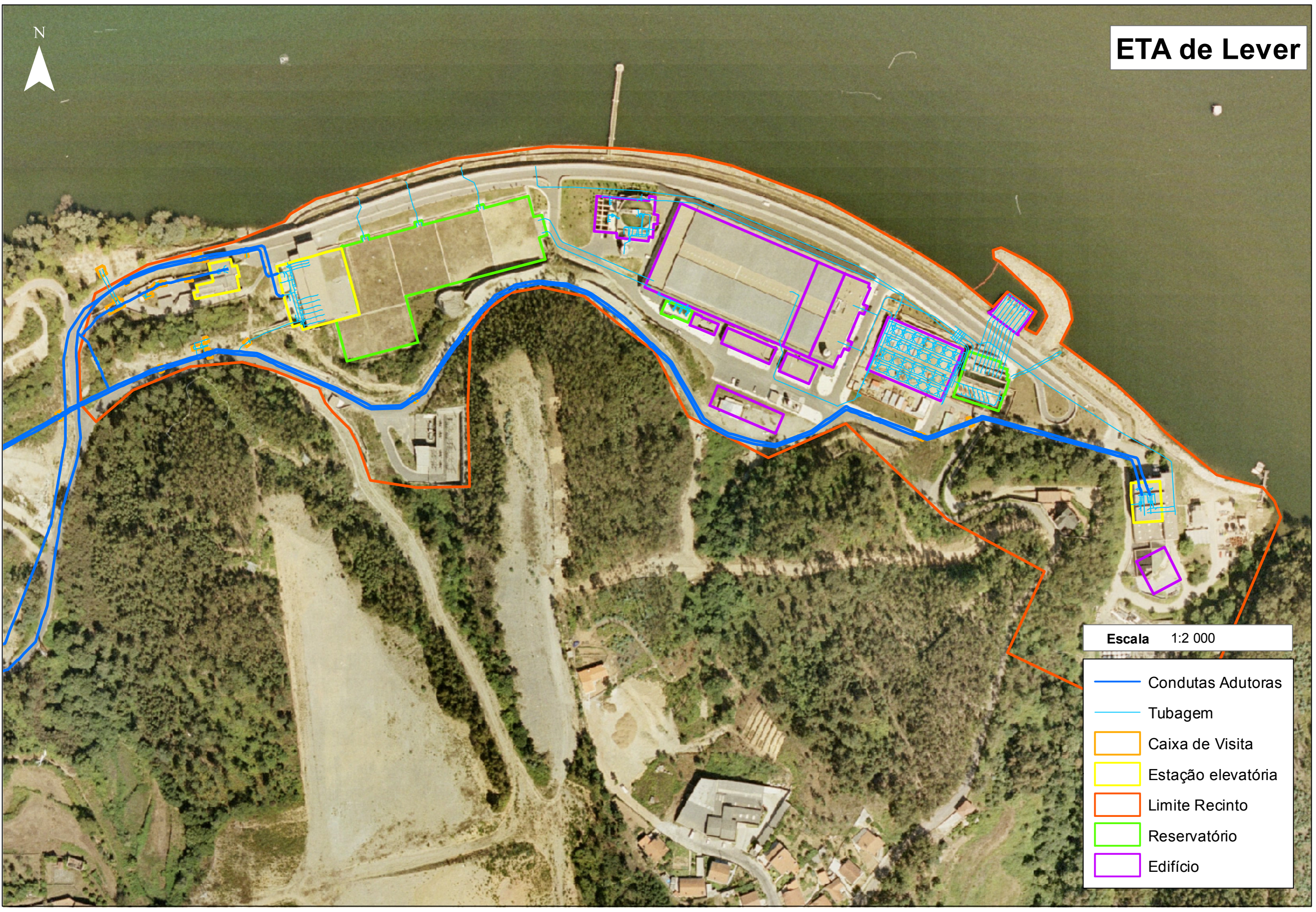
6347CV110		
Nº	Designação	Coordenadas Geográficas
1	Tubo Aço Boca/ponta lisa DN150 PN40	-13586.23; 137326.49
2	Adaptador Flange/Aço DN150 PN40 c/Travamento	Distrito Aveiro
3	Tê flangeado DN150/DN80 PN40	Concelho Arouca
4	Válvula de cunha DN60 PN40	Freguesia Urrô
5	Ventosa DN60-65 PN40	Dimensões Caixa comp x larg x alt ou raio x alt 3.00x2.20x2.54
6	Junta de Desmontagem DN150 PN40	Diagrama Linear
7	Válvula Borboleta DN150 PN40	
8	Tê flangeado DN150/DN80 PN40	
9	Tê flangeado DN150/DN60 PN40	
10	Válvula de cunha DN60 PN40	
11	Tubo Aço Flange/ponta lisa DN150 PN40	
12	Válvula de Cunha DN80 PN40	
13	Curva Aço 90º c/flanges moveis DN80 PN40	
14	Junta de Desmontagem DN80 PN40	
15	Tubo Aço Flangeado DN80 PN40 c/flanges moveis	
16	Válvula de Cunha DN80 PN40	
17	Redução Aço c/flanges moveis DN125/DN80 PN40	
18	Adaptador Boca/Flange DN125 PN40	
19	Tubo Aço Boca/ponta lisa DN125 PN40	
20	Tampa FFD REXESS D400	
	Função Derivação + Descarga + Seccionamento + Ventosa	

6347CV120		
Nº	Designação	Coordenadas Geográficas
1	Tubo Aço Boca/ponta lisa DN150 PN40	-13895.4; 137299.151
2	Tê Bocas DN150/60 PN40	Distrito Aveiro
3	Tubo Aço Boca/ponta lisa DN150 PN40	Concelho Arouca
4	Curva Aço 45º DN60 PN40	Freguesia Rossas
5	Válvula de cunha DN65 PN40	Dimensões Caixa comp x larg x alt ou raio x alt 1.62x2.06x2.15
6	Curva Aço 90º DN60 PN40	Diagrama Linear
7	Adaptador Flange/PVC DN65 PN16	
8	Tubo PVC DN80	
	Função Descarga de fundo	








ANEXO 5

Mapa da ETA de Lever elaborado em G/Interaqua

ETA de Lever



Escala 1:2 000

-  Conduitas Aduoras
-  Tubagem
-  Caixa de Visita
-  Estação elevatória
-  Limite Recinto
-  Reservatório
-  Edifício