

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PRONIC A OBRAS DE INFRAESTRUTURAS HIDRÁULICAS URBANAS

SIMONE ISABEL FERREIRA SOUSA

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de
MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES

Orientador: Professor Doutor Hipólito José Campos de Sousa

Coorientador: Engenheiro Pedro Nuno Mêda Magalhães

FEVEREIRO DE 2015

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2014/2015

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446



miec@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440



feup@fe.up.pt



<http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2014/2015- Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2014.*

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respetivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão eletrónica fornecida pelo respetivo Autor.

Aos meus Pais, irmã e namorado

AGRADECIMENTOS

Começo por agradecer ao meu orientador e ao meu coorientador, o Professor Doutor Hipólito José Campos de Sousa e ao Engenheiro Pedro Nuno Meda Magalhães, sem os quais seria impossível a realização desta dissertação. Pela sua disponibilidade, compreensão e pela confiança depositada em mim ao longo da dissertação.

Agradeço aos meus pais, irmã e namorado, por terem sido as pessoas que estiveram sempre lá para me ouvir, para me aconselhar, para vibrar com os meus sucessos e sobretudo para me apoiar nas dificuldades. Por nunca terem duvidado de mim, por terem sempre uma palavra de força e, principalmente, por me aturarem nos momentos menos bons, de cansaço, e de mau humor.

À Marina, à Sofia, à Helena, à Suzana e ao Rolando, pelas palavras de apoio e incentivo, por acreditarem em mim, por estarem sempre dispostos a ajudar e por serem a minha família durante este percurso académico.

À Construções Rochafiel, empresa onde trabalho, por toda a disponibilidade prestada e pela compreensão, necessárias ao desenvolvimento desta dissertação.

RESUMO

O ProNIC é a designação para “Protocolo para a Normalização da Informação Técnica na Construção. Esta iniciativa tem como objetivo principal o desenvolvimento de conteúdos técnicos de referência, sistematizados e integrados, de modo a poderem ser utilizados pela generalidade dos agentes envolvidos no setor da construção e de forma a promoverem a normalização em diversas vertentes. Pretende desta forma normalizar e organizar a informação técnica, bem como a criação de documentos transversais ao processo construtivo, desenvolvendo para tal uma linguagem única e padronizada para as obras de construção.

De acordo com a legislação vigente e a realidade nacional, o ProNIC disponibiliza diversas potencialidades, como um referencial técnico normalizado, descrições parametrizadas de trabalhos de construção, especificações técnicas entre outras. Num processo construtivo existem problemas associados à organização e gestão da informação bem como à documentação técnica, assim sendo, o ProNIC pretende dar resposta a muitos desses inconvenientes.

Atualmente os conteúdos do ProNIC encontram-se focados para os tipos de obras de edifícios e de infraestruturas rodoviárias, sendo o objetivo desta dissertação analisar em linhas gerais a adaptabilidade da metodologia a obras de infraestruturas urbanas, pretendendo contudo tornar o protocolo um referencial nacional agregador de obras públicas. Assim sendo, pretende-se criar um modelo de informação para este tipo de obras usando para o efeito projetos reais (casos de estudo) que possam assegurar o envolvimento do setor e capazes de ser inseridos na plataforma.

Partindo da análise dos casos de estudo, será apresentada uma metodologia de comparação dos Mapas de Quantidades de Trabalhos das diferentes empreitadas com a base de dados do ProNIC, compreendendo uma avaliação em percentagem de correspondência bem como uma proposta de estruturação de capítulos.

Para ser possível a criação de uma estrutura de desagregação de trabalhos (WBS), tornou-se necessário adquirir conhecimentos não só da metodologia ProNIC mas também das especificidades das obras de infraestruturas urbanas. Através dos casos de estudo analisados pretende-se então realizar uma proposta de criação de WBS-CW que poderá ser utilizada em qualquer obra de infraestrutura urbana através do ProNIC.

PALAVRAS-CHAVE: ProNIC, Obras Infraestruturas Urbanas, WBS, Proposta.

ABSTRACT

ProNIC is the designation for "Construction Information Standardization Protocol". This initiative aims to develop a reference technical content, systematized and integrated, so that they can be used by most of those involved in construction sector in order to promote standardization in all aspects. ProNIC want this way normalize and organize the technical information as well the creation of transverse documents to the constructive process, developing, to this end, a single and standardized language for the construction works.

According to current legislation and the national reality, ProNIC provides several potentialities such as a technical reference normalized, parameterized descriptions of construction, technical specifications and others.

In the constructive process there are problems associated with organization and management information as well as technical documentation, therefore, ProNIC came to answer many of these disadvantages.

Currently ProNIC contents are focused to works of buildings and road infrastructure, and the objective of this dissertation is to analyze the adaptability of this methodology to urban infrastructure works, intending however to make a protocol in a national referential of public works.

Therefore, it is intend to create an information model for this type of work using for this purpose real projects (case studies) which can assure the industry involvement and are able to be inserted into the platform.

Based on the analysis of case studies, it is presented a methodology to compare the Maps of Quantities and Task of different contracts job with ProNIC database, including an assessment as a percentage of correspondence and a proposal for structuring chapters.

To be able to create a work breakdown structure (WBS), it became necessary to acquire knowledge not only of ProNIC methodology but also the specifics of the urban infrastructure works. Through the analysis of case studies it is intended to create a proposal of a creation WBS that can be used in any work of urban infrastructure through ProNIC.

KEY WORDS: ProNIC, urban infrastructure works, WBS, proposal

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	III
RESUMO	V
ABSTRACT	VII
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. ENQUADRAMENTO DO TEMA	1
1.2. ÂMBITO E OBJETIVOS	3
1.3. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO	3
2. OBRAS DE INFRAESTRUTURAS URBANAS	5
2.1. INTRODUÇÃO	5
2.2. ENQUADRAMENTO	5
2.2.1. CONTEXTO HISTÓRICO INTERNACIONAL	5
2.2.2. CONTEXTO HISTÓRICO NACIONAL	11
2.2.3. ENQUADRAMENTO LEGAL	22
3. PRONIC	27
3.1. ENQUADRAMENTO E OBJETIVOS	27
3.2. DEBILIDADES NO SETOR DA CONSTRUÇÃO	28
3.3. POTENCIALIDADES	28
3.4. PRINCIPAIS ELEMENTOS DE INFORMAÇÃO	30
3.4.1. ESTRUTURA DE DESAGREGAÇÃO DE TRABALHOS DE CONSTRUÇÃO (WBS - CW)	30
3.4.2. DESCRIÇÃO DE TRABALHOS	30
3.4.3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	30
3.4.4. INDICADORES	31
3.5. MODELO DE OBRA	31
3.5.1. UNIDADES DE CONSTRUÇÃO	32
3.6. CONCLUSÃO	33

4. CASOS DE ESTUDO	35
4.1. INTRODUÇÃO	35
4.2. CASOS DE ESTUDO – APRESENTAÇÃO	35
4.2.1. CASO DE ESTUDO 1	35
4.2.2. CASO DE ESTUDO 2	36
4.2.3. CASO DE ESTUDO 3	36
4.3. OBRA.....	38
4.3.1. CASO DE ESTUDO 1	38
4.3.1.1. Estaleiro	39
4.3.1.2. Reservatório de Aborim	40
4.3.1.3. Conduta adutora para o reservatório de Aborim	40
4.3.1.4. Equipamento Eletromecânico	40
4.3.1.5. Instalações Elétricas	41
4.3.1.6. Telegestão	41
4.3.1.7. Conduta adutora nó de Alheira/Alvito	41
4.3.1.8. Instalações Elétricas e Instrumentação	42
4.3.2. CASO DE ESTUDO 2	43
4.3.2.1. Construção Civil	44
4.3.2.2. Estação Elevatória	45
4.3.2.3. Equipamento Eletromecânico	46
4.3.3. CASO DE ESTUDO 3	47
4.3.3.1. Construção Civil	47
4.3.3.2. Equipamento Eletromecânico	49
4.3.3.3. Instalações Elétricas	50
4.4. ANÁLISE E SISTEMATIZAÇÃO DOS ELEMENTOS DAS EMPREITADAS.....	51
5. PROPOSTA DE ADPTAÇÃO.....	61
5.1. INTRODUÇÃO	61
5.2. MODELOS DE ORGANIZAÇÃO.....	61
5.2.1. UNIDADES DE CONSTRUÇÃO	61
5.2.2. ESPECIALIDADES DE PROJETO	64
5.3. ANÁLISE DOS MQT – TRABALHOS DE CONSTRUÇÃO	67

5.4. PROPOSTA DE ORGANIZAÇÃO DOS CAPÍTULOS - WBS	70
5.4.1. FUNDAMENTOS	70
5.4.2. PROPOSTAS	70
5.5. RESUMO	80
6. CONCLUSÃO	83
6.1. CONCLUSÕES GERAIS	83
6.2. LIMITAÇÕES DE ESTUDO	84
6.3. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS	84
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
ANEXOS	87
ANEXO 1 – QUADROS DA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A BASE DE DADOS DO PRONIC E OS MQT'S DOS CASOS DE ESTUDO	89

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 - Canalização de esgoto na Babilónia [3].....	6
Fig. 2 - Aqueduto Romano.	7
Fig. 3 - Coletor principal da rede de esgotos em Roma [3].	8
Fig. 4 - Interior da Cloaca Máxima	8
Fig. 5 - Ilustração das ruas onde os dejetos eram atirados pela janela das casas	11
Fig. 6 - Capa do estudo sobre o abastecimento de água à cidade do Porto [7].....	13
Fig. 7 - Secção tipo de coletores implantados em Lisboa segundo projeto de Ressano Garcia em 1884 [2].....	14
Fig. 8 - Dados relativos ao primeiro inquérito de Salubridade das Povoações Importantes de Portugal [1].....	15
Fig. 9 - Tubagem a despacho no rio Douro em 1930 [7].	16
Fig. 10 - Limpeza de conduta adutora em 1930 [7].	16
Fig. 11 - Substituição da conduta adutora do Carvalhido em 1956 [7].	17
Fig. 12 - Elementos de informação do ProNIC e principais Outputs.	29
Fig. 13 - Estrutura <i>template</i> para elaboração de FET e FMAT.	31
Fig. 14 - Modelo de Obra.	32
Fig. 15 - Divisão em unidades de construção.	33
Fig. 16 - Planta Geológica à escala 1:50000 do Reforço do Abastecimento de Água ao Município de Mafra - Troço 1.	37
Fig. 17 - Planta Geológica à escala 1:50000 do Reforço de Abastecimento de Água ao Município de Mafra - Troço 2.	37

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Estrutura de desagregação da Memória Descritiva do Caso de Estudo 1	52
Quadro 2 - Estrutura de desagregação da Memória Descritiva do Caso de Estudo 2	54
Quadro 3 - Estrutura de desagregação da Memória Descritiva do Caso de Estudo 3	55
Quadro 4 - Estrutura de desagregação dos Volumes do Caso de Estudo 1	58
Quadro 5 - Estrutura de desagregação dos Volumes do Caso de Estudo 2	58
Quadro 6 - Estrutura de desagregação dos Volumes do Caso de Estudo 3	59
Quadro 7 - Modelo de Organização: Unidades de Construção - Caso de Estudo 1	62
Quadro 8 - Modelo de Organização: Unidades de Construção - Caso de Estudo 2	62
Quadro 9 - Modelo de Organização: Unidades de Construção - Caso de Estudo 3	63
Quadro 10 - Modelo de Organização: Unidades de Construção - Caso Genérico.....	63
Quadro 11 - Comparação das Unidades de Construção dos Casos de Estudo	64
Quadro 12 - Modelo de Organização: Especialidades de projeto - Caso de Estudo 1	64
Quadro 13 - Modelo de Organização: Especialidades de projeto - Caso de Estudo 2	65
Quadro 14 - Modelo de Organização: Especialidades de projeto - Caso de Estudo 3	65
Quadro 15 - Modelo de Organização: Especialidades de projeto - Caso Genérico	66
Quadro 16 - Comparação das especialidades dos casos de estudo.....	66
Quadro 17 - Modelo de análise comparativa entre a base de dados do ProNIC e o MQT do Caso de Estudo 1	67
Quadro 18 - Percentagem de correspondências entre a base de dados do ProNIC e o caso de estudo 1.....	69
Quadro 19 - Percentagem de correspondências entre a base de dados do ProNIC e o caso de estudo 2.....	69
Quadro 20 - Percentagem de correspondências entre a base de dados do ProNIC e o caso de estudo 3.....	70
Quadro 21 - Proposta de WBS para o Caso de Estudo 1	71
Quadro 22 - Proposta para WBS para o Caso de Estudo 2	73
Quadro 23 - Quadro de WBS para o Caso de Estudo 3.....	74
Quadro 24 - Proposta de WBS para o Caso Genérico	76

ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

a.c. – Antes de Cristo

ACCV – Análise do Custo do Ciclo de Vida

ARH – Administração Regional Hidrográfica

BD – Base de Dados

CCDR – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional

CCP – Código dos Contratos Públicos

CE – Caderno de Encargos

CREL – Circular Regional Exterior de Lisboa

d.c. – Depois de Cristo

DGEMN – Direção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais

DN – Diâmetro Nominal

EDP – Energias de Portugal

EE – Estação Elevatória

EN – Estrada Nacional

EP – Estradas de Portugal

ERSAR – Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos

ETAR – Estação Tratamento Águas Residuais

FET – Fichas de Execução de Trabalhos

FFD – Ferro Fundido Dúctil

FMAT – Fichas de Materiais

GAT – Gabinetes de Apoio Técnico

IC-FEUP – Instituto da Construção – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

IHRU – Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana

INAG – Instituto Nacional da Água

INE – Instituto Nacional de Estatística

INESC-PORTO – Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto

INH – Instituto Nacional da Habitação

IRAR – Instituto Regulador de Águas e Resíduos

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

MQT – Mapa de Quantidades de Trabalho

PEAASAR – Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais

PEAD – Polietileno de Alta Densidade

PGBH – Plano de Gestão da Bacia Hidrográfica

PNUEA – Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água

POSC – Programa Operacional Sociedade do Conhecimento

ProNIC – Protocolo para a Normalização da Informação Técnica na Construção

PVC – Policloreto de Vinilo

QREN – Quadro de Referência Estratégico Nacional

R – Reservatório

SIMRIA – Sistema Multimunicipal de Saneamento da Ria de Aveiro

UC – Unidade de Construção

UE – União Europeia

WBS – Work Breakdown Structure – Estrutura de desagregação de trabalhos

WBS-CW – Work Breakdown Structure for Construction Works – Estrutura de desagregação de trabalhos – Trabalhos de Construção

1 INTRODUÇÃO

1.1. ENQUADRAMENTO DO TEMA

Em Portugal, os primeiros elementos históricos de obras de infraestruturas urbanas têm a sua génese em questões de saúde pública e remontam ao século XV. Em consequência da peste, e para dar a Lisboa uma imagem europeia e moderna, o rei D. João II, mandou proceder a operações de limpeza nos “canos”, que eram inicialmente destinados a drenagem de águas da chuva, onde se juntava todo o tipo de imundícies produzida pela população, que se encontrava aglomerada na nova cidade de Lisboa. Relativamente ao abastecimento de água, era realizado através de inúmeros cursos de água – ribeiras, minas ou poços. Quanto aos sistemas de águas residuais, desde o século XV até ao terramoto de 1755 não se registou em Lisboa ou no resto do país, qualquer evolução relacionada com o transporte de resíduos das áreas residenciais para outros locais. Prevalencia a expectativa das chuvas para proceder ao transporte de resíduos e para lavagem das ruas que se encontravam sistematicamente preenchidas com os dejetos atirados pelas janelas das casas [6].

Nos séculos XVI, XVII e XVIII, até ao terramoto de 1755, o crescimento da população na capital foi notável causando problemas relacionados com inundações e com a higiene e limpeza da cidade. A época que se seguiu ao terramoto foi marcada pela reedificação da cidade e pelo estabelecimento do princípio da “canalização metódica”, onde os vestígios ainda se fazem sentir nas zonas mais antigas da cidade, constituindo uma era de progresso.

Nos finais do século XIX, inícios do século XX sucede uma verdadeira revolução tecnológica, dando início à utilização de materiais como o ferro fundido, o barro e o grés em ramais e a utilização de coletores circulares de betão.

As redes de drenagem de águas residuais foram evoluindo de forma moderada, com o desenvolvimento industrial e populacional, sendo a preocupação com saúde pública o principal motivo do seu desenvolvimento. Contudo era de notar a falta de qualidade generalizada bem como grandes carências de cobertura no acesso às redes de drenagem, até à instituição da democracia e à posterior conquista financeira por parte das autarquias, às quais eram atribuídas as competências de gestão deste tipo de infraestruturas. A evolução das redes de drenagem era condicionada pelo financiamento do estado às autarquias.

A integração de Portugal na Comunidade Económica Europeia e a resultante atribuição de fundos de coesão ao setor, aliada à carência de origens de água, de produção de água e de tratamento de água, levou a que a solução política encontrada fosse a intervenção direta da Administração Central [6].

A criação de um quadro legislativo e de uma empresa pública de atuação nacional que promoveu a intervenção do estado no setor numa lógica empresarial levou à maior evolução programática, técnica, de gestão e do ponto de vista ambiental verificada na história do setor das águas em Portugal.

Nas últimas décadas a evolução do setor tem apresentado melhorias significativas, tanto ao nível de qualidade da água como de cobertura dos serviços. Em termos de cobertura de abastecimento de água atualmente são superiores a 90% e cerca 97% no que se refere a água controlada de boa qualidade [27].

Está em curso desde 2007, um programa de modernização do setor das águas, no âmbito do Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais – PEAASAR II, onde se prevê investimentos para renovação e reabilitação das redes de abastecimento.

De acordo com o Orçamento de Estado de 2014, as medidas no que respeita à política da água e dos recursos hídricos passam por impulsionar o setor através da agregação de sistemas mas sobretudo concluir a implementação do Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA), operacionalizar o Plano Estratégico para o setor da Água e Águas residuais (PENSAAR 2020), rever os Planos de Gestão das Bacias Hidrográficas (PGBH) e prosseguir o bom estado ecológico das massas de água, em linha com os objetivos da Lei da Água. Pretendem também modernizar os sistemas de gestão de resíduos e assegurar a qualidade dos serviços prestados bem como a proteção da saúde pública e a eficiência de recursos naturais [28].

Portugal possui atualmente infraestruturas modernas e com aplicação de tecnologias evoluídas, tendo necessidade de passar da fase de “infraestruturação” para uma fase de “exploração/renovação”, sendo necessário assegurar a sustentabilidade económica e financeira do setor.

Face às necessidades de renovação ou criação de novas infraestruturas urbanas, pretende-se que sejam criadas metodologias, quer técnicas, quer de gestão, para que este tipo de obras seja estruturada e realizada com a maior eficiência possível, de modo a obter resultados com maior qualidade e a combater problemas de desvios de preços e prazos. A gestão de ativos funciona na vida útil/manutenção e como mecanismo de avaliação do funcionamento/conservação, dando origem a intervenções de construção, manutenção, reabilitação. É uma ferramenta de inventariação e monitorização das infraestruturas.

É no contexto das intervenções, sejam estas obras novas, sejam operações de reabilitação que surge o ProNIC. Esta iniciativa visou a sistematização e o desenvolvimento de procedimentos e conteúdos técnicos normalizados que materializam uma parte significativa das peças escritas do processo construtivo. Destacam-se documentos como Mapa de Quantidades de Trabalho e Especificações Técnicas Gerais de Caderno de Encargos.

O ProNIC, entre outras funcionalidades disponibiliza um referencial de conteúdos técnicos articulado com uma estrutura codificada e normalizada de trabalhos de construção, regras de medição e dados sobre preços.

Apesar de todas as funcionalidades, o ProNIC está apenas direcionado para aplicação em obras de edifícios e infraestruturas rodoviárias, surgindo então a necessidade de adaptar este instrumento de apoio à decisão e à gestão do processo construtivo de sucesso, a obras de infraestruturas urbanas, prevendo-se a sua utilização obrigatória em todas as obras públicas.

1.2. ÂMBITO E OBJETIVOS

O objetivo desta dissertação consiste em avaliar e estruturar a aplicabilidade da metodologia ProNIC a tipos de obras de infraestruturas urbanas.

Para uma análise efetiva da aplicabilidade são analisados casos de estudo concretos que permitirão a aquisição de conhecimento sobre as características e especificidades destas obras.

A verificação da aplicabilidade será efetuada sob duas perspetivas:

- Modelo de organização das obras e seus elementos constituintes. Da avaliação e sistematização dos casos de estudo, resultará informação que permitirá a distinção dos elementos em Especialidades de Projeto, Unidades de Construção e Grupos de Trabalhos/Capítulos. A articulação entre estes elementos configura uma proposta de “Modelo de Obra”;

- Comparação da organização e dos trabalhos que constam nos mapas dos casos de estudo, com a estrutura de desagregação de trabalhos de construção (WBS - CW) existente no ProNIC e avaliação das diferenças nos descritivos. Desta avaliação resultará uma envolvente de trabalhos existentes e a prever, assim como uma proposta de estrutura de organização dos capítulos.

Esta tese tem como objetivo uma avaliação genérica da aplicabilidade a este tipo de obras, sendo objetivo de trabalhos futuros a análise das especificidades dos diferentes tipos de redes, entre outras obras pertencentes a estes sistemas, mas com características mais específicas. Pretende-se criar um modelo de informação para este tipo de obras usando para o efeito projetos reais que possam assegurar o envolvimento do setor e capazes de ser inseridos na plataforma.

1.3. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação encontra-se dividida em seis capítulos:

No **primeiro capítulo** é feito o enquadramento e a apresentação do tema, assim como os objetivos estabelecidos e as metodologias utilizadas.

No **segundo capítulo** é realizado um estudo sobre obras de infraestruturas urbanas em geral.

No **terceiro capítulo** consiste na introdução do ProNIC, as suas funcionalidades, potencialidades e a sua metodologia.

No **quarto capítulo** são apresentados e analisados os três casos de estudo, sendo realizada também uma análise e sistematização dos elementos das empreitadas.

No **quinto capítulo**, com base na exploração dos casos de estudo, é proposto um modelo de organização e uma estrutura de capítulos (nível superior da WBS) para obras de infraestruturas urbanas, descrição dos trabalhos e respetivos parâmetros, teste do trabalho desenvolvido no ProNIC. É também realizada uma análise comparativa do MQT de cada caso de estudo, com os trabalhos do ProNIC. Por fim é proposta uma organização dos capítulos e a criação de uma WBS.

No **sexto capítulo** apresentam-se as conclusões sobre este trabalho, aferindo resultados, expondo limitações do estudo e possíveis desenvolvimentos futuros.

2

OBRAS DE INFRAESTRUTURAS URBANAS

2.1. INTRODUÇÃO

No presente capítulo pretende-se fazer um enquadramento das obras de infraestruturas urbanas. Pretende-se primeiramente enquadrar o tema do ponto de vista histórico, quer a nível nacional como internacional, assim como referir a legislação regulamentar que vigora em Portugal para este tipo de obras.

Como para um melhor desenvolvimento do trabalho é necessária a aquisição de conhecimentos do tema, pretende-se conhecer, não de forma exaustiva, as principais características e especificidades e procedimentos deste tipo de obras.

2.2. ENQUADRAMENTO

2.2.1. CONTEXTO HISTÓRICO INTERNACIONAL

Desde a antiguidade que as populações se concentravam junto das margens dos rios e das zonas férteis circundantes, para a obtenção de água e alimentos. A população aprendeu pela própria experiência que a água poluída, os lixos e resíduos podiam transmitir doenças, sendo necessário adotarem medidas para obterem água limpa. Embora as populações se pudessem deslocar à fonte de água, desde cedo despertaram desejo de controlar os leitos dos cursos de água para evitar essas deslocações [1].

O desenvolvimento do saneamento estará sempre relacionado com o surgimento e crescimento da Babilónia, na antiga Mesopotâmia, visto que a necessidade de recolha e condução de águas residuais surgiu aí, onde foram descobertos tubos e reservatórios de resíduos, datando as primeiras evidências no ano de 4000 a.C., e na Suméria onde se acreditava já na relação da água com as doenças [1].



Fig. 1 - Canalização de esgoto na Babilónia [3].

Na Índia, em Nipur, tem-se também evidências de galerias de condução de esgotos, construídas em 3750 a.C., e de sistemas de drenagem de águas residuais construídos no Vale do Indo, os quais eram constituídos por canais cobertos de tijolo com aberturas que possibilitavam a sua inspeção. Estas galerias, datadas de 3200 a.C., eram já servidas diretamente a partir de latrinas e banheiras no interior das habitações. Cada casa dispunha de uma casa de banho com chão pavimentado com declive e de um sistema de escoamento de água. A água para o banho era puxada com baldes e despejada em pequenos reservatórios sendo depois encaminhada por pequenos canos. O sistema de esgotos consistia numa fossa coberta, do lado de fora da habitação, sendo ligada a uma rede de canais de esgoto, revestidos e cobertos por tijolos, que percorria as ruas principais. Em cada interseção havia uma fossa com tampa removível para que a limpeza fosse possível [1].

No Paquistão, foram também descobertas caleiras de drenagem nos arruamentos, os quais foram desenvolvidos pela civilização Hindu em 3000 a.C., com um nível de detalhe que permitia a adaptação de coletores para a utilização de caudais mais reduzidos. As ruas eram largas, pavimentadas e drenadas por esgotos cobertos. Os canais de escoamento ficavam cerca de meio metro abaixo do nível do pavimento e eram geralmente construídos em alvenaria de tijolo com argamassa de barro [2].

Nas cidades de Ur e Babilónia, em 2500 a.C., a civilização Mesopotâmica construiu sarjetas e sumidouros para que fosse possível a recolha e condução das águas superficiais a coletores de tijolo e asfalto. Já no Médio Oriente na cidade de Kahum, a água era escoada através de uma calha de pedra de mármore implantada no centro da rua. Em Tel-el-Amarna, com um sistema igual ao de Kahum, foram encontrados sinais de casas de banho em casas mais humildes [2].

Em Cnossos, na ilha de Creta, ainda é possível admirar os templos desta época, cuja construção revela não só grandes terraços, como a utilização de terracota (espécie de argila cozida no forno) e pedra com um coletor ou um emissário final, que descarregava o efluente a uma distância considerável da origem. As intensas e frequentes precipitações na região, resultavam na ocorrência de condições de autolimpeza [2].

Em Jerusalém, datado de 1000 a.C., foi encontrado o primeiro registo de um sistema separativo de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais cobrindo parte da cidade. Na mesma época, os

Chineses e Japoneses utilizavam a filtração por capilaridade para obter água limpa: passavam o líquido de uma vasilha para outra com tiras de tecido que removiam os resíduos.

Na cidade de Marzotto, na Itália Central, foi implementado pela civilização Etrusca por volta de 600 a.C., um sistema de drenagem adaptado à topografia do terreno. Já a civilização Grega, entre os séculos VII e III a.C., criou e desenvolveu tecnologias de captação e distribuição de água a longa distância, sistemas de captação e condução das águas pluviais para posterior utilização e sistemas de eliminação de esgotos [3]. O primeiro sistema público de abastecimento de água que se tem conhecimento, foi construído na Assíria cerca de 691 a. C., o aqueduto de Jerwan. O sistema de abastecimento público de água foi se desenvolvendo ao longo dos anos e aparecendo nas diversas civilizações. Em Atenas este era realizado por intermédio de aquedutos subterrâneos desde as captações até aos utilizadores enquanto que os Romanos transportavam a água através de aquedutos monumentais até reservatórios que, posteriormente, a distribuía pelos pontos de consumo por meio de canalizações de bronze e chumbo.



Fig. 2 - Aqueduto Romano.

A civilização Romana, embora viesse abrandar os desenvolvimentos conseguidos pela civilização Grega, veio também aperfeiçoar e expandir pelo império as tecnologias dos vários povos que iam sendo conquistados [4].

Em Roma, por volta de 500 a.C., foi construído um complexo sistema de esgotos com a finalidade de drenar as águas residuais e o lixo para o rio Tibre.

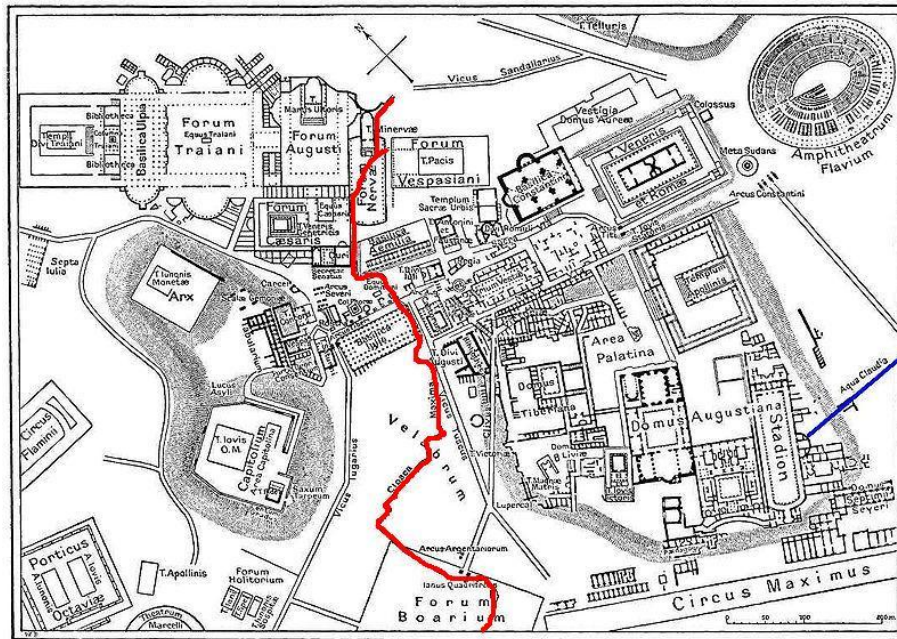


Fig. 3 - Coletor principal da rede de esgotos em Roma [3].

Esta rede era constituída por canais de pedra que se julga terem servido, inicialmente, para drenagem de pântanos, tendo sido só posteriormente aptados à rede de esgotos. Este sistema era inicialmente um canal a céu aberto que seria progressivamente coberto devido às exigências de espaço. Este sistema é uma das redes de esgotos mais antigas do mundo cujo coletor principal é conhecido por “Cloaca Máxima”, como podemos observar na figura 3, tendo sido mantida em bom estado durante toda a idade imperial [3].

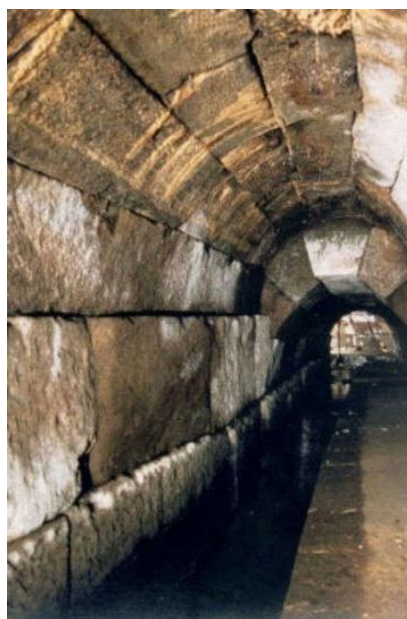


Fig. 4 - Interior da Cloaca Máxima [3].

Também o arquiteto Marco Vitruvius, entre 70 a 25 a.C., no seu livro “De Architectura”, destacou a importância de se determinar a salubridade de um local e ofereceu indicações precisas para a seleção de lugares apropriados à fundação de cidades e à construção de prédios. Deu também destaque à posição, orientação e ao sistema de drenagem das casas [5].

Datadas de 200 d.C., foram encontradas na China, ruínas que constituem uma importante referência de um sistema enterrado de drenagem de águas residuais. No século IV d.C. o povo Khmer construiu canais de limpeza na cidade de Angkor, cujas ruínas foram descobertas pelo povo do Camboja, mas tendo sido atribuídas, durante bastante tempo, a outras civilizações devido ao seu nível de desenvolvimento.

No início da Idade Média, após o avanço dos Bárbaros sobre os Romanos, observaram-se recuos significativos nos sistemas de drenagem de águas residuais, com a consequente propagação de epidemias que dizimaram populações inteiras. Mesmo no final do século XVII ainda se considerava que os parasitas e as diversas doenças existiam no corpo humano como consequência de transpirações mal controladas.

Só voltariam a aparecer trabalhos relevantes de drenagem entre os séculos XIV e XVIII. Conhecido como o “coletor de cintura”, o primeiro coletor de águas enterrado de Paris data de 1370, e descarregava os esgotos no rio Sena. Embora a sua utilização fosse inadequada e a manutenção insuficiente, só em 1530 surgiu o primeiro decreto legislativo que obrigava os proprietários dos edifícios a construir fossas, passando a ser obrigatório pagar uma taxa de conservação do sistema a partir de 1721 [2].

O primeiro planeamento de um coletor enterrado surgiu em Inglaterra no século XVII, onde Henrique VIII, como consequência de odores insuportáveis, responsabiliza os proprietários dos edifícios pela limpeza das valas residuais abertas [1,2].

Com o desenvolvimento industrial, em meados do século XVIII as populações concentravam-se essencialmente nas cidades. Os resíduos eram acumulados em recipientes e transferidos mensalmente para reservatórios públicos. As fossas raramente eram limpas e o seu conteúdo infiltrava-se pelo solo, saturando grandes áreas do terreno e poluindo fontes e poços. Ao mesmo tempo a proliferação das indústrias que lançavam resíduos nas águas agravava a poluição ambiental.

Só no século XIX as autoridades perceberam a conexão entre os resíduos e as doenças, dando início uma evolução tecnológica significativa, surgindo o abastecimento domiciliário em pressão e a generalização da instalação de ramais domiciliários de águas residuais e de coletores prediais construídos com barro e grés. Apesar das evoluções foi autorizada em Inglaterra, em 1815, a descarga de efluentes residuais domésticos nos coletores pluviais, dando origem à descarga de efluentes domésticos no rio Tamisa a partir de 1830. Esta autorização foi anulada em 1876 devido à elevada degradação da qualidade da água [2].

Em 1842 os engenheiros hidráulicos propuseram uma reforma radical do sistema sanitário, propondo separar rigorosamente a água potável das águas residuais. As valas de esgotos a céu aberto seriam substituídas por tubagens subterrâneas construídas com manilhas de cerâmica cozida.

A utilização de betão simples teve início no final do século XIX em coletores de secção circular com capacidade de autolimpeza. Desde meados do século XIX que a capacidade de autolimpeza era valorizada pelos engenheiros, sendo um fator de redução das necessidades de manutenção dos sistemas. Já o critério da velocidade mínima de escoamento entre 0,6 e 0,9 m/s foi estabelecido em Londres na década de 1840 tendo por base ensaios de sedimentação de areia em água corrente. Todos os sistemas tinham de ser dotados de capacidade de inspeção e de limpeza por parte dos trabalhadores

que nem sempre tinham capacidade de resposta devido à extensão da população e das cidades que rapidamente começaram a aumentar a sua rede de abastecimento e drenagem [2,4].

As primeiras técnicas de limpeza das condutas apareceram no século XIX, em Paris, utilizando esferas metálicas com sistemas automáticos de descarga periódica que eram responsáveis pela limpeza cíclica por arrastamento nos coletores.

Os sistemas de drenagem separativos de águas residuais domésticas e pluviais evoluíram devido aos britânicos Edwin Chadwick e John Philips, que divulgaram as suas vantagens e propuseram uma rede deste tipo para a cidade de Londres em 1849. Apesar do esforço, a falta de experiência do comportamento deste novo sistema, a valorização económica de custo de obra e a descrença científica da possibilidade de utilização de águas residuais sem diluição prévia da mesma na fertilização agrícola, levaram a que o sistema de drenagem de águas residuais a ser construído em Londres, entre 1859 e 1865, fosse do tipo unitário, juntando águas residuais domésticas e pluviais. Em 1852 foi projetado para Londres por Joseph Bazalgette o sistema unitário, acabando por prevalecer no resto da Europa, continuando a ser utilizado em quase todas as cidades europeias e servindo quase 70% da população europeia nos dias de hoje. Como exemplo disso o primeiro sistema de coletores enterrados em França, o qual foi projetado para Paris em 1880.

Ainda no século XIX, surgiu na Alemanha, o primeiro plano nacional de drenagem de águas residuais, tendo sido iniciada a sua implementação em 1842 em Hamburgo, com um sistema implantado por Wiliam Lindley. Tornou-se mais tarde responsável por projetar a rede de drenagem de Sidney devido ao sucesso do seu projeto em Hamburgo [1].

Com a revolução tecnológica do século XIX, foram construídos sistemas de drenagem em muitas cidades dos diferentes continentes. Exemplos disso são as redes de: Montevideo em 1854; Rio de Janeiro em 1857; Chicago projetada em 1858; Nova York de 1857 a 1870; São Paulo inaugurada em 1876 uma rede particularmente separativa; Lenox e Memphis sendo redes separativas projetadas por Waring e inauguradas em 1879, as quais foram responsáveis pela diminuição drástica do número de casos existentes de surtos de febre-amarela nessas cidades [2,4].

Em representação da Comissão Nacional de Saúde Americana (“U.S. National Board of Health”), apesar da existência das redes separativas de Waring, Rudolph Hering visitou a Europa em 1880, para estudar o que se praticava a nível de saneamento urbano. Elaborou então um relatório onde propunha a utilização de sistemas unitários para as zonas muito urbanizadas ou de maior impermeabilização dos solos e de sistemas separativos para as zonas com menos densidade populacional ou de maior permeabilidade dos solos, isto porque não se considerava relevante a drenagem das águas pluviais considerando que seriam absorvidas pelos solos envolventes. Em qualquer um dos casos, a decisão final teria de ser tomada tendo em conta também critérios económicos e eventuais condicionantes locais.

Casos como o Brasil, foi dada prioridade aos sistemas separativos, onde a partir de 1912, foi instituído um sistema separativo. Na maioria dos países, as recomendações do relatório de Rudolph Hering foram seguidas até meados de 1940 por se dar maior importância aos gastos com a construção. Quando se começaram a efetuar estudos do custo de vida útil das construções, por volta de 1930, concluiu-se que aumentava significativamente o custo do sistema unitário face ao sistema separativo. É neste período que fica marcada a transição da construção das redes das grandes cidades com o sistema unitário para uma crescente utilização do sistema separativo. Embora, só bastante tempo mais tarde fosse implementada uma legislação sobre este aspeto [2].

Na Europa, os sistemas separativos servem cerca de um terço da população, já nos maiores países do continente americano esta percentagem é muito superior (cerca de 85% nos Estados Unidos) [1].

2.2.2. CONTEXTO HISTÓRICO NACIONAL

Em Portugal, os primeiros registos históricos que existem sobre a preocupação com a drenagem de águas residuais remontam ao século XV, em consequência da peste, quando o rei D. João II mandou proceder à limpeza dos canos que até à data se destinavam à drenagem de águas pluviais da cidade de Lisboa e onde se iam acumulando lixo e detritos, provocados por uma população aglomerada na nova cidade de Lisboa. Desde o século XV até ao terramoto de 1755 não se registou em Lisboa ou no resto do país, qualquer evolução relacionada com o transporte de resíduos das áreas residenciais para outros locais. Prevalcia a expectativa das chuvas para proceder ao transporte de resíduos e para lavagem das ruas que se encontravam sistematicamente preenchidas com os detritos atirados pelas janelas das casas.

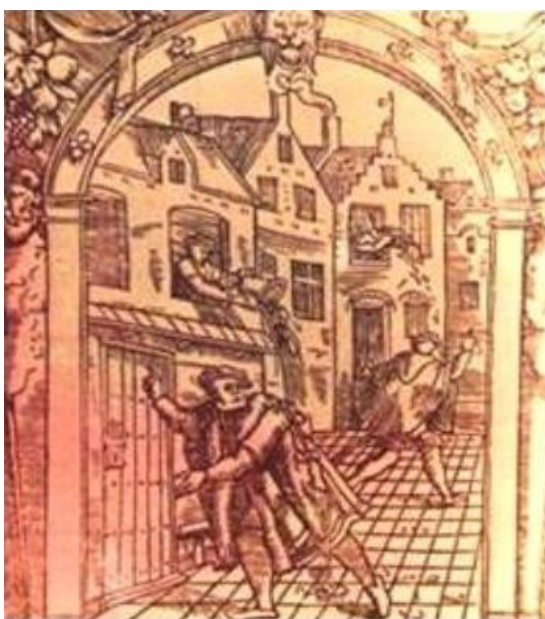


Fig. 5 - Ilustração das ruas onde os detritos eram atirados pela janela das casas.

No decorrer dos séculos, até 1755, o crescimento populacional na capital foi notável, levando a um avolumar de problemas relacionados com a ocorrência de inundações e com a limpeza da cidade. A crescente concentração populacional nas grandes cidades, levou a que no século XIX tivesse sido autorizada a ligação das águas residuais domésticas às redes de drenagem pluvial existentes, o que agravou de forma significativa os riscos de transmissão de doenças devido às condições precárias das redes [6].

Para um melhor aproveitamento da água impõe-se o controlo da sua abundância ou da sua escassez, ir ao seu encontro e fazê-la chegar certa e regular onde é necessária e, para isso, inventar recursos. Com auxílio da ciência e da técnica, o abastecimento de água, era realizado através de inúmeros cursos de água – ribeiras, minas ou poços [26]. Na cidade do Porto, devido à constituição granítica dos terrenos e ao clima chuvoso, brotavam do solo em quantidade. Nesta cidade, «diversas nascentes públicas e privadas e um número considerável de mananciais garantiam um fornecimento de água mais ou menos abundante, de maior ou menor qualidade, mas com crescimento e expansão graduais da população, estes recursos foram-se tornando progressivamente insuficientes» [7]. Os moradores da

invicta iniciaram uma petição ao Rei D. Sebastião, a solicitar autorização para trazer a água das *três fontes de Paranhos* até à cidade. Só em 1497, já no reinado de Filipe I, seriam feitas diligências para avaliar os custos e indemnizações a pagar aos donos de terrenos que seriam atravessados pelo encanamento, e em 1607 a água chegaria à cidade. Este manancial não era o único que abastecia a cidade mas sim o mais importante devido à incontestável qualidade da água e em virtude da extraordinária quantidade disponível. Depois de várias vistorias realizadas ao longo dos tempos e de várias obras de beneficiação, em 1825 a Câmara decidiu modificar o encanamento e o seu primitivo traçado. Em sessão da Junta das Obras Públicas de 16 de Setembro de 1825, foi aprovado o novo trajeto que devia incorporar-se a um outro aqueduto em construção desde 1790. Na maior parte do percurso, as águas eram conduzidas em caleiras abertas sobre o granito, ou em tubos de ferro ou chumbo, no interior de galerias subterrâneas, e tendo por vezes partes do percurso a descoberto, chegando à cidade apenas em 1838.

No final do século XVIII e na primeira metade do século XIX, observou-se em Portugal, uma evolução significativa marcada pelo ordenamento de território e do planeamento urbano, bem como ao nível das próprias construções.

«Em meados do século XIX, a cidade do Porto começou a perceber que a água disponível começava a ser escassa, principalmente na época estival, em que algumas nascentes chegavam a secar. E como, em geral, cada linha de água fornecia um conjunto de fontes e chafarizes ligados sequencialmente, quando a nascente secava, todo o seu circuito de alimentação era quebrado, com evidentes prejuízos para a população abrangida» [7].

Situação idêntica ocorria em outras localidades do País. Relativamente à cidade de Lisboa, em 1880, foram construídas as obras de reforço do abastecimento de água a partir do Alviela, tendo por consequências imediatas, a drástica diminuição na mortalidade associada ao tifo e à cólera. A Companhia das Águas de Lisboa, sendo uma empresa privada, foi desde 1868 concessionária do abastecimento de água a Lisboa.

Em 1864, no Porto, foi apresentado um projeto inovador pelo engenheiro francês Eugène Henri Gavand, sem sucesso, apesar do então presidente da Câmara, Visconde de Lagoaça, não hesitar em enaltecer os conhecimentos técnicos e científicos do autor. Contudo, Gavan, convicto da categoria e rigor do seu projeto, escreveu um “*Estudo sobre o Abastecimento d’água da Cidade do Porto – Memoria e proposta apresentadas à Camara do Porto, em Março de 1864; Resposta da Camara Municipal; Reflexões sobre esta proposta*”, que viria a tornar-se uma referência obrigatória para todos os estudos posteriores, servindo também de base à proposta apresentada anos mais tarde pela futura concessionária do abastecimento domiciliário de água à cidade. «A partir de 1855, surgem várias companhias candidatas ao projeto de execução de obras de captação, elevação, transporte e distribuição domiciliária, sendo em 22 de março de 1882 assinado o contrato de com a *Compagnie Générale des Eaux pour l’Étranger*. Os trabalhos foram concluídos em 1886, ficando em 1 de janeiro de 1887 o abastecimento regularizado. A principal origem de água era no rio Sousa» [6]. Neste contrato, as obras necessárias para o sistema de captação, elevação, reserva e canalização decorriam a cargo da Companhia, executadas de acordo com os respetivos projetos sujeitos a aprovação pela Câmara.

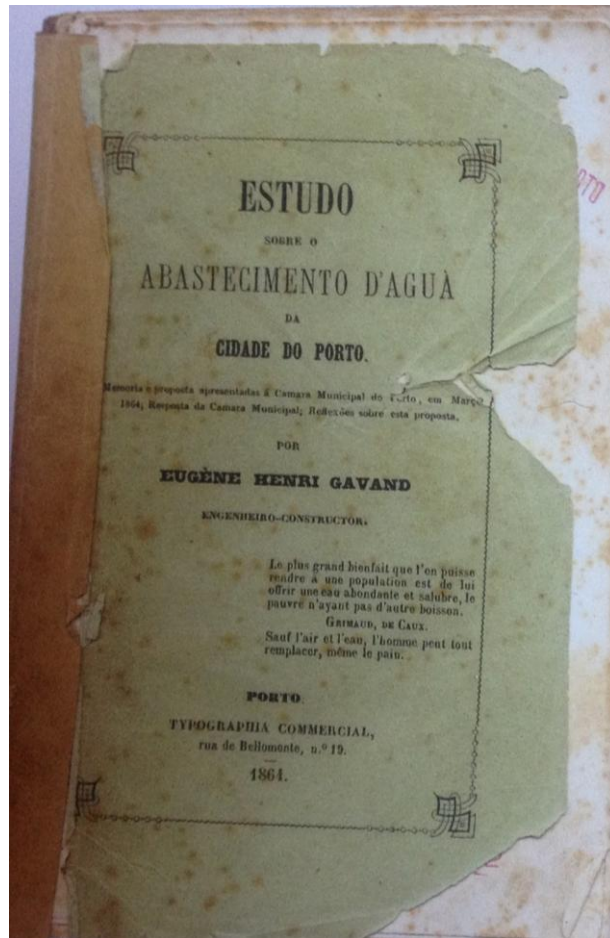


Fig. 6 - Capa do estudo sobre o abastecimento de água à cidade do Porto [7]

«Em 1882, é celebrado o contrato de concessão para a construção e exploração do sistema de abastecimento de água à cidade» de Coimbra. Registos referem que «Passaram-se anos sem que as obras se iniciem e o contrato foi rescindido em 1887. Em 1890, a água começa a ser distribuída ao domicílio após concurso para a construção das obras, mesmo este com uma série de vicissitudes. O serviço de abastecimento de água foi desde o início assegurado pela Câmara Municipal de Coimbra, tendo esta sido pioneira na municipalização dos serviços» [6]. A todas estas concessões segue-se um conjunto de outras nos principais centros urbanos do País: Figueira da Foz (1887), Setúbal (1889), Viseu (1897), Faro (1899), Matosinhos (1901), Santarém (1903), Chaves (1903), Abrantes (1907) e Cascais (1908) [6].

Em 1884, Ressano Garcia, projetou um sistema unitário em malha para a drenagem da cidade de Lisboa, o qual descarregava no estuário do Tejo, inspirado nos princípios da corrente higienista de Edwin Chadwich. Este sistema ainda se encontra em funcionamento nos dias de hoje especialmente nas áreas mais antigas da capital. Na figura 7 ilustram-se a secção tipo de coletores implantados no projeto de Ressano Garcia para Lisboa em 1884. Estes coletores são maioritariamente em cantaria, sendo alguns em alvenaria de tijolo.

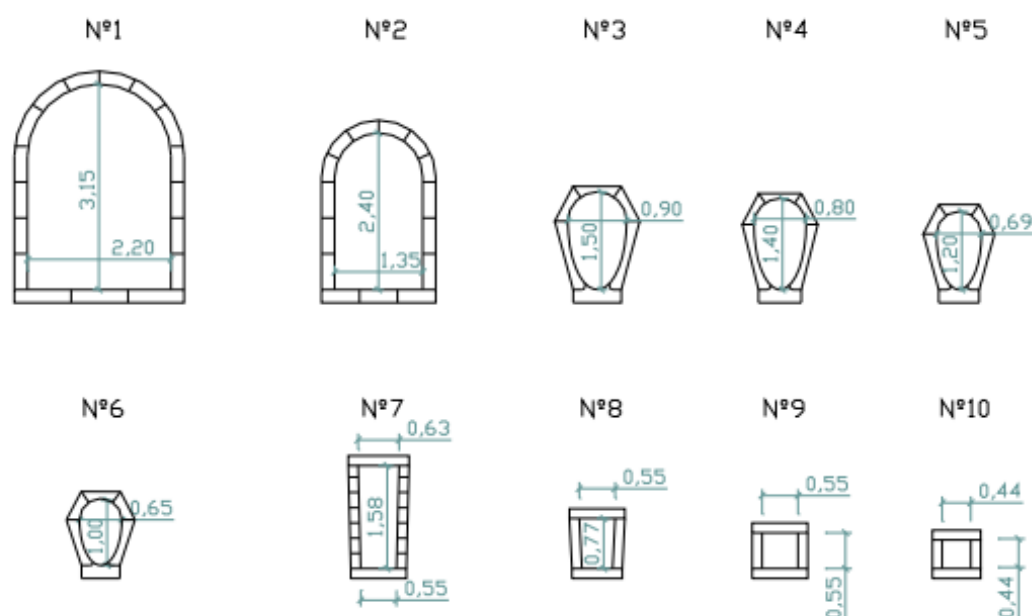


Fig. 7 - Secção tipo de coletores implantados em Lisboa segundo projeto de Ressano Garcia em 1884 [2].

A solução dos canecos deixados à porta das casas, que consistia na recolha de dejetos domiciliários, por viaturas municipais, que eram previamente depositados em recipientes de barro e colocados do lado de fora das habitações, resultava em proibições frequentes da descarga de águas residuais domésticas nos coletores pluviais, estes que não garantiam condições de estanquidade nem de autolimpeza. Foi já no início do século XX que começaram a ser utilizados elementos de betão pré-fabricado ou fabricado *in-situ* com juntas fechadas com argamassa de cimento para garantir a estanquidade e a autolimpeza da rede.

Embora o processo de infraestruturização de aglomerados habitacionais com sistemas de abastecimento de água e esgotos devesse seguir os procedimentos e técnicas usadas e implementadas em cidades europeias e norte-americanas, seria «necessário desenvolver uma série de outras funções: expansão da rede de laboratórios de saúde pública, essenciais à fiscalização da qualidade da água e à determinação das causas de mortalidade e morbidade; a formação de técnicos competentes em engenharia e medicina sanitária, capazes de planear as infraestruturas, gerir os respetivos serviços e desenvolver as atribuições de administração e inspeção; a recolha e tratamento de informação relativa aos níveis de atendimento da população com serviços de águas e esgotos, e à incidência de doenças infecciosas, necessária à monitorização da situação sanitária do país» [8], isto para que as infraestruturas não produzissem efeitos indesejados.

«Enunciado como instrumento essencial à melhoria das condições de saúde da população por alguns dos mais reputados sanitaristas nacionais ao longo das últimas décadas do século XIX, o exercício destas funções seria formalizado na legislação que definiu os propósitos da reforma dos serviços de administração sanitária, publicada entre 1899 e 1901» [8]. A legislação publicada em 1899, decorreu no governo de José Luciano de Castro, onde se seguiu em 1901 a publicação do regulamento geral dos serviços de saúde e beneficência pública, no governo de Hintze Ribeiro, e a publicação do regulamento para a fiscalização das águas potáveis destinadas ao consumo público em 1904, marcando assim o início de um processo de regulação das condições sanitárias do país. Contudo, a situação

financeira em que o país se encontrava, sem ter condições para cumprir os compromissos internacionais, com uma declaração de bancarrota em 1892, assim como a «indecisão política relativamente ao melhor modelo de organização político-administrativa do território, que oscilava entre tendências centralizadoras e descentralizadoras, limitavam a capacidade de desenvolvimento de um modelo de governação que se pretendia instituir de forma articulada e à escala de todo o território nacional» [8]. Este episódio de bancarrota, agravada pelo envolvimento do País na Primeira Guerra Mundial, limitou o investimento nas grandes infraestruturas e conseqüentemente no setor das águas, que dependia das transferências da administração central para as autarquias. Assim, os investimentos realizados foram canalizados para a resolução de problemas das grandes cidades, o que levou a que o foco do investimento assim como das orientações políticas neste tipo de infraestruturas se voltasse para os centros urbanos, perdurando até à década de 50 do século XX.

A distinção entre municípios urbanos e municípios rurais produzia efeitos discriminatórios significativos, visto o País ser essencialmente rural remetia para uma abordagem posterior os problemas da grande maioria da população. As primeiras três décadas do século XX representam espelham um reflexo dessas tendências. O primeiro inquérito relativo às condições sanitárias das “principais povoações portuguesas” foi realizado em 1903 pelo Conselho de Melhoramentos Sanitários, e abrangia menos de um quarto da população. Novos inquéritos seriam realizados em 1930, relativos às condições sanitárias do país, como se pode observar na figura 8 [8], demonstrando esta ação um interesse político renovado neste domínio.

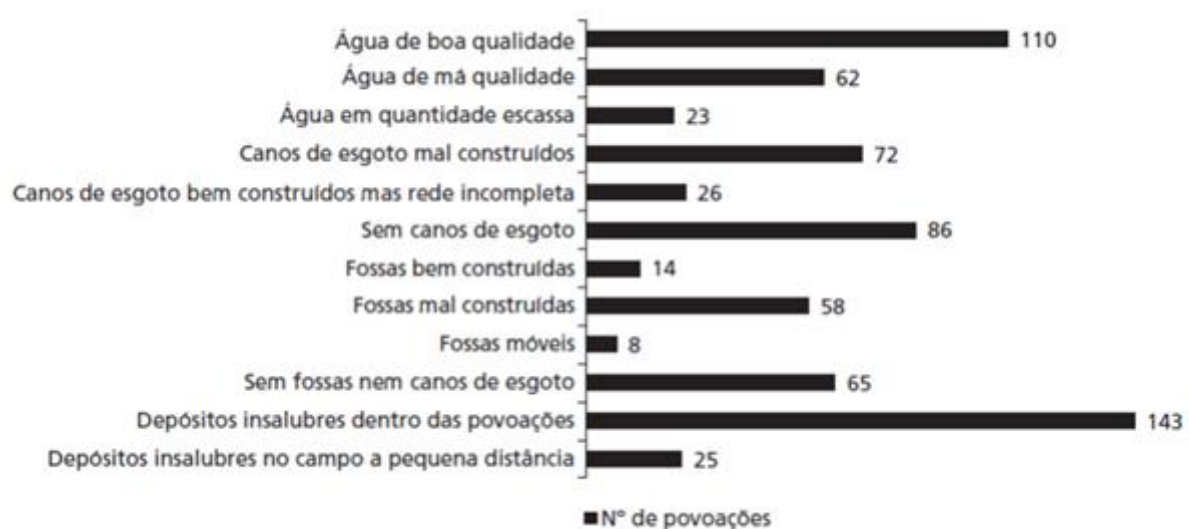


Fig. 8 - Dados relativos ao primeiro inquérito de Salubridade das Povoações Importantes de Portugal [1]

Na década de 1930, nasce o primeiro sistema separativo doméstico construído no País, mais concretamente na cidade do Porto, com projeto de autoria de Engenheiros/Técnicos ingleses.



Fig. 9 - Tubagem a despacho no rio Douro em 1930 [7].

Em 1932 o estado permite às Câmaras Municipais contratar técnicos projetistas estranhos à Administração Geral dos Serviços Hidráulicos, quando previamente autorizadas, comparticipando obras até 50%. Entre 1932 e 1933 foi criada a Secção de Melhoramentos de Águas e Saneamento, no quadro orgânico do Ministério das Obras Públicas e da Junta Sanitária de Águas, sob a tutela do Ministério do Interior. Em 1941 apenas 26% da população tinha acesso a sistemas de distribuição domiciliária de águas [9].



Fig. 10 - Limpeza de conduta adutora em 1930 [7].

O culminar das orientações políticas voltadas para os centros urbanos deu-se em 1944, com a apresentação do “*Plano de Abastecimento de Água às Sedes dos Concelhos*”, que tinha por objetivo dotar, em dez anos, todas as sedes de concelho com abastecimento de água, plano que vigorou até 1960. Entre 1940 e 1950 grande parte dos maiores aglomerados urbanos do País já dispunham de coletores pluviais unitários, parte deles executados no período da grande explosão construtiva que caracterizou o período chamado “fontismo”, e que a política, simbolizada por Fontes Pereira de Melo, promoveu. A primeira rede separativa doméstica concebida e construída em núcleo urbano importante, no sul do País, foi instalada numa parte da vila do Barreiro, em 1940.

Com efeito, os problemas de saúde pública e o número de óbitos por doenças relacionadas com a água e a higiene tinham tendência a agravar desde finais da década de 1920. Num ano apenas, ocorreram mais de vinte mil óbitos, valor este reincidente no início da década de 1940, para, a partir daí e durante três décadas, começar uma diminuição até valores quase nulos [10]. Por outro lado, a fonte de abastecimento de água da grande maioria dos portugueses eram os fontanários, sendo o modo complementar de abastecimento nos centros urbanos e o predominante nas povoações rurais.



Fig. 11 - Substituição da conduta adutora do Carvalhido em 1956 [7].

Em 1960 dá-se a viragem nas políticas de abastecimento de água, propondo-se a expansão dos sistemas de distribuição domiciliária a todo o País, com os financiamentos anunciados através do “*Plano de Abastecimento de Água às Populações Rurais*”. «De acordo com os “*Elementos para o estudo do Plano de Fomento 1959-1964, Vol. VII- Abastecimento de água às Populações Rurais*”, constante do “*Relatório da Direcção-Geral dos Serviços de Urbanização (Direcção dos Serviços de Salubridade)*”, de 1956, existiam, no continente, apenas 30 povoações com mais de 3.000 habitantes, 79 entre os dois e os três milhares de habitantes, 340 entre o milhar e os dois milhares, 1.112 entre 500 e 999 habitantes e 8.754 entre 100 e 499 habitantes, perfazendo 10.315 povoações. As povoações remanescentes, com menos de 100 habitantes, que não tinham abastecimento de água satisfatório, cifravam-se em 14.503 povoações» [6,11]. Embora os resultados desta medida garantissem o primeiro

abastecimento público de água a muitas aldeias do País, das quais ainda existem alguns vestígios, as verbas que os municípios tinham para este fim, compartilhadas pelo Estado, eram consideradas insuficientes face ao trabalho que era necessário desenvolver.

O País chega assim à década de 1970 com um enorme atraso no prosseguimento dos objetivos pretendidos, bem como na persistência de elevadas taxas de mortalidade e morbidade por doenças infecciosas relacionadas com a falta de condições de higiene. Quanto à evolução da «população servida com redes de água e esgotos: se em 1941 se determinara que apenas 26% da população tinha acesso a sistemas de distribuição domiciliária de águas (não existiam dados nacionais acerca das redes de esgotos), em 1972, esta percentagem seria de 40%, e de 17% para as redes de esgotos» [7]. O processo de infraestruturização para além de ter sido demasiado lento, também os planos de 1944 e de 1960, tendo sido «apresentados como sinal de progresso do país num discurso típico de propaganda política do Estado Novo, mantinham praticamente intacta a configuração de base que vinha sendo desenvolvida desde o início do século e que tardava em produzir resultados» [8].

Em Abril de 1974, sem que tenham ocorrido mudanças na forma de governar, assiste-se então a um investimento político muito significativo na resolução de problemas sanitários. O surto de cólera identificado em Tavira a 24 de abril de 1974, e que rapidamente se propagou em direção a norte, reforçava a necessidade de uma intervenção urgente no acesso das populações aos serviços de abastecimento de água e águas residuais, que eram fonte de contaminação da água para consumo humano. Com a instituição da democracia a 25 de abril de 1974, o acesso aos serviços de abastecimento e saneamento passam a ser uma necessidade prioritária para todos.

A carência de recursos técnicos e científicos no setor eram um problema, tendo levado à criação da primeira pós-graduação em engenharia sanitária, na Universidade Nova de Lisboa, e do Núcleo de Engenharia Sanitária no Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC). «Já em 1976, a criação da Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos e Saneamento Básico e da Direção-Geral de Saneamento Básico, a que se seguiria a negociação de dois empréstimos internacionais exclusivamente destinados a investir no sector, assinalavam a intenção do governo em reformular os pressupostos essenciais deste domínio de governação» [8]. Este projeto foi abandonado logo em 1978, mas mantiveram-se as atribuições de saneamento básico com as autarquias e a direção-geral em funções até à sua extinção em 1987.

Em 1976, e para responder às carências existentes nos municípios rurais, sobretudo no interior do País, nascem os Gabinetes de Apoio Técnico (GAT), tendo um papel crucial no apoio técnico às autarquias locais, designadamente na elaboração de projetos de execução e de cadernos de encargos e no acompanhamento de obras de execução de redes, que em alguns casos era o único recurso técnico de que as autarquias dispunham.

Até ao final da década de 1980, a evolução dos serviços de águas e saneamento manteve-se praticamente intacta, sempre condicionada pelo financiamento do Estado às autarquias. Contudo, a existência de três acontecimentos marcantes deu um impulso histórico na questão da falta de financiamento:

- A publicação da Lei das Finanças Locais que consagrou a autonomia financeira às autarquias, em 1970;
- No início do ano de 1986, a integração de Portugal na Comunidade Económica Europeia, proporcionando condições de financiamento que nunca tinham sido proporcionadas ao País nem ao setor;

- Entre 1993 e 1994, a reforma no setor que veio permitir a intervenção direta do Estado, «baseada numa lógica empresarial, através da criação de empresas de cariz regional, mantendo as competências das autarquias que passaram a poder optar também por uma gestão empresarial dos serviços, através da criação de empresas municipais ou, indiretamente abrindo a gestão e o investimento ao setor privado sob forma de concessão» [6].

Apesar das perspetivas de adesão de Portugal à Comunidade Económica Europeia suscitar algum interesse, não parecia ser significativo relativamente às metas definidas para alcançar até 1990. Na eventualidade de se conseguir atingir essas metas, cerca de 80% da população ficaria servida com sistemas de abastecimento de água e de esgotos. «Se a transição democrática veio atribuir enorme preponderância à questão sanitária do país, os resultados observados até ao início da década de 1990 de correram essencialmente do voluntarismo e empenho do Estado e das autarquias locais, e da disponibilidade de crédito internacional, mas não de uma mudança significativa da formulação de políticas públicas que vinha sendo seguida desde o início do século XX» [8]. Na década de 1990 o investimento em saneamento cresceu de uma forma muito significativa, essencialmente nos grandes núcleos urbanos. Foram realizados empreendimentos de grandes dimensões relacionados com o saneamento do Vale do Ave, de Coimbra incluindo a ETAR de leitos percolados de alta carga, saneamento da Costa do Estoril, incluindo um intercetor geral de mais de 20Km, vários emissários principais, uma ETAR e um emissário submarino, do Porto (ETAR do Freixo), de Loures, de Lisboa, de Setúbal, Almada e da SIMRIA – Sistema Integrado de Águas Residuais dos Municípios da Ria de Aveiro.

Em 1993 foi publicado o Decreto-Lei nº 372/93, que consagrou o regime legal de exploração e gestão dos sistemas multimunicipais e municipais de captação, tratamento e distribuição de água para consumo público e de recolha, tratamento e rejeição de efluentes, dando início, em 1994, à reestruturação do setor como é conhecido hoje em dia. No âmbito de um projeto elaborado pelo LNEC e do documento resultante denominado “*Instrumentos de Apoio a Uma Política de Desenvolvimento Sustentável em Saneamento Básico*”, é então apresentado o artigo «O Saneamento Básico em Portugal», tendo como coautor o então atual presidente da ERSAR, o Engenheiro Jaime Melo Baptista, onde é efetuado um diagnóstico do setor.

Em 1993 Portugal considerou essencial fazer uma reforma do setor das águas para garantir o desenvolvimento sustentável dos serviços. No mesmo ano foi constituída a Águas de Portugal, «ao abrigo do direito comercial privado com acionistas públicos, tendo como prioridade o desenvolvimento dos sistemas multimunicipais de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais, no sentido de ultrapassar a fragmentação que caracterizava aqueles setores, condição necessária para a evolução pretendida», sendo, à data, um caso único em que os serviços não se restringiam aos limites administrativos de um determinado concelho [25].

De um ponto de vista histórico, o setor era caracterizado «por uma significativa falta de qualidade». Quanto à qualidade dos serviços prestados é evidente a necessidade e a importância crescente da reabilitação de sistemas existentes mas que já não têm um funcionamento satisfatório, isto é, uma parte relevante dos investimentos já efetuados no setor, não têm sido devidamente rentabilizados. A falta de conhecimentos na área, a falta de recursos humanos habilitados e a tradição da maioria dos municípios portugueses, eram consideradas as causas de um dos problemas mais críticos no saneamento básico, no que respeita à exploração. Era então necessário criar condições para que a exploração dos sistemas pudesse ser realizada de forma sustentável, eficiente e com qualidade, e também seria necessário elaborar um «programa quadro de avaliação da situação *actual* e de definição de iniciativas de âmbito legislativo e regulamentar do sector, integrado e coerente» [12]. Ora uma das primeiras medidas tomadas, sendo prevista no novo quadro legal, foi a alteração da regulamentação

técnica e a substituição dos velhos “Regulamento geral de abastecimento de água” de 1943, e “Regulamento geral das canalizações de esgoto”, de 1944, que ocorreu a 23 de agosto de 1995 com a publicação do Decreto Regulamentar n.º 23/95, que aprovou o “Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais”, tendo como finalidade a definição dos princípios gerais de conceção, construção e exploração deste tipo de sistemas.

A 25 de janeiro de 1994 é criado o grupo empresarial público IPE-AdP, SGPS, SA e dado arranque a uma nova solução institucional, baseada numa lógica empresarial. Com ela são criados sistemas multimunicipais em que o principal objetivo «foi assegurar o desenvolvimento de soluções integradas envolvendo vários municípios (sobretudo quando os investimentos a realizar em alta, dada a complexidade das situações ambientais a resolver, excedessem a capacidade técnica, financeira e de gestão dos municípios envolvidos), visando desse modo a geração de economias de escala, tanto no investimento como na exploração, com o consequente reflexo positivo a nível de tarifário» [13].

Depois de implementado o “Programa de Desenvolvimento Regional 1994-1999”, definiam-se metas da política nacional. Metas essas que pretendiam alcançar objetivos ambiciosos ou mesmo irrealistas, que consistiam na prestação de um serviço de elevada quantidade de abastecimento de água e drenagem e tratamento de águas residuais urbanas a, respetivamente, 95% e 90% da população até ao fim desse programa.

O final do século XX é marcado pelo arranque da empresarialização do setor, com a criação do primeiro grupo de empresas multimunicipais, dando corpo a estudos e a necessidades existentes ou com base em sistemas integrados já implementados, designadamente na Área Metropolitana do Grande Porto e na área do Algarve. Logo em 1995, ao nível das concessões, são criadas as Águas de Mafra, na sequência de um concurso com um número recorde de nove propostas, para se verificar a partir daí, com a constituição mínima de duas concessões, ano a ano, até 2001. Nesse período são criadas maioritariamente no Norte e Centro, dezoito concessões, que representam mais de três quintos da população servida atualmente por concessões. Em relação a empresas intermunicipais e municipais, a evolução foi muito menos significativa. Em 1996 foi criada a primeira empresa e apenas dois anos depois foram criadas mais três novas empresas, representando um acréscimo de 500 mil habitantes servidos por este modelo de gestão, a maior evolução anual verificada até hoje, a que muito se deve a criação da Águas de Gaia.

O século XX não poderia acabar sem que fosse resolvido o vazio na coordenação das políticas nacionais de abastecimento e saneamento de águas residuais que havia sido criado com extinção, em 1987, da Direção Geral do Saneamento Básico, que não tinha encontrado resposta adequada com a criação do INAG em 1993. Apenas em 1997 foi ultrapassado este vazio institucional, com a criação do Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR), com as atribuições de entidade reguladora desses serviços. Nesse mesmo ano, é aprovado o “Plano Estratégico de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais” (PEAASAR), que viria a ser atualizado em 1999, antes de entrar em vigor, que definiria para o período de 2000-2006 «um conjunto de orientações estratégicas no que respeita às intervenções indispensáveis para completar e melhorar a cobertura do País em abastecimento de água, saneamento de águas residuais urbanas e gestão de resíduos urbanos. Visava-se, então, atingir níveis de atendimento da população de 95% em água no domicílio e de 90% em drenagem e tratamento de águas residuais, tanto a nível nacional como a nível de sistema» [13].

O PEAASAR 2000-2006 sugeria a criação de vinte e um novos sistemas plurimunicipais de abastecimento e/ou saneamento de águas residuais, juntando-se aos onze que já existiam, de forma a otimizar a construção e a gestão das infraestruturas. Já no final de 2006 observava-se um ordenamento

ligeiramente diferente, na medida em que a configuração de alguns sistemas foi alterada em função das opções dos municípios. O seu balanço «demonstrou que, apesar dos progressos alcançados, existiam questões fundamentais por resolver, que o simples prolongar no tempo dos objetivos do PEAASAR não resolviam, havendo a necessidade de reformular a estratégia. Realizou-se então uma nova reflexão sobre o sector, cujas orientações resultantes são materializadas através do *projecto* de Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais II (PEAASAR II) para o período de implementação 2007-2013, que coincide com o período de implementação do Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN) que, por sua vez, enquadra as perspetivas financeiras da União Europeia» [13].

No PEAASAR II é efetuado um balanço financeiro da implementação do PEAASAR e são preconizadas as previsões de investimento ainda a realizar nos sistemas “em alta” e “em baixa” com vista à persecução dos objetivos globais de cobertura traçados para o País e que se repetiam desde o “Programa de Desenvolvimento Regional 1994-1999”: servir 95% da população total do País com sistemas públicos de abastecimento de água; servir 90% da população total do país com sistemas públicos de saneamento de águas residuais urbanas. Em 2000, no PEAASAR, na “alta”, era previsto um investimento de 2.370 milhões de euros, tinham sido realizados investimentos de 3.400 milhões de euros, sendo ainda previstos investimentos complementares estimados em cerca de 1600 milhões de euros. Relativamente à “baixa”, o balanço da implementação do PEAASAR era deficitário. Até 2007, apenas se teria realizado um investimento de 900 milhões de euros dos 1.860 milhões de euros previstos em 2000. Contudo, quanto às estimativas para o abastecimento de água e o saneamento previstas em 2000, reconhecia-se que se encontravam muito aquém da realidade, considerando-se que para a consecução dos objetivos fixados seria necessário um investimento de 3.100 milhões de euros, ou seja, cerca de 63% do que era previsto inicialmente.

Com base nestas previsões, para além dos 3.100 milhões de euros previstos para a “baixa”, estimava-se o investimento total a realizar nos primeiros treze anos do século XXI na “alta” fosse de 5.000 milhões de euros, o que conclui um investimento global para o setor de 8.100 milhões de euros.

Em 2006, através da nova Lei Orgânica do Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional, é dado início à reestruturação na regulação do setor, através da criação da Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR) e o alargamento da ação do poder regulatório a todas as entidades de cariz empresarial do setor, visto que até aqui só se encontrava sob a alçada regulatória do então IRAR, foi estendida às empresas municipais e intermunicipais [13].

Até ao final de 2010, sobe para trinta o número de concessões municipais dos serviços de águas, abrangendo uma população de dois milhões e meio de habitantes. Relativamente às concessões multimunicipais de serviços de águas, o número total de empresas que se vinha mantendo constante desde 2004, é reduzido de dezanove para dezoito concessões em 2010. Isto ocorre no seguimento da fusão dos três sistemas multimunicipais do litoral norte do País, a pioneira Águas do Cávado, a Águas do Minho e Lima e a Águas do Ave, e a criação em paralelo da SIMDOURO, a concessionária do Sistema Multimunicipal de Saneamento do Grande Porto. Como resultado, eram abrangidos pelos serviços concessionados multimunicipais de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais cerca de 71% da população nacional.

Em 2009, preconizada pela PEAASAR II, numa concretização da nova estratégia de organização territorial da vertente em “baixa”, e seguido da publicação do regime legal das parcerias público-privadas, dando origem à mais recente estratégia de gestão pública, foram criadas as parcerias Águas da Região de Aveiro e Águas Públicas do Alentejo, entre as Águas de Portugal e os municípios interessados, transpondo a lógica plurimunicipal existente na vertente “em alta” para os serviços

atualmente prestados individualmente pelos municípios, tendo por objetivo a economia de escala e de gama.

De acordo com o Orçamento de Estado de 2014, as medidas no que respeita à política da água e dos recursos hídricos passam por impulsionar o setor através da agregação de sistemas mas sobretudo concluir a implementação do Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA), operacionalizar o Plano Estratégico para o setor da Água e Águas residuais (PENSAAR 2020), rever os Planos de Gestão das Bacias Hidrográficas (PGBH) e prosseguir o bom estado ecológico das massas de água, em linha com os objetivos da Lei da Água. Pretendem também modernizar os sistemas de gestão de resíduos e assegurar a qualidade dos serviços prestados bem como a proteção da saúde pública e a eficiência de recursos naturais.

Portugal possui atualmente infraestruturas modernas e com aplicação de tecnologias evoluídas, tendo necessidade de passar da fase de “infraestruturação” para uma fase de “exploração/renovação”, sendo necessário assegurar a sustentabilidade económica e financeira do setor.

2.2.3. ENQUADRAMENTO LEGAL

Do ponto de vista da legislação, os sistemas de abastecimento de água, de saneamento de águas residuais e o setor das águas, são enquadrados por vários regimes legais e legislação muito distinta. Destacam-se as seguintes leis do quadro e regimes legais:

- Delimitação de setores – Lei n.º 46/77, Decreto-Lei n.º 372/93, Lei n.º 88-A/97 e Lei n.º 35/2013, 11 de junho;
- Abertura ao capital privado e a separação verticalizada do setor – Decreto-Lei n.º 379/93, Decreto-Lei n.º 103/2003 e Decreto-Lei n.º 195/2009;
- Bases das concessões – Decreto-Lei n.º 319/94, Decreto-Lei n.º 222/2003 e Decreto-Lei n.º 162/96, Decreto-Lei n.º 147/95;
- Regulamentação de conceção, construção e exploração – Decreto-Lei n.º 207/94, Decreto Regulamentar n.º 23/95, Declaração de retificação n.º 153/95e Decreto-Lei n.º 194/2009;
- Regulamentação geral do setor – Decreto-Lei n.º 147/95, Decreto-Lei n.º 362/98, Decreto-Lei n.º 151/2002, Decreto-Lei n.º 207/2006, Lei n.º 53-F/2006, Lei n.º 2/2007 e Decreto-Lei n.º 277/2009;
- Regulação do setor empresarial local e a implementação das empresas municipais – Lei n.º 58/98, Lei n.º 53-F/2006;
- Obrigações de serviço público e defesa dos utilizadores dos serviços públicos – Lei n.º 12/2008;
- Consagração na legislação portuguesa de toda a regulamentação produzida na EU – Lei n.º 58/2005 e Lei n.º 54/2005;
- Regime económico e financeiro dos recursos hídricos – Decreto-Lei n.º 97/2008;
- Parcerias entre o Estado e as autarquias locais para a exploração e gestão dos serviços – Decreto-Lei n.º 90/2009;
- Tratamento das águas residuais dos aglomerados urbanos e da qualidade da água destinada ao consumo humano – Decreto-Lei n.º 152/97, Decreto-Lei n.º 149/2004 e Decreto-Lei n.º 198/2008, Decreto-Lei n.º 243/2001 e Decreto-Lei n.º 306/2007.
- Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos.

- Decreto-lei n.º 243/01, de 5 de Setembro, regula a qualidade da água destinada ao consumo humano e tem por objetivo proteger a saúde humana dos efeitos nocivos resultantes de qualquer contaminação da água para consumo, assegurando a sua salubridade e limpeza.

Nas duas últimas décadas, essencialmente, foram produzidos conjuntos vastos de legislação para a reestruturação do setor, tendo início com a alteração da Lei n.º 46/77 que estabelecia o quadro legal de delimitação de setores e a atribuição exclusiva da gestão dos sistemas de águas e saneamento à administração local. «Em 1993, através do Decreto-Lei n.º 372 (revogado pela Lei n.º 88-A/97), que alterou o art. n.º 4 do Decreto-Lei n.º 46/77, foi criada a possibilidade de os SAS serem operados por empresas privadas e outras empresas da mesma natureza, através de contrato de concessão. Este diploma legal também procedeu à distinção entre sistemas multimunicipais, que são aqueles que servem em “alta”, pelo menos, dois municípios e que exigem um investimento predominante a *efectuar* pelo Estado, em função de razões de interesse nacional, e os sistemas municipais» [14]. Em 2013 foi alterada e republicada a redação da Lei n.º 88-A/97, em anexo à Lei n.º 35/2013, de 11 de junho, que pretende regular o acesso da iniciativa económica privada à atividades de captação, tratamento e distribuição de água para consumo público, recolha, tratamento e rejeição de águas residuais urbanas, através de subconcessão, total ou parcialmente, mediante autorização das entidades concedente, permitindo, desta forma, a concessão dos sistemas multimunicipais à iniciativa privada.

Depois desta alteração da delimitação de setores, «o Decreto-Lei n.º 379/93 consagrou o regime legal de exploração e gestão dos sistemas multimunicipais e municipais de captação, tratamento e distribuição de água para consumo público e de recolha, tratamento e rejeição de efluentes. Nos termos do n.º 1 do art. n.º 3 do mesmo diploma legal, a exploração e a gestão dos sistemas multimunicipais é exercida *directamente* pelo Estado, ou atribuída por este, em regime de concessão, a entidades públicas de natureza empresarial ou à empresa que resulte da associação de entidades públicas, em posição obrigatoriamente maioritária no capital social, com entidades privadas. Este documento normativo sofreu um aditamento pelo Decreto-Lei n.º 103/2003, que clarifica as missões de interesse público dos sistemas multimunicipais» [14]. Em 2009 é republicado, em anexo ao Decreto-Lei n.º 195/2009, estabelecendo que os contratos de concessão para a gestão dos serviços de titularidade estatal têm uma duração máxima de 50 anos.

No que diz respeito às bases das concessões multimunicipais e municipais, o «regime da construção, exploração e gestão dos sistemas multimunicipais de captação e tratamento de água para consumo público encontra-se regulamentado pelo Decreto-Lei n.º 319/94, alterado pelo Decreto-Lei n.º 222/2003, quando atribuídos por concessão, e aprova as respetivas bases. O regime jurídico da construção, exploração e gestão dos sistemas multimunicipais de recolha, tratamento e rejeição de efluentes, quando atribuídos por concessão, e as respetivas bases, é regulamentado pelo Decreto-Lei n.º 162/96. Por outro lado, o regime jurídico da concessão dos sistemas municipais é conferido pelo Decreto-Lei n.º 147/95, sendo esta mesma uma norma que cria o Observatório Nacional dos Sistemas Multimunicipais e Municipais. Este diploma viria, todavia, a ser parcialmente revogado pelo Decreto-Lei n.º 362/98, que aprovou o Estatuto do IRAR» e extingue o Observatório, alterado, por sua vez, pelo Decreto-Lei n.º 151/2002 que «investiu o IRAR de poderes de autoridade competente, no tocante à fiscalização e ao controlo da qualidade da água para consumo humano» [14].

Em 2006 é criada a Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR), para suceder ao IRAR, no seguimento da aprovada nova Lei Orgânica do Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional, através do Decreto-Lei n.º 207/2006. Através do Decreto-Lei n.º 277/2009, foi fixada a operacionalização da ERSAR, através do alargamento da sua regulação a todas as entidades gestoras de serviços de águas e resíduos, independentemente do modelo de gestão. A aprovação da nova Lei das Finanças Locais, em 2007, através da Lei n.º 2/2007, já tinha sido

atribuída à entidade reguladora a regulação dos preços e tarifários praticados pelas entidades abrangidas por este diploma.

A publicação do Decreto-Lei n.º 207/94, em 2004, veio atualizar a legislação existente em matéria de sistemas públicos e prediais de distribuição de água e de drenagem de águas residuais, aprovando os princípios gerais a que devem obedecer a respetiva conceção, construção e exploração e prevendo que a regulamentação técnica daqueles sistemas seriam aprovados por decreto regulamentar. Sucede em 1995 com a aprovação do Decreto Regulamentar n.º 23/95, que publica o “*Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais*”, retificado através da Declaração n.º 153/95. A revogação dos Decretos-Lei n.º 207/94 e n.º 147/95, com a aprovação do Decreto-Lei n.º 194/2009, veio estabelecer o novo regime jurídico dos serviços municipais de abastecimento público de água, de saneamento de águas residuais e de gestão de resíduos urbanos, que remete para decreto regulamentar, segundo o artigo 74.º, a aprovação do novo regulamento dos sistemas municipais e prediais que irá substituir o Decreto Regulamentar n.º 23/95.

A Lei n.º 58, criada em 1998, regulamentou a criação das empresas municipais, intermunicipais e regionais. «Esta lei foi entretanto revogada pela Lei n.º 53-F/2006, de 29 de Dezembro, a qual, tendo alterado o formato das empresas (distinguem-se agora as empresas municipais, intermunicipais e metropolitanas sob forma comercial das entidades empresariais locais), continua a permitir que as mesmas sejam encarregues da gestão de serviços de interesse geral, conceito no qual se inclui o abastecimento público de água, o saneamento de águas residuais urbanas e a gestão de resíduos urbanos» [14]. Com a criação desta lei passam a estar sob a alçada regulatória do IRAR, as concessionárias municipais e multimunicipais, assim como as empresas municipais e intermunicipais.

A aprovação da Lei n.º 12/2008, alterando a Lei n.º 23/96, é criada no domínio das obrigações de serviço público, instruindo no ordenamento jurídico alguns mecanismos destinados a proteger os utentes dos serviços públicos essenciais.

«Na vertente ambiental, salienta-se a consagração na legislação portuguesa de toda a regulamentação produzida na EU, em particular da Diretiva Quadro da Água, através da Lei n.º 58, de 2005, bem como da titularidade dos recursos hídricos, legislada pela Lei n.º 54/2005» [15]. A Lei da Água, «para além de estabelecer as bases para a gestão sustentável das águas, estabelece também o quadro institucional para esta gestão, nomeadamente através da harmonização com o princípio da região hidrográfica como unidade principal de planeamento e gestão, criando cinco Administrações de Região Hidrográfica (ARH), cujas sedes coincidem com as das *actuais* Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR). A nova Lei da Água estabelece o enquadramento para a gestão das águas superficiais designadamente as águas interiores, de transição costeira, e das águas subterrâneas, de forma a assegurar uma utilização sustentável e evitar a degradação dos recursos e garantir a sua *protecção* a longo prazo. Além disso, a Lei inclui também a alteração ao regime económico-financeiro aplicável à utilização das águas e também a necessidade de assegurar a internacionalização dos custos decorrentes das *actividades susceptíveis* de causar um impacto negativo no estado de qualidade e quantidade das águas e também a necessidade de assegurar a recuperação dos custos das prestações públicas que proporcionam vantagens aos utilizadores ou garantam a qualidade e a quantidade das águas utilizadas, neles se incluindo os custos de escassez» [16].

«Em 2008 foi publicado o regime económico e financeiro dos recursos hídricos (Decreto-Lei n.º 97/2008, de 11 de Junho) que define que o “*regime de tarifas aplicável aos serviços públicos de águas está subordinado aos princípios genericamente estabelecidos pela Lei da Água e pelo presente diploma, devendo permitir a recuperação dos custos associados à provisão destes serviços, em condições de eficiência (...), garantir a transparência na formação da tarifa a pagar pelos*

utilizadores e assegurar o equilíbrio económico e financeiro de cada serviço prestado pelas entidades gestoras”» [16].

«O Decreto-Lei n.º 90/2009, de 9 de Abril, institucionalizou a possibilidade de os municípios estabelecerem parcerias com o Estado para a gestão de serviços de titularidade municipal, correspondendo estas parcerias a uma nova modalidade de gestão delegada dos serviços municipais» [14], que transpõe para o quadro legal a opção designada de “integração das baixas” proposta no PEAASAR II.

«O Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho, veio obrigar, salvo *excepções* devidamente enquadradas, ao tratamento secundário das águas residuais dos aglomerados urbanos, estabelecendo critérios para que seja *efectuado* o tratamento adicional de remoção de nutrientes ou de *desinfecção* sempre que a descarga seja *efectuada* em massas de água particularmente sensíveis como as zonas eutrofizadas ou as massas de água utilizadas como origens ou com usos balneares. Para os aglomerados com um equivalente de população inferior a 2000 habitantes, o diploma estabelece apenas a necessidade de *efectuar* um tratamento apropriado, que salvguarde os *objectivos* de qualidade dos meios *receptores*. Este diploma, que veio a ser alterado pelo Decreto-Lei n.º 149/2004, de 22 de Junho, e posteriormente pelo Decreto-Lei n.º 198/2008, de 8 de Outubro, teve como consequência a necessidade de realizar investimentos adicionais em muitas zonas onde já existia tratamento mas em que este era insuficiente para as novas regras, verificando-se que ainda existe incumprimento em muitos aglomerados do País» [17].

O novo regime da qualidade da água destinada ao consumo humano foi estabelecido com a publicação do Decreto-Lei n.º 306/2007, em 2007, procedendo à revisão do Decreto-Lei n.º 243/2001 que tinha transposto para o ordenamento jurídico nacional a diretiva comunitária (98/83/CE).

2.2.4. OBRAS DE INFRAESTRUTURAS URBANAS

Em Engenharia Civil, uma obra classificada quanto ao tipo de empreendimento remete, principalmente, para a estruturação segundo a sua função. Na classificação Portuguesa das Construções do INE, os critérios básicos de estruturação remetem à natureza e finalidade das construções, englobando os edifícios e as obras de Engenharia Civil agrupando-os em duas secções [18].

«A Hidráulica Sanitária ou Hidráulica Aplicada ao Saneamento Básico, por vezes também designada por Hidráulica Urbana, em conjugação com a Engenharia dos Processos de Tratamento (de água e de águas residuais), têm por objectivo proporcionar os meios técnicos indispensáveis para que o seu aproveitamento satisfaça as necessidades das comunidades humanas, e de modo a que a sua posterior rejeição tenha lugar sem que o equilíbrio global do meio receptor venha a ser afectado» [19]. Os sistemas de esgotos visam recolher, transportar e devolver aos meios receptores, onde é realizada a descarga final, em condições de qualidade de água adequadas, das águas residuais domésticas, industriais e pluviais de um dado aglomerado populacional. De acordo com o Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de Agosto, águas residuais domésticas são as águas provenientes de instalações sanitárias, contendo grandes quantidades de matéria orgânica sendo facilmente biodegradáveis, as águas residuais industriais são caracterizadas por uma grande diversidade de compostos físicos e químicos e as águas pluviais são provenientes da precipitação atmosférica, contendo geralmente menor quantidade de matéria poluente.

Este tipo de obras hidráulicas pode tornar-se bastante complexo, dependendo do projeto, integrando um grande número de intervenientes e grupos de trabalho como os que a seguir se apresentam:

- **Trabalhos Preparatórios:** Antes do início dos trabalhos, e para que haja uma completa organização no local da obra, deverá ser elaborado um Plano de Estaleiro. Especificamente nas Obras Hidráulicas, como na maioria das vezes a empreitada é de grande extensão, poderá existir apenas um estaleiro central ou a montagem de instalações que compõe o estaleiro, em cada fase da obra. Nesta fase da obra será elaborado o PSS, será colocada a sinalização necessária e realizada a piquetagem da obra.

- **Demolições, Corte ou Levantamento Pavimentos;**

- **Movimentos de Terras:** Este grupo inclui terraplanagens, escavações e aterros, essencialmente abertura e tapamento de valas. A abertura de valas é maioritariamente, realizada através de meios mecânicos, sendo instalados sempre que necessários os dispositivos de proteção e sinalização. A dimensão da vala irá depender da natureza do terreno, da profundidade e do diâmetro da tubagem a utilizar, cumprindo sempre as indicações descritas no projeto. Quanto ao aterro da vala, deverá ser realizado por camadas de espessura adequada, compactadas, e de material especificado no projeto. Nestes trabalhos deverão também ser tidas em conta as condicionantes do terreno, bem como as cotas de implantação.

- **Tubagens, Acessórios e Elementos:** Este grupo inclui a colocação de todo o tipo de tubagens e acessórios, bem como os elementos necessários a um bom funcionamento das infraestruturas hidráulicas. Antes da aplicação da tubagem será necessário regularizar o fundo da vala de forma a melhor “acomodar” o tubo. Relativamente aos elementos estes podem ser, caixas de visita, câmaras de inspeção, bem como os órgãos de manobra e de segurança (ventosas, descargas de fundo, válvulas de seccionamento).

- **Órgãos de Drenagem:** Neste grupo, estão incluídos todos os trabalhos necessários a uma boa execução dos órgãos de drenagem (valetas), incluindo, movimentos de terras e colocação do betão.

- **Construção Civil:** Aqui encontram-se todos os trabalhos de construção civil como arranjos exteriores, serralharias, carpintarias, entre outras que não se enquadram em nenhuma das outras especialidades.

- **Ensaaios.**

No capítulo 4, com a análise dos casos de estudo, este assunto voltará a ser objeto de análise de uma forma mais aprofundada e com recurso a exemplos de obras.

3

PRONIC

3.1. ENQUADRAMENTO E OBJETIVOS

O ProNIC é a designação para “Protocolo para a Normalização da Informação Técnica na Construção”. Esta iniciativa teve como objetivo principal o desenvolvimento de um conjunto sistematizado e integrado de conteúdos técnicos de referência e de utilização generalizada para o setor da Construção que promovesse a normalização em diversas vertentes. Desenvolvido através de uma iniciativa promovida pelo Estado Português devido à necessidade de estruturar e conceber modelos de processos que se adaptassem a diferentes tipos de obras, informação técnica normalizada e credível, de acordo com a legislação e a realidade nacionais, disponibilizados por uma plataforma informática [20]. Além dos desenvolvimentos anteriormente referidos, estes elementos foram integrados e sistematizados numa plataforma informática que assegura também o interface com o utilizador.

O desenvolvimento inicial enquadrou-se no âmbito do Programa Operacional Sociedade do Conhecimento (POSC), tendo como promotores a DGEMN (Direção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais), o INH (Instituto Nacional de Habitação) e a EP (Estradas de Portugal). Para a realização dos trabalhos foi realizado um consórcio com o Instituto da Construção (IC-FEUP), o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) e o Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto (INESC-Porto) [21].

Entre os objetivos principais contava «a criação de uma base de dados de conhecimento sobre os trabalhos de construção de edifícios e infraestruturas rodoviárias, incluindo especificações técnicas, regras de segurança e de medição; o desenvolvimento de um conjunto de funcionalidades informáticas para permitir a gestão dos conteúdos criados; o desenvolvimento de funcionalidades de interface com utilizadores permitindo a elaboração de Mapas de Quantidades de Trabalhos normalizados, Mapas de Medições, Estimativas Orçamentais tendo como base cenários de custo (valores de referencia), geração automática de Condições Técnicas de Caderno de Encargos, Gestão de Empreitada e Subempreitadas e Comparação de Propostas» [21].

A 1ª fase do projeto ficou concluída em junho de 2008, coincidindo com a entrada em vigor do CCP. A publicação e entrada em vigor do novo diploma legal permitiu a sistematização de outra informação até então sem regulamentação específica, assim como a estruturação de outros conteúdos e o desenvolvimento de novas funcionalidades. Relativamente a este ponto, importa destacar a articulação com os processos e plataformas de contratação eletrónica.

Em finais 2009, e com o objetivo de implementar o ProNIC na 3ª fase de obras do programa de modernização de escolas do ensino secundário, foi estabelecido um contrato com a entidade Pública

Parque Escolar. No âmbito deste e de contratos seguintes, foram estendidas as funcionalidades do ProNIC a outras fases do processo construtivo, designadamente a fase de construção.

3.2. DEBILIDADES NO SETOR DA CONSTRUÇÃO

«Um projeto é um processo que envolve a produção de informação, sendo esta utilizada por diferentes intervenientes em diversos momentos» [21]. Dado o volume de informação produzida atualmente, a gestão eficiente dos dados torna-se imprescindível. Devido à complexidade dos processos e às diferentes formas utilizadas pelos vários intervenientes que partilham dados entre si durante determinada fase de um concurso e com outros nas fases subsequentes, verifica-se que a maioria dos projetos continua a padecer de debilidades ao nível da organização, do conteúdo, do intercâmbio e do entendimento da informação ao longo de todo o processo construtivo. Embora o problema exista em todas as fases, uma parte significativa dos problemas identificados resulta de fragilidades da fase de projeto. Estas manifestam-se muitas vezes, devido à escassez de tempo para reunir um conjunto de entidades e pessoas em volta de um objeto que é necessário conceber, e à falta de comunicações das diferentes especialidades comuns ao projeto. O projeto materializa-se assim numa soma de especialidades cada uma com os seus documentos, formas de organização e modelos diversos e com conteúdos muito diferentes em extensão e substância. As dificuldades que se observam ao nível da ação e funções da coordenação acrescem às debilidades levando a deficiências que prejudicam a coerência e integridade do produto final.

Estas evidências registam-se em Portugal, mas são análogas em muito outros países, registando-se situações onde devido a algumas especificidades dos processos os problemas são acentuados. No que diz respeito à realidade nacional, merece especial referência o escasso acumular de documentos técnicos de referência relativos à execução dos trabalhos e materiais que noutros países é relativamente abrangente e completo, com a inexistência de conteúdos adaptados para a realidade da construção e com a dificuldade de reunião e divulgação das normas, especificações e textos técnicos normativos. O Decreto-Lei n.º 18/2008, suas atualizações, e a Portaria n.º 701-H/2008 que preconiza novas regras para os documentos e organização de projetos, fornecem por um lado novos dados para a estruturação e processamento das empreitadas, mas por outro lado aumenta a complexidade dos processos, a necessidade de informação e da sua tramitação entre agentes, bem como de um aumento do número de agentes envolvidos.

3.3. POTENCIALIDADES

No processo construtivo existem problemas associados à organização e gestão da informação bem como à documentação técnica. Assim sendo, o ProNIC pretendeu dar resposta a muitos desses inconvenientes. O seu objetivo principal foi, conforme anteriormente referido, criar e desenvolver uma linguagem normalizada e padronizada específica para as obras de construção. Para isso foi necessário desenvolver um referencial técnico normalizado e codificado, em primeira instância vocacionado para edifícios e estradas, adaptado à construção portuguesa, com a descrição de trabalhos e definição das categorias de organização [22]. Foi também desenvolvido um banco de dados de conhecimento da construção, com informações técnicas de trabalho de construção, incluindo informações técnicas sobre trabalhos, regras de medição e normas, informações técnicas sobre materiais como os procedimentos de fabrico, produção e exigências de produto, e cenários de custos com base em materiais, recursos e equipamentos. Estes elementos articulados e no contexto de uma obra específica dão origem às especificações técnicas gerais dos cadernos de encargos de projetos de obras. Com base nestes dados e nas funcionalidades é então possível no contexto de uma obra:

- Gerar um único Mapa de Quantidades e Trabalhos referente ao projeto no seu todo, sendo possível a obtenção dos mapas parcelares, por especialidade, por capítulos da base de dados ou mesmo por divisões lógicas do empreendimento (unidades de construção);
- Gerar mapas de medições;
- Fazer estimativas orçamentais com base nos cenários de custos (valores de referência);
- Gerar automaticamente especificações técnicas gerais dos cadernos de encargos;
- Estruturar a documentação do projeto de acordo com as novas legislações.
- Fazer uma correta aferição de montantes de investimento em fases preliminares do projeto ou fases anteriores (análise de viabilidade);
- Extrair indicadores a partir da base de dados;
- Integrar a informação entre as fases de projeto;
- Trabalhar em ambiente colaborativo;
- Suportar/ Apoiar contratação eletrónica;
- Comparar propostas;
- Gerir empreitadas e subempreitadas;
- Gerar autos mensais com integração da informação passada, carregamento e assinatura de documentos;

Algumas das possibilidades enumeradas fazem parte dos outputs do ProNIC. A figura 12 sistematiza os principais elementos de informação do ProNIC, assim como os principais *outputs* no contexto da fase de projeto do processo construtivo.

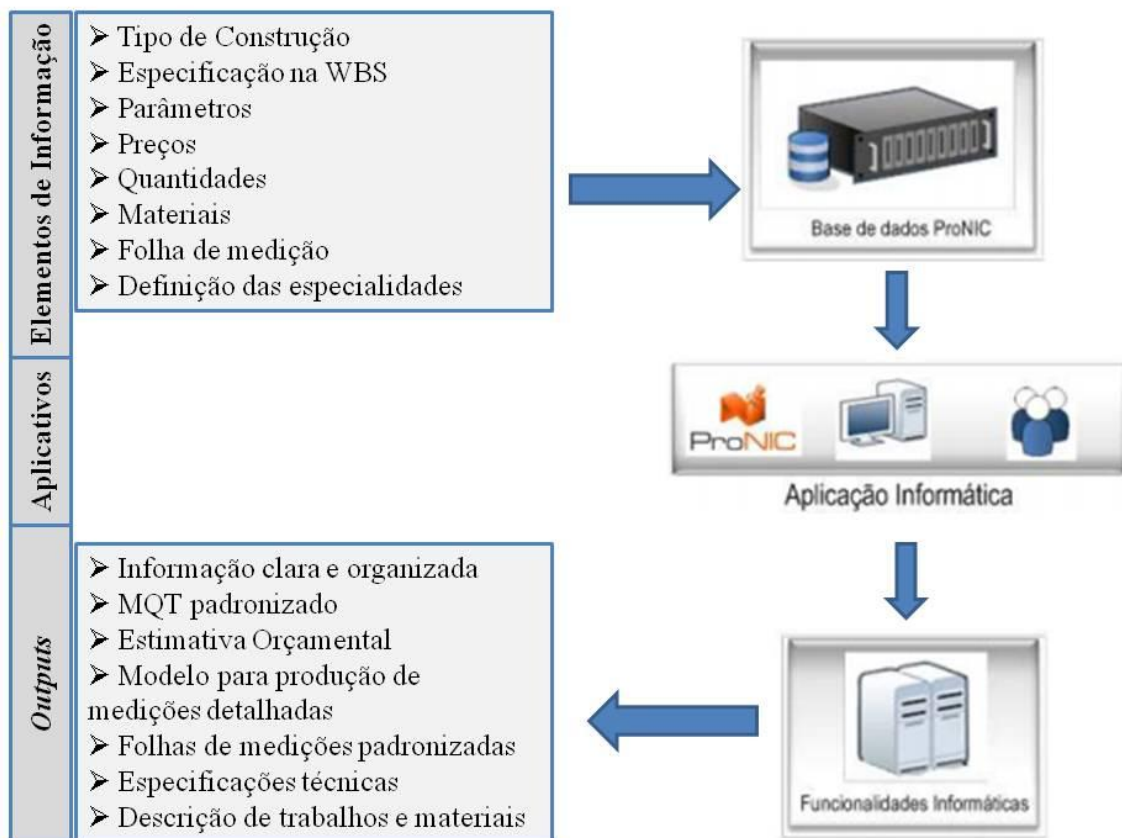


Fig. 12 - Elementos de informação do ProNIC e principais Outputs.

Deste modo o ProNIC constitui-se como uma evolução na gestão da construção, incorporando alguns dos pressupostos de integração dos processos na construção que têm vindo a ser referidos como essenciais para a competitividade do setor [23]. Em resumo, esta iniciativa que foi inicialmente estruturada pensando na sistematização da informação para a fase de projeto, viu o seu campo de ação alargado a outras fases do processo. Atualmente a sua intervenção é transversal a todo o processo construtivo, desde a fase de conceção até à fase de utilização, com contributos a vários níveis.

3.4. PRINCIPAIS ELEMENTOS DE INFORMAÇÃO

3.4.1. ESTRUTURA DE DESAGREGAÇÃO DE TRABALHOS DE CONSTRUÇÃO (WBS - CW)

Uma WBS é uma metodologia universal utilizada para decompor um qualquer objeto nas suas partes constituintes. No caso de um projeto, este pode ser dividido em trabalhos, tarefas ou atividades, sendo um processo do sistema de gestão de projeto com resultados orientados, de modo a captar toda a informação de uma forma organizada e estruturada, em árvore ou gráfico e de uma forma hierárquica [24].

Esta divisão hierárquica foi inicialmente estruturada de acordo com o tipo de construção, existindo atualmente apenas WBS para edifícios e para infraestruturas rodoviárias. Contudo, dada a complexidade das obras de construção civil de acordo com o tipo de empreitadas, torna-se complexo trabalhar sobre duas estruturas de desagregação de trabalhos. Existe então uma tendência para que seja criada uma única WBS – CW que consiga adaptar-se às especificidades dos diferentes tipos de obras.

3.4.2. DESCRIÇÃO DE TRABALHOS

A descrição de trabalhos representa o nível mais detalhado da WBS - CW, sendo elementos essenciais no projeto e constituindo parte dos outputs do ProNIC. São constituídas por um texto padrão e parâmetros que podem ser uma seleção a partir das opções dadas ou através de texto inserido. Estas descrições contêm aspetos descritivos dos materiais como a geometria, dimensão ou detalhes estéticos, assim como comportamento funcional e requisitos de desempenho.

3.4.3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

De acordo com as disposições da Portaria n.º 701-H/2008, do CE fazem parte as peças escritas do projeto de execução, sendo composto por condições administrativas e jurídicas, memória descritiva e justificativa e especificações técnicas gerais e especiais para trabalhos e materiais.

As especificações técnicas são documentos escritos compostos por informações gerais, relacionadas com normas, boas práticas de execução de trabalhos ou com a entrega de um determinado material e as informações especiais que variam de acordo com o projeto. Foram desenvolvidas pelo ProNIC, especificações técnicas gerais que incluem informações padrão assim como as práticas exigidas para cada obra e material. Resulta então, um documento pdf com toda a informação organizada por arquivos, de acordo com as obras e materiais. Na figura 13 está exemplificada uma estrutura *template* para a produção de folhas de descrição de trabalhos e de matérias.



Fig. 13 - Estrutura *template* para elaboração de FET e FMAT.

3.4.4. INDICADORES

O ProNIC contém valores de referência ou de preços unitários de obras de construção, contudo, estes valores não cobrem todas as variações possíveis das obras do ambiente construído. Através da metodologia ProNIC, com o modo *online* de trabalho, é possível atualizar valores utilizados nas diferentes obras e projetos. Com os valores atualizados e através do tratamento estatístico é possível aferir valores indicativos para os trabalhos, de acordo com as opções, o tipo de construção, a relevância do trabalho sobre o projeto de valor global, a região onde o trabalho é realizado, entre outros. Torna-se também possível realizar indicadores de alto nível para grupos de trabalho, capítulos, especialidades, entidades de construção e valores por metro quadrado.

3.5. MODELO DE OBRA

O ProNIC desenvolveu uma série de procedimentos que tiveram como objetivo integrar aspetos previstos no CCP e transformar a aplicação numa ferramenta de trabalho que fomentasse a comunicação entre as várias especialidades intervenientes no projeto. Todas as ações visaram tornar possível a geração de um único mapa de quantidades de trabalhos, referente ao projeto no seu todo, sendo possível a obtenção dos mapas parcelares, por especialidade, por capítulos da base de dados ou mesmo por divisões lógicas do empreendimento (unidades de construção).

O Modelo de Obra é então definido pelo promotor mediante o tipo de obra em causa e mediante a organização pretendida, e integra as Unidades de Construção e as Especialidades de Projeto existentes.

As unidades de Construção têm como objetivo a identificação de partes constituintes de uma obra ou o realce de determinadas condições ou divisões. Quanto ao modelo de organização segundo especialidades consiste na diversidade da empreitada, colocando de parte a perceção de quantidade e de dimensão espacial. Neste modelo torna-se compreensível retirar informações sobre os vários tipos

de especialidades envolvidas, bem como analisar a informação para a contratação de subempreitadas ou mesmo para o seu controlo, tendo em conta a Portaria 701-H/2008.

As especialidades de projeto são atribuídas às UC (Unidades de Construção), em função da intervenção dos diversos projetistas nas mesmas, não existindo um modelo ou uma estrutura rígida para definição dos tipos de obras e das unidades de construção.

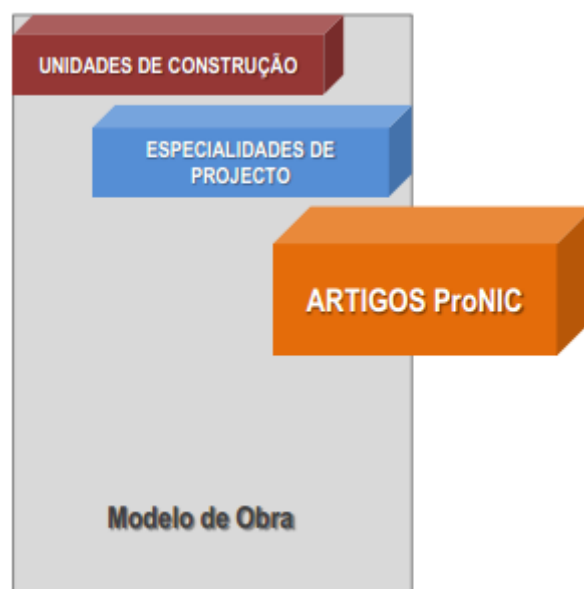


Fig. 14 - Modelo de Obra.

3.5.1. UNIDADES DE CONSTRUÇÃO

O conceito de Unidade de Construção tem como objetivo a identificação de partes constituintes de uma obra ou o realce de determinadas condições ou divisões. Exemplos dos segundos poderão ser faseamentos dos trabalhos ou individualização de um elemento de obra como o estaleiro. Mais correntemente, as unidades de construção destinam-se a objetos ou frações individualizáveis de uma construção que poderão ser objeto de gestão individualizada, por exemplo durante a sua vida útil e numa lógica de gestão de ativos. Neste âmbito a unidade de construção surge definida na ISO 12006-2 como “Construction Entity” (figura 15).

A ISO 12006-2 é uma norma vocacionada para a estruturação e classificação da informação, a qual define que uma UC constitui a unidade básica da envolvente, reconhecida fisicamente como independente, embora uma série de UC’s possam ser constituídas como parte de um complexo construtivo. Poder-se-á assumir que uma UC representa um nível de maior detalhe da obra podendo estar diretamente relacionada com a função. Esta definição de forma de organização da obra, deve ser definida pelo dono de obra ou pelos projetistas nas fases iniciais do processo construtivo, tendo em atenção todas as necessidades e exigências nas fases futuras, designadamente construção e exploração. Na visão de ACCV (Análise do Custo do Ciclo de Vida), esta divisão deverá refletir uma lógica que seja, no mínimo, compatível com as necessidades em termos de gestão de ativos. Isto é, de modo a que sejam previstos, com maior detalhe, a estimativa de custos futuros e o desenvolvimento da obra, a definição de UC’s, deve ser feita logo desde início, contribuindo para uma metodologia de ACCV e, consequentemente, para uma construção sustentável.

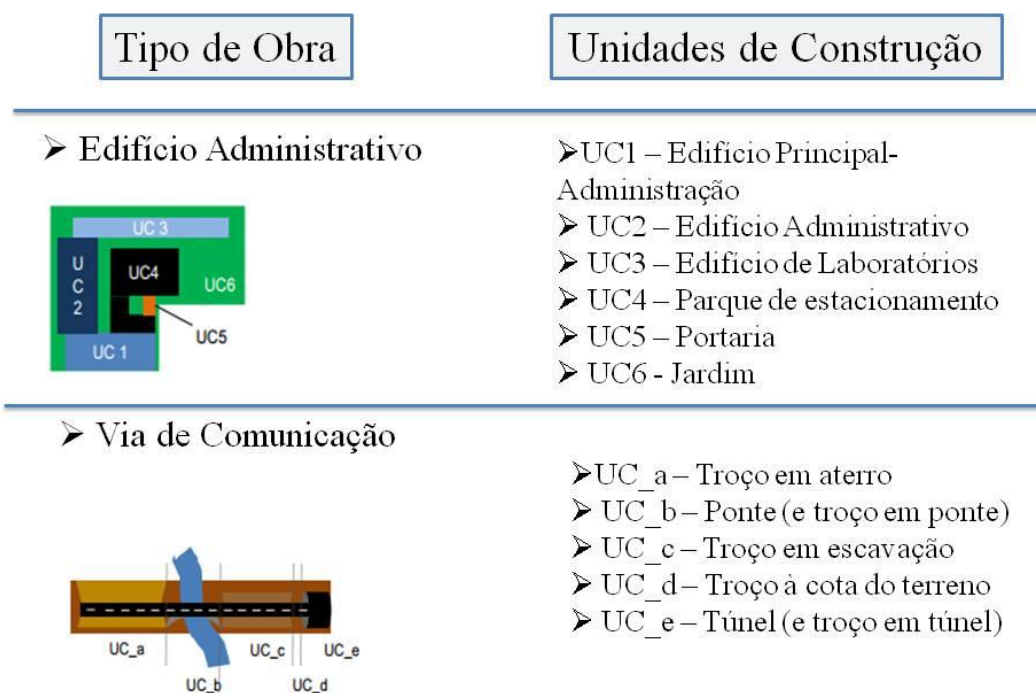


Fig. 15 - Divisão em unidades de construção.

3.6. CONCLUSÃO

O ProNIC para além de colmatar as debilidades existentes ao nível da gestão da construção nacional, proporciona condições para que a construção portuguesa se prepare para dar uma resposta adequada às novas exigências dos enquadramentos legais referidos. Poderá contribuir para melhorias na gestão do processo construtivo, tendo como principais benefícios para o setor da construção,

- Referencial técnico normalizado e codificado para a construção nacional
 - Melhoria da informação técnica (enquadrada pelas normas vigentes);
 - Diminuição de indefinições na interpretação das Condições Técnicas – contributo para a diminuição de litígios, erros e omissões e de derrapagens de preços;
 - Completa comparabilidade entre diferentes obras e respetiva monitorização.
- Visão transversal de todo o processo construtivo e integrando as disposições do código dos contratos públicos e portarias associadas
- Monitorização do sector e auxílio na definição de políticas públicas de investimento
 - Obtenção de indicadores de monitorização das obras;
 - Fornecimento de dados para o Observatório das Obras Públicas;
 - Repositório do histórico de obras e utilização de valores de referência dos trabalhos quer no controlo de custos quer na escolha económica de soluções e avaliação mais rigorosa de custos de futuras obras.

4

CASOS DE ESTUDO

4.1. INTRODUÇÃO

No presente capítulo serão apresentados e analisados diferentes casos de estudo. Numa primeira parte é efetuada uma apresentação genérica das situações caso a caso. De seguida apresenta-se um resumo da exploração dos diferentes casos de estudo, sistematizando a suas partes constituintes, seus esquemas de organização e conteúdos mais relevantes para o objeto em análise. O capítulo termina com a interpretação e sistematização dos dados explorados, de forma a permitir a criação e o estabelecimento de estruturas organizativas normalizadas “Modelos de Obra” que incorporam a ótica das Unidades de Construção, das Especialidades de Projeto e dos Trabalhos de Construção. Estes resultados servem de base para a elaboração de uma proposta a apresentar no capítulo seguinte que será fundamentada com análise dos trabalhos dos diferentes Mapas de Quantidades de Trabalho e sua comparação com os trabalhos existentes na base de dados do ProNIC.

4.2. CASOS DE ESTUDO – APRESENTAÇÃO

4.2.1. CASO DE ESTUDO 1

O caso de estudo 1 consiste no Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento do Baixo Cávado e Ave – Subsistema de Barcelos – Setor de Aborim, e inclui o fornecimento e instalação de condutas de abastecimento de água e acessórios de percurso, trabalhos de construção civil e o fornecimento e montagem de equipamentos e de instalações elétricas do Reservatório de Aborim. A obra teve início em Janeiro de 2006, tendo um custo de €2.450.000,00 e inclui a instalação de condutas de abastecimento de água com uma extensão de 9,5 km em FFD DN400 e 0.5 km em FFD DN150.

A conduta adutora garante, para além da interligação entre os dois sistemas, para socorro mútuo em caso de emergência na origem de um dos sistemas, o abastecimento dos pontos de entrega de vários pontos da região.

Na fase de Estudo Prévio foram estudadas quatro soluções que integravam diferentes alternativas para as várias componentes que constituem o sistema adutor, essencialmente no que respeita aos traçados do eixo adutor e na localização dos reservatórios integrados na área geográfica do Sistema do Minho e Lima. Para cada uma das soluções foram analisados dois cenários, aos quais correspondem dois valores de caudais a transportar. Um a ser transportado no sentido do Sistema do Cávado para o Sistema do Minho e Lima e outro no sentido inverso, quer em situação de inoperacionalidade numa destas origens ou na origem do Sistema do Grande Porto, quer em situação normal.

O Estudo Prévio culminou com a proposta da solução considerada mais vantajosa para a interligação entre o Sistema de Areias de Vilar (Águas do Cávado) e o Subsistema de S. Jorge (Águas do Minho e Lima).

Quanto ao Setor de Aborim, é alimentado a partir de uma conduta adutora de Águas do Cávado sendo que o mesmo é constituído pelos seguintes órgãos: conduta adutora gravítica entre nó de Aborim e o reservatório de Aborim, reservatório de Aborim e a ligação à rede de distribuição.

Quanto ao traçado, a conduta desenvolve-se entre o nó de Alheira/Alvito e o nó de Aborim/Tamel, ou seja, entre o nó de derivação para as condutas que alimentam os pontos de entrega para os reservatórios de Alheira e o Alvito, e o nó de derivação para as condutas que alimentam os pontos de entrega para o reservatório Aborim/Tamel, numa extensão de 4870 m. Assim, partindo do nó de Alheira/Alvito o traçado segue a zona urbana, desde o lugar de Roriz, atravessando vários lugares até atingir o entroncamento com a EN 204. A partir desse local, o traçado da conduta acompanha o traçado da referida estrada para Norte, na direção do concelho de Ponte de Lima, ao longo de cerca de 200 m até chegar ao nó Aborim/Tamel.

O nó de Alheira/Alvito tem como objetivo o abastecimento dos reservatórios de Alheira e Alvito, construídos no âmbito da concessão do Sistema Multimunicipal de Abastecimento do Baixo Cávado – Ave. O reservatório de Alvito destina-se ao abastecimento da totalidade da freguesia de Alvito e de parte das freguesias de Campo e Roriz. O reservatório de Alheira abastece as redes de distribuição das freguesias da Igreja Nova e Alheira e de parte da freguesia de Roriz.

O nó de Aborim/Tamel tem como objetivo o abastecimento do reservatório de Aborim/Tamel, também este construído no âmbito da concessão do Sistema Multimunicipal de Abastecimento do Baixo Cávado – Ave. Este reservatório destina-se ao abastecimento da totalidade da freguesia de Aborim, Quintães, Tamel, Carapeços e Couto e parte das freguesias de Aguiar, Cossourado, Campo e Lijó. Neste troço surgiram algumas dificuldades pontuais de instalação das condutas nos atravessamentos de alguns aglomerados mais concentrados. A instalação da conduta ao longo da estrada EN 204 obrigou também a requisitos de execução especiais.

4.2.2. CASO DE ESTUDO 2

O caso de estudo 2 designado por Sistema de Saneamento nos Concelhos da Bacia do Rio Lima – 3º Grupo de Obras - Sistemas de interceção e elevação, consiste na execução de intercetores, condutas elevatórias e respetivas estações elevatórias – 3º Grupo de Obras nos Sistemas de Saneamento de Barroelas, Ponte de Lima e Lanheses/Geraz do Lima, tendo como preço base €2.300.000,00.

O objeto da empreitada inclui a execução das obras de Obras de construção civil, equipamento eletromecânico e instalações elétricas relativas às seguintes infraestruturas, Intercetores e Emissários gravíticos com diâmetros entre DN 200mm e DN 315mm numa extensão indicativa de 9,5 km; Condutas Elevatórias com diâmetros entre DN 110mm e DN 200mm, numa extensão indicativa de 6,3 km; Estações Elevatórias de Águas Residuais.

4.2.3. CASO DE ESTUDO 3

O caso de estudo 3 consiste no Reforço do Abastecimento de Água ao Município de Mafra executado em 2004. A implantação de um sistema de adução entre Arcena e Venda do Pinheiro surge da necessidade de dar resposta ao crescente pedido de água, conseqüente da expansão demográfica que se tem vindo a registar no Município de Mafra.

O sistema adutor tem como principal finalidade reforçar o abastecimento de água ao Concelho de Mafra, mediante a disponibilização, nos reservatórios municipais de Venda do Pinheiro, de um volume adicional de água tratada de até 33 000 m³/dia. A partir deste sistema prevê-se ainda a derivação de um caudal de 3 000 m³/dia para abastecimento no concelho de Loures. Deste modo, o caudal total a transportar pelo sistema é de 36 000 m³/dia nos seus trechos iniciais, e de 33 000 m³/dia a jusante do ponto de derivação para Loures.

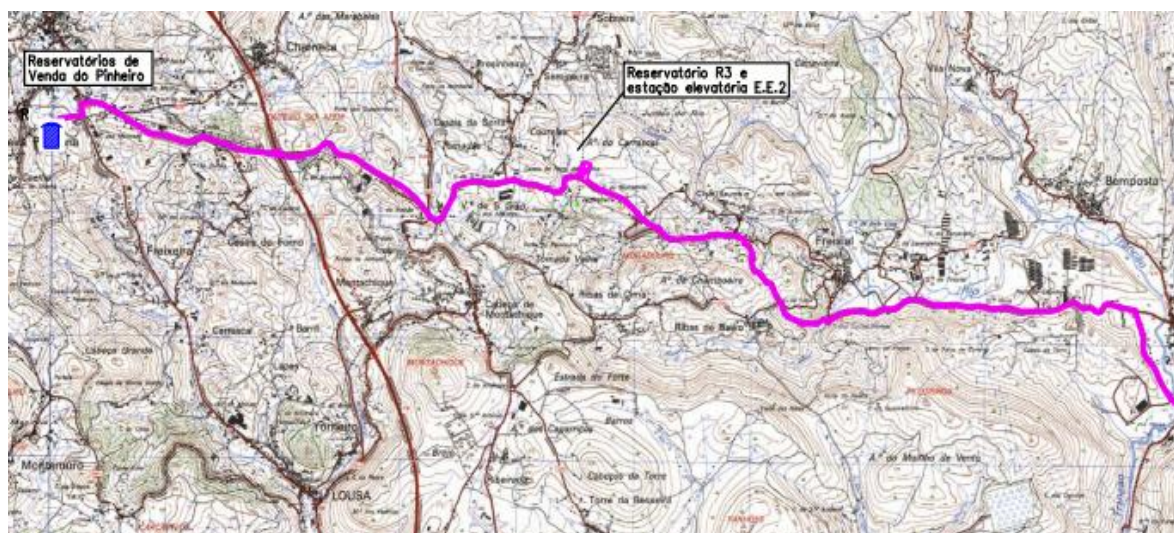


Fig. 16 - Planta Geológica à escala 1:50000 do Reforço do Abastecimento de Água ao Município de Mafra - Troço 1.



Fig. 17 - Planta Geológica à escala 1:50000 do Reforço de Abastecimento de Água ao Município de Mafra - Troço 2.

A origem de água do sistema é o Adutor da Circunvalação, estando o ponto de captação localizado perto de Arcena, a sul de S. Romão. Deste ponto a água é conduzida por uma conduta com 0,70 m de diâmetro e cerca de 18,7 km de extensão, em ferro fundido, até aos reservatórios de Venda do Pinheiro. A conduta segue essencialmente ao longo da EN116, com desvios significativos apenas nas zonas de Bucelas e do Freixial, em que o traçado segue caminhos alternativos para evitar o

atravessamento das zonas mais fortemente urbanizadas. A água captada na adutora da circunvalação, perto de Arcena, junto da ribeira de A dos Potes, é conduzida por meio de um trecho de conduta com 0,7 km de extensão, a um primeiro reservatório (R1) localizado a poente de S. Romão. A cota deste reservatório foi selecionada de modo a poder aproveitar-se, tanto quanto possível, a carga piezométrica disponível no adutor.

Deste reservatório R1 a água é elevada, por meio de uma estação elevatória (EE1) adjacente para um reservatório apoiado (R2), localizado perto da Quinta da Portela. A distância entre a EE1 e o R2 é de 1,4 km. A derivação para o sistema de Loures é feita no recinto do reservatório R2, encontrando-se no âmbito do presente caso de estudo apenas um pequeno troço da conduta de derivação (até ao limite do recinto do reservatório). Relativamente ao Sistema de Reforço do Abastecimento de Água ao Município de Mafra, do reservatório R2, a água é conduzida por conduta gravítica até um terceiro reservatório (R3), localizado perto de S. Gião. A conduta entre estes dois reservatórios tem 11,3 km de extensão.

Finalmente, a água contida no reservatório R3 é elevada por meio de uma segunda estação elevatória adjacente (EE2) até aos reservatórios municipais de Venda do Pinheiro, por meio de um trecho de conduta com 5,4 km de extensão.

4.3. OBRA

De modo a que melhor se compreenda a informação contida nos vários grupos, apresenta-se uma breve descrição dos diferentes elementos “ponto por ponto” para cada caso de estudo. Esta descrição permite também a melhor compreensão das características/parâmetros dos trabalhos, assim como as especificidades deste tipo de obras.

4.3.1. CASO DE ESTUDO 1

A empreitada dos Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento do Baixo Cávado e Ave – Subsistema de Barcelos – Setor de Aborim, divide-se essencialmente nos seguintes elementos descritos no mapa de trabalhos e quantidades:

- Estaleiro
- Reservatório de Aborim
 - Trabalhos preliminares
 - Movimento de terras
 - Reservatório
 - Casa de manobras
 - Arranjos exteriores
 - Vedação
 - Conduta de chegada ao reservatório
- Conduta adutora para o reservatório de Aborim
 - Movimento de terras
 - Tubagens e acessórios assentes em valas
 - Câmara de derivação para o reservatório de Aborim
 - Drenagem
- Equipamento Eletromecânico
 - Entrada
 - Saída

- Descarga de fundo
- Descarga de superfície
- Diferencial monocarril
- Válvula de macho esférico
- Instalações elétricas
 - Quadros elétricos
 - Instrumentação
 - Iluminação
 - Tomadas
 - Acessórios para iluminação e tomadas
 - Rede de terras e para-raios
 - Cabos instalados
- Telegestão
- Condução adutora nó de Alheira/Alvito - nó de Aborim
 - Estaleiro
 - Movimento de Terras em vala
 - Pavimentações e Proteções
 - Tubagem
 - Acessórios em Vala
 - Câmaras
- Telegestão
- Instalações Elétricas e Instrumentação

4.3.1.1. Estaleiro

Antes do início dos trabalhos e para que permanecesse uma completa organização no local da obra foi elaborado um Plano de Estaleiro, sendo necessário evidenciar todos os acessos a cargas e descargas de materiais, os acessos à zona do estaleiro, e acessos e implantação das instalações, equipamentos e infraestruturas de apoio, de acordo com a legislação em vigor e com o caderno de encargos.

O estaleiro foi constituído essencialmente por instalações para a fiscalização, instalação para os funcionários da empresa, ferramentaria, instalações sanitárias e área coberta para armazenamento dos materiais. Todo o equipamento necessário à execução dos trabalhos foi de encontro com as normas constantes no regulamento de segurança no trabalho de construção civil e eventuais disposições regulamentares de âmbito local.

Relativamente ao Plano de Segurança e Saúde em fase de execução de obra foi realizado de acordo com a legislação em vigor, contendo um conjunto de regras e de procedimentos que terão de ser adotados em obra, de forma a contribuir para a diminuição de riscos e um aumento da segurança. Trata-se de um documento dinâmico que se adapta às várias situações de risco permitindo uma melhor planificação dos trabalhos e prevenir assim os possíveis acidentes.

A conservação do estaleiro foi mantida durante todo o prazo de execução da obra, para que o trabalho fosse desenvolvido com eficiência e segurança. Foram também construídos acessos provisórios à obra e após a conclusão dos trabalhos repostas as condições iniciais.

Neste grupo, estão incluídos, a montagem, construção, desmontagem e demolição do estaleiro, incluindo as correspondentes instalações, redes provisórias de água, de esgotos, de eletricidade e

meios de telecomunicações, vias internas de circulação e tudo o mais necessário à montagem, construção, desmontagem e demolição, bem como a sua manutenção.

4.3.1.2. Reservatório de Aborim

Neste grupo estão incluídos todos os trabalhos preliminares bem como de movimentação de terras. Inclui terraplanagens, abertura e tapamento de valas, escavações e aterros, desmatação e decapagem, assim como trabalhos de carga, transporte e descarga em vazadouro ou depósito autorizado.

Relativamente à construção do reservatório em si, estão incluídos trabalhos de estruturas de betão, compreendendo todo o tipo de acabamentos e acessórios, assim como todos os trabalhos de drenagem da fundação e do exterior. Para o dimensionamento da capacidade do reservatório, considerou-se como sendo a resultante do somatório dos volumes necessários para regularização e reserva de água para avaria.

Os arranjos exteriores bem como a conduta de chegada ao reservatório estão incluídos nesta fase.

4.3.1.3. Conduta adutora para o reservatório de Aborim

Quanto à conduta adutora, inserem-se neste grupo trabalhos de movimentação de terras, essencialmente trabalhos de abertura e tapamento de valas, bem como a carga, descarga e transporte a vazadouro.

Relativamente à escolha do material, para o sistema adutor adotou-se o ferro fundido dúctil com juntas automáticas e juntas travadas. Em todo o sistema adutor adotou-se um recobrimento mínimo de 1.00m de forma a minimizar os impactos nas infraestruturas existentes ao longo do traçado. De entre os vários materiais admitidos para a conduta, o ferro fundido dúctil é o mais limitativo em termos de curvas e acessórios, posto isto, adotou-se no traçado da conduta os raios de curvatura e os ângulos das curvas normalizados para o ferro fundido, garantindo-se assim a exequibilidade do projeto seja qual for o material da conduta selecionado.

Nas valas foi instalada tubagem de DN 90, para futuro enfiamento de cabos, constituída por tubos PEAD liso, próprios para o efeito.

Visto que a conduta, foi na sua maioria, instalada sob pavimentos de estrada, foram criadas condições de fundação adequadas, recorrendo a materiais selecionados e à devida compactação. O pavimento existente foi depois repostado.

Neste grupo estão também incluídos trabalhos com betão de limpeza, serralharias, equipamentos e drenagem.

4.3.1.4. Equipamento Eletromecânico

Neste tipo de trabalhos específico, os trabalhos são divididos como sendo equipamentos de entrada, de saída, de descarga de fundo e descarga de superfície.

Quanto às descargas de fundo foram instaladas em todos os pontos baixos das condutas, de modo a que, caso seja necessário, se possa proceder ao seu esvaziamento após a entrada em serviço. Estão instaladas em caixas próprias, enterradas, constituídas por uma camara, onde foi instalada uma válvula de seccionamento e uma caixa adjacente, a partir do qual é feito o esgotamento das águas para a linha

de água mais próxima através de um coletor gravítico, na extremidade do qual foi realizada uma pequena estrutura de proteção à descarga.

As ventosas estão colocadas na câmara de manobra junto ao reservatório de Aborim, dado que a conduta possui um perfil exclusivamente ascendente. Estas são em ferro fundido com ligações flangeadas.

Relativamente às válvulas de seccionamento, e visto que a distancia entre o nó e o reservatório é inferior a 3 km, optou-se por não instalar válvulas de seccionamento intermédias. Na câmara de manobras do reservatório foram instaladas válvulas de seccionamento necessárias para permitir o funcionamento individual de cada célula. Para permitir o controlo à distância foram motorizadas as válvulas gerais de adução e de distribuição, tendo-se optado por instalar válvulas manuais nas condutas de adução e distribuição de cada célula.

4.3.1.5. Instalações Elétricas

As instalações elétricas relativas ao reservatório de Aborim são constituídas por iluminação, tomadas, acessórios para iluminação e tomadas, rede terra e para-raios, assim como cabos. A alimentação é em Baixa Tensão, bem como a contagem de energia, a partir de contadores fornecidos pelo Distribuidor.

A iluminação interior é constituída por chassis de poliéster reforçado com fibra de vidro e difusor de policarbonato, equipadas com lâmpadas fluorescentes de 58W. O nível de iluminação é de 250 lux a cerca de 80cm do pavimento. Todas as armaduras estão equipadas com balastros de alto fator de potência, arranque normal e condensador para correção do fator de potência. Na iluminação exterior o comando foi realizado por célula fotoelétrica, que permite o ajuste de luminosidade, estando localizado no exterior das instalações em local protegido.

Quanto às canalizações elétricas executadas, as ligações foram realizadas a partir do quadro aos equipamentos elétricos, instrumentos de controlo e medida e às tomadas e armaduras. Os cabos elétricos usados são do tipo XV enquanto que, os cabos de comando são do tipo VV, sendo instalados no interior em esteira ou tubo metálico ao longo das paredes. Existem também caminhos de cabos individualizados para os cabos de potência e para os cabos de comando, separados de pelo menos 25 cm entre eles.

Relativamente às tomadas, estão instaladas a cerca de 1,20m do pavimento, sendo tomadas monofásicas 230V, 16A, de montagem saliente.

4.3.1.6. Telegestão

Relativamente à Telegestão, este grupo compreende os trabalhos de cabo de fibra ótica, onde estão incluídos todos os trabalhos adjacentes ao seu correto funcionamento.

4.3.1.7. Conduta adutora nó de Alheira/Alvito

A conduta adutora incorpora trabalhos de movimentação de terras, essencialmente em abertura e tapamento de valas, bem como o transporte dos produtos sobranes a vazadouro.

Aqui estão também incluídos trabalhos de pavimentações e proteções, que contemplam o levantamento e a reposição de pavimento assim como as camadas adjacentes. O pavimento é

constituído por cubos de granito e os trabalhos incluíam o levantamento, a camada base, abertura de caixa de pavimento, assim como as camadas de sub-base e base de assentamento.

Relativamente à escolha do material a utilizar para a tubagem e acessórios, resultou essencialmente do diâmetro necessário e das pressões de serviço. Para as pressões de serviço em causa, que são inferiores a 250 metros, foi utilizado o material ferro fundido dúctil (FFD). A escolha deve-se também à natureza da obra, onde se exige que a tubagem tenha elevada resistência mecânica, fiabilidade, garantia de integridade das juntas e de longevidade. A facilidade e a rapidez de construção que os materiais permitem foram outro fator para a escolha do FFD. Os tubos têm espessura da classe K9, com revestimento exterior de verniz betuminoso sobre camada de zinco e revestimento interior de argamassa de cimento de alto-forno.

As juntas de ligação entre os tubos de FFD são por abocardamento com interposição de anel de elastómero. Foram também utilizadas juntas travadas em alternativa à execução de maciços de amarração para acessórios, sendo que as juntas de ligação das válvulas e das ventosas serão flangeadas.

Para a definição das pressões nominais dos tubos e acessórios a utilizar, seguiu-se o critério de escolher a classe de pressão mínima que engloba a pressão de serviço da tubagem, entendendo-se com a pressão de serviço a pressão hidrodinâmica máxima de regime permanente para condutas elevatórias e pressão hidrostática para condutas gravíticas. Foi considerada a pressão hidrodinâmica de regime permanente resultante do transporte do caudal máximo, dado que a conduta em causa, por ter funcionamento reversível, se tratar de uma conduta elevatória e gravítica.

Quanto às câmaras, foram instaladas câmaras de válvula de seccionamento, das descargas de fundo e de ventosas.

As válvulas de seccionamento instaladas na conduta, dado o diâmetro em causa, são do tipo borboleta, instaladas em câmaras enterradas em continuidade com a conduta. Destinam-se a isolar a conduta adutora em troços com comprimento não superior a 2.5km, nas derivações para os ramais dos pontos de entrega e junto de obras com características especiais, tendo-se conjugado as três situações. No interior das câmaras estão instalados outros órgãos de manobra e de segurança necessários, tais como, ventosas automáticas, válvulas de descarga de fundo, drenagem e ventilação.

As descargas de fundo estão instaladas em caixas próprias, enterradas, constituídas por uma câmara, onde está instalada uma válvula de seccionamento e uma caixa adjacente, a partir do qual será feito o esgotamento das águas para a linha de água mais próxima através de um coletor gravítico, na extremidade do qual foi realizada uma pequena estrutura de proteção à descarga.

Foram utilizadas ventosas automáticas de simples efeito, e de duplo efeito. O traçado das condutas em perfil longitudinal foi estabelecido de modo a facilitar o encaminhamento e a concentração do ar nos pontos onde se instalaram ventosas. Daí as inclinações mínimas consideradas para instalação da tubagem, quer se trate de troços ascendentes, quer de troços descendentes. As ventosas estão instaladas em marcos, em caixas enterradas, nas quais foram previstas ventilação e drenagem adequadas.

4.3.1.8. Instalações Elétricas e Instrumentação

Quanto às instalações elétricas e de instrumentação do reservatório de Aborim, este recebe a água a partir de um nó, ficando a instalação situada num recinto próprio. A alimentação é em Baixa Tensão,

bem como a contagem de energia, a partir de contadores fornecidos pelo Distribuidor. As instalações constam essencialmente de:

- Quadro elétrico;
- Instalações de cabos de força motriz, comando, sinalização e medida;
- Ligações à terra;
- Medidores contínuos de grandezas processuais.

Quanto ao quadro elétrico instalado, está preparado para alimentação dos circuitos previstos, nomeadamente válvulas motorizadas, ventilador e instrumentação. O quadro está situado no passeio, é estanque, para a tensão de 400/231 V, 50 Hz, tendo sido considerada alimentação em corrente contínua, à tensão nominal de 24 V, por fonte de alimentação em paralelo com bateria, para a instrumentação, e sistemas de automatização e comunicações. O quadro comporta circuitos separados para cada uma das alimentações sendo considerada proteção por disjuntores. Foram também usados quadros de estrutura em poliéster reforçado para instalação no passeio sobre um pequeno maciço encostado à parede do edifício próximo.

Relativamente aos cabos e à sua instalação, foram instalados à vista, sobre abraçadeiras, caminhos de cabos e caleiras e no exterior, instalados em tubos. Os cabos são do tipo usual com condutores de cobre e isolamento em PVC dos tipos VV e VHV, respetivamente para cabos de alimentação e de comando de instrumentação.

A iluminação da câmara foi prevista tendo sido considerado material fluorescente com difusor em policarbonato, do tipo estanque, com classe de proteção IP65. As tomadas são do tipo monofásicas e trifásicas instaladas no próprio quadro.

A unidade de alimentação em corrente contínua, comporta uma bateria e o respetivo sistema de carga, funcionando em regime de carga flutuante. Em caso de descarga haverá limitação automática da corrente de carga.

A ligação à terra foi feita das partes metálicas dos equipamentos elétricos não sob tensão e também das tubagens metálicas. O eletrodo de terra é constituído por um cabo de cobre enterrado a nível das fundações complementado por varetas de aço cobreado enterradas verticalmente.

A instrumentação tem alimentação a 24 V, corrente contínua, e sinal de saída por corrente contínua proporcional variando entre 4 e 20 mA. Quanto aos equipamentos de deteção de intrusão estão colocados nas tampas de acesso do homem à câmara.

4.3.2. CASO DE ESTUDO 2

- Construção Civil
 - Estaleiro
 - Levantamento e reposição de pavimentos
 - Movimento de terras
 - Tubagens
 - Trabalhos complementares de construção civil
- Construção Civil – Estação Elevatória
 - Movimento de terras
 - Poço de bombagem e Câmara de manobras
 - Arruamentos, vedação, redes e arranjos exteriores

- Emissário de emergência
- Equipamento Eletromecânico

4.3.2.1. Construção Civil

- Estaleiro

Nos trabalhos de estaleiro estão incluídos todos os trabalhos de montagem, construção, desmontagem e demolição do estaleiro, incluindo as correspondentes instalações, redes provisórias de água, de esgotos, de eletricidade e meios de telecomunicações, vias internas de circulação e tudo o mais necessário à montagem, construção, desmontagem e demolição do estaleiro bem como a manutenção do mesmo.

Durante a execução dos trabalhos foram implementadas as medidas necessárias para garantir a segurança de todas as pessoas que trabalhem na obra, incluindo o pessoal dos subempreiteiros, e do público em geral, assim como a implementação de medidas para evitar danos nos prédios vizinhos e para satisfazer os regulamentos de segurança, higiene e saúde no trabalho e de polícia das vias públicas;

- Levantamento e Reposição de Pavimentos

No levantamento e reposição dos pavimentos, procedeu-se ao levantamento dos pavimentos existentes na abertura da vala e a sua reposição nas condições previamente existentes. Esta empreitada inclui também a eventual demolição e reconstrução das bermas, valetas e acessos existentes e sinalização horizontal e vertical.

- Movimentação de terras

Relativamente aos trabalhos de movimentação de terras, dividiram-se essencialmente em escavação e aterros.

A escavação consistiu na abertura de valas para instalação de tubagens, onde se incluíram trabalhos de entivação, embaraços de água, rebaixamento do nível freático, bem como a remoção dos materiais escavados e a regularização do leito, nos vários tipos de solos encontrados.

Quanto aos aterros, estavam incluídos aterros com terras provenientes da escavação, limpa de pedras e bem compactada, incluindo o transporte desde o depósito provisório, assim como aterros com terras de empréstimo.

- Tubagens

A tubagem dos coletores gravíticos foi realizada em PVC corrugado com rigidez circunferencial maior ou igual a 8 kN/m², sendo as juntas de ligação com anel de vedação. Considerou-se ainda o recobrimento mínimo de 1,40 m sobre o extradorso da tubagem.

- Trabalhos complementares de construção civil

Estes trabalhos consistem na execução de caixas de visita de anéis de betão pré-fabricados, e betão armado na base e até 20 cm acima da última inserção, incluindo escavação da sobrelargura em relação à vala, tampa e aro de ferro fundido, da classe D400, escada com varão cravado com buchas químicas, pavimento em malha retangular e respetivas fixações.

4.3.2.2. Estação Elevatória

As Estações Elevatórias são enterradas, com edifício de apoio sem superestrutura, e compreendem um poço de bombagem, que aloja dois grupos eletrobomba submersíveis e uma câmara de manobras. Os detritos são recolhidos através de um cesto que está instalado numa caixa própria para o efeito a montante do poço de bombagem. O acesso ao interior dos compartimentos será feito por escadas.

As estações funcionam de forma automática em função dos níveis de esgoto atingidos no correspondente poço de bombagem.

Dado a integração das Estações Elevatórias num Sistema de Telecomunicação centralizado na ETAR de Barroelas, dispõem de autómatos programáveis com características e capacidade de ampliação necessárias à recolha e transmissão dos dados de funcionamento.

Nas caixas de visita a montante do poço de bombagem ou do cesto de gradagem está colocada uma válvula de muralha com acionamento manual que permitirá, em caso de necessidade, suspender a afluência de caudais às estações elevatórias e isolá-las para limpeza ou reparação.

Estas caixas de visita apresentam ainda, a uma cota superior à entrada do efluente, um coletor de saída/emergência que liga às linhas de água adjacentes. Assim o *by-pass* à estação é feito através da descarga de recurso/emergência que desvia as águas residuais para as linhas de água que passam próximo das Estações Elevatórias.

Em caso de necessidade, as condutas elevatórias, que conduzem os efluentes elevados pelas estações elevatórias até aos coletores gravíticos descarregam para os correspondentes poços de bombagem, encontrando-se a respetiva válvula na câmara de manobras.

Quanto à movimentação de terras para implantação da Estação Elevatória, a escavação inclui trabalhos de baldeação e remoção para os terrenos adjacentes e/ou depósito provisório, entivação, drenagem do fundo e rebaixamento do nível freático, a qualquer profundidade e por quaisquer meios, enquanto que o aterro foi realizado com as terras provenientes da escavação.

O traçado dos arruamentos interiores ao terreno foi estabelecido de forma a permitir entradas e saídas do recinto com condições de segurança, nomeadamente para carros de dimensão média, tais como os veículos de recolha de resíduos sólidos urbanos.

Face às áreas envolvidas e aos decorrentes pequenos caudais em jogo, a drenagem das águas pluviais é efetuada preferencialmente através das valetas do arruamento interno, em direção a um ponto (sumidouro), sendo então encaminhadas para a linha de água que ladeia a estação.

O esquema funcional prevê que os equipamentos de elevação e gradagem se localizem diretamente no poço de bombagem, ou em câmara própria a montante sem qualquer tipo de cobertura ou edifício de proteção. Existe também um pequeno edifício de apoio, no qual ficam todos os equipamentos destinados ao controle do funcionamento da estação elevatória, nomeadamente os quadros elétricos, grupo gerador de emergência (quando previsto), automatismos, etc.

A conceção dos edifícios de apoio da estação elevatória teve como premissa básica a uniformização com as tipologias das outras estações elevatórias em estudo, e, simultaneamente, a procura de uma harmoniosa integração em relação à paisagem do local.

Baseia-se o desenho dos edifícios em geometrias muito simples, tendo como base um espigueiro tradicional minhoto.

Na questão das vedações houve a intenção de atribuir um carácter de grande transparência, salvaguardando as questões de segurança e de modo a criar uma fácil e harmoniosa integração no

terreno envolvente. Esta opção teve também em consideração a possibilidade de ocorrência de inundações em alguns casos, de forma a não constituir qualquer obstáculo à livre circulação dos caudais de inundação, permitindo um bom escoamento de águas em situação de cheia.

Relativamente aos poços de bombagem os volumes atribuídos foram calculados com vista a garantir que os grupos eletrobomba apresentem um funcionamento correto em termos do número de arranques horários e ainda que se verifiquem tempos de retenção do esgoto na cuba não superiores aos normalmente recomendados. Para se garantir que o tempo de retenção não exceda os 30 minutos, nomeadamente no período inicial de funcionamento das estações elevatórias, instalou-se um temporizador que faz atuar um grupo eletrobomba sempre que, passado aquele tempo, não se tenha atingido o nível de arranque do grupo.

4.3.2.3. Equipamento Eletromecânico

A estação elevatória está equipada com grupos eletrobomba submersíveis que têm proteção mecânica IP 68 (de acordo com DIN 40050/IEC 529), próprios para elevação de águas residuais podendo conter sólidos (particularmente areias) e partículas fibrosas em suspensão.

As estações elevatórias são equipadas com dois grupos eletrobomba, um dos grupos é reserva mecânica do outro. Para este sistema o autómato escolhe o grupo disponível pelo tempo de trabalho, colocando em serviço sempre o grupo que estiver menor tempo em funcionamento.

Para os grupos eletrobomba, a velocidade de regime máxima admissível é de 1 500 rotações por minuto. Os testes de aceitação são conforme as normas DIN 1944/III e ISO 2548 C, possuindo impulsores de canal aberto com sistema contra blocagem, são em material resistente à abrasão por areias e sistema de controlo de temperatura nos enrolamentos por termístores ou sondas. Os cabos são originais de fábrica, com o comprimento necessário para ligação ao quadro de comando, e são do tipo flexível e resistentes à corrosão química. O material constituinte do impulsor é uma liga fortemente resistente à abrasão própria para líquidos contendo areias em suspensão.

Os grupos eletrobomba foram fornecidos e instalados com bases de assentamento, guias de elevação à superfície e respetivas correntes em aço zincado a quente por imersão. O número de arranques por hora suportáveis para os motores sem aquecimento prejudicial para os enrolamentos é menor ou igual a 12.

Os grupos são constituídos por comando automático, acionado por sondas instaladas no poço e têm também comando manual, instaladas no quadro elétrico.

É também desejável que os grupos eletrobomba funcionem aproximadamente o mesmo tempo, sendo a ordem para definir o grupo ativo e, em consequência, o grupo de reserva, será automática por funcionamento alternado e rotativo dos grupos, selecionados pelo autómato, podendo, em caso de necessidade, também ter comando manual por atuação no comutador de seleção instalado no quadro elétrico. Em comando automático os grupos têm tempos de funcionamento equilibrados e sensivelmente iguais.

4.3.3. CASO DE ESTUDO 3

- Construção Civil
 - Estaleiro
 - Levantamento e Reposição de Pavimentos
 - Movimento de Terras
 - Tubagens
 - Trabalhos complementares de construção civil
 - Acessórios
 - Diversos
- Equipamento Eletromecânico
 - Câmara de Tomada
 - Câmara de Ventosa
 - Marco de Ventosa
 - Câmara de Seccionamento
 - Descarga de Fundo com saída livre
 - Descarga de Fundo com saída afogada
- Instalações Elétricas
 - Câmara de Tomada
 - Câmaras de Seccionamento
 - Câmaras de medição de caudal a montante do R3

4.3.3.1. Construção Civil

Neste grupo estão incluídos, trabalhos de estaleiro, movimentação de terras, pavimentação, tubagens assim como trabalhos complementares de construção civil.

- Estaleiro

Relativamente ao estaleiro, esta empreitada inclui preparação da área a utilizar, manutenção e instalação de infraestruturas de apoio, a mobilização de equipamentos, a sinalização temporária afeta às frentes de trabalho, a desmontagem de estaleiro, incluindo remoção de todos os materiais e recuperação da zona ocupada.

Visto estarmos perante uma obra em linha e de alguma extensão, foi necessária a criação de diversas áreas de apoio à obra, de modo a evitar a ocupação concentrada de uma única área de grande dimensão e, sobretudo, minimizar as distâncias de transporte, permitir criar facilmente algumas frentes de trabalho da mesma atividade em simultâneo e conseguir assim concentrar os trabalhos fundamentais e de maior sensibilidade em período seco.

Um dos locais onde foi necessária a instalação de infraestruturas de estaleiro foi junto à tomada no adutor da circunvalação, onde se dispõe de zonas relativamente pouco constrangidas em termos de ocupação, com plataformas sub-horizontais e de acesso fácil. Acresce que a execução da tomada de água, por si só, corresponde a uma frente de trabalhos multidisciplinar e de alguma complexidade que requer a permanência de meios e equipamento de algum porte.

Dado que grande parte do traçado da obra fica na plataforma rodoviária ou junto da mesma, apenas em alguns trechos localizados houve necessidade de efetuar novos acessos ou melhorar os existentes.

- Levantamento e reposição de pavimentos

No levantamento e reposição de pavimentos, foram executados trabalhos de levantamento do pavimento existente, remoção e reposição de pavimento, incluindo as camadas de sub-base, base, a camada de regularização e preenchimento das juntas, incluindo a eventual demolição e reconstrução de bermas, passeios, valetas e a respetiva sinalização. Foi também executada uma faixa de quatro metros de largura, de pavimento betuminoso, incluindo as camadas adjacentes e a reconstrução de valetas.

- Movimentação de terras

Quanto à movimentação de terras, estão incluídos trabalhos de escavação e de aterro, bem como trabalhos de entivação e carga, transporte e descarga dos produtos sobranes a vazadouro.

Dada a dimensão apreciável dos trabalhos de movimentação de terras, implicou o recurso a metodologias e equipamentos específicos, havendo necessidade de acautelar devidamente situações de estabilidade a curto prazo e de drenagem provisória das áreas de trabalho, de modo a não criar problemas de segurança, nem de amolecimento dos terrenos e de sobreescavação. Por outro lado, os aterros efetuados, foram devidamente controlados, sendo usada a aferição prévia de procedimentos de colocação e compactação e a criação de áreas de *stock* de materiais previamente aprovados de modo a assegurar a desejável continuidade dos trabalhos e a utilização dos materiais mais adequados nos aterros efetuados.

- Tubagens

O material usado na conduta foi o FFD DN 700 (ferro fundido dúctil), com juntas de ligação abocadadas, com travamento nas zonas do traçado em que se considerou necessário, em particular a montante e a jusante de curvas localizadas. Nas zonas localizadas das travessias de autoestradas e de linhas de água o material considerado foi o aço, sendo as ligações ao ferro fundido feitas com ligadores boca-flange, com flange do lado do aço.

O traçado da conduta foi definido de acordo com as características da tubagem em FFD. Assim sendo, as mudanças de direção do traçado foram obtidas à custa de curvas localizadas, feitas com acessórios pré-fabricados, ou do desalinhamento nas juntas nas ligações entre tubos.

Para o enfiamento dos cabos em vala, foi usada tubagem em PVC DN 110, onde se incluiu travessias de linhas de águas e de autoestrada por perfuração horizontal e todos os demais trabalhos.

- Trabalhos complementares de construção civil

Quanto aos atravessamentos de linhas de água, foram feitos em períodos de estiagem, considerando-se seis atravessamentos, sendo um deles o do rio Trancão. Todos os atravessamentos foram realizados com a conduta enterrada em vala e envolvida em betão, não havendo dificuldades de maior na sua execução, face à pequena extensão dos atravessamentos e aos caudais moderados ou mesmo nulos. No caso do rio Trancão, face à sua maior dimensão e à passagem da estrada confinada com o seu encontro esquerdo, houve necessidade de criar localmente uma estrutura de estaleiro.

Nas travessias sobre a CREL, face à necessidade de minimizar constrangimentos, e tendo em consideração o diâmetro da adutora, o atravessamento foi feito em microtúnel sob a plataforma rodoviária. Assim sendo, houve necessidade de executar previamente os respetivos poços de ataque e de saída, localizados nos taludes adjacentes à plataforma rodoviária, bem como a escavação subterrânea e a instalação da tubagem de guiamento e revestimento da adutora respetiva. Estes trabalhos de grande especificidade exigiram a mobilização de equipamentos especiais e a criação

nestes locais de áreas de estaleiro próprias. Em qualquer dos casos existiram condições favoráveis para a criação de áreas de estaleiro em terrenos adjacentes a estas obras.

Os elementos dos órgãos de câmara de manobra foram colocados em pontos estratégicos ao longo da conduta. Ao longo do traçado foram colocadas descargas de fundo em pontos baixos, ventosas em pontos altos e de seccionamento da conduta, que constituem sempre pontos de algum constrangimento ao normal avanço da instalação da conduta. Foi também implementada uma câmara de medição de caudal à entrada de um reservatório, no entanto por se tratar de uma obra de pequena dimensão não foi condicionante no desenvolvimento da empreitada.

- Acessórios

Relativamente aos acessórios, estão incluídos os acessórios referentes à câmara de tomada, aos acessórios em vala e das travessias especiais.

- Diversos

Constituem trabalhos relativos a ensaios de recção, bem como de ensecagem do rio Trancão.

Os ensaios correspondem a um conjunto de procedimentos que visam a validação da nova adutora para as condições hidráulicas de exploração assumidas no projeto. Foram realizadas sondagens de furação através da instalação da sonda em cada local, poços de prospeção até cerca de quatro metros de profundidade, assim como ensaios geofísicos com perfis sísmicos de refração com sessenta metros de comprimento.

4.3.3.2. Equipamento Eletromecânico

- Câmara de Tomada

Na câmara de tomada foi usado um equipamento de movimentação de cargas para auxiliar nas operações de montagem e desmontagem dos equipamentos. Foram instaladas duas pontes rolantes, uma no piso superior e outra no piso inferior, do tipo monoviga suspensa, sendo os caminhos de rolamentos fixados à estrutura superior da respetiva sala.

Quanto às válvulas, foram colocadas válvulas de seccionamento de borboleta e de cunha. As de seccionamento de borboleta são flangeadas, de diâmetro DN 500 e equipadas com atuador elétrico. As válvulas de seccionamento de cunha são de passagem integral, em ferro fundido dúctil, de extremidades flangeadas e do tipo curto.

As juntas utilizadas são do tipo auto travadas e estão instaladas junto às válvulas para facilitar a sua montagem e desmontagem.

Como equipamento de medição, na câmara de tomada, foram utilizadas boias de deteção de nível, medidor de caudal e medidor de pressão.

Relativamente à tubagem utilizada, inicia-se numa picagem de diâmetro DN 500 a efetuar na conduta de DN 1800 do adutor da Circunvalação e desenvolve-se para jusante ao longo 13,5 metros com um conjunto de elementos de diâmetro DN 500, terminando a montante de um cone divergente de diâmetro DN 500/DN 700 que faz a transição para a conduta de FFD.

Na drenagem foram instalados grupos eletrobombas submersíveis, com interruptor de nível incorporado para arranque e paragem automáticos.

- Câmara de ventosa

Na câmara de ventosa, foi instalada uma ventosa de duplo efeito em ferro fundido dúctil, contendo três funções, desgaseificação, enchimento e esvaziamento. Foi também instalada uma válvula de cunha em FFD DN 200.

- Marco de ventosa

Inclui a instalação de ventosas de duplo efeito em ferro fundido dúctil, válvulas de cunha elástica e uma torneira de esfera para colheitas de amostras de água.

- Câmara de seccionamento

Nas câmaras de seccionamento foram colocadas válvulas de seccionamento de borboleta e de cunha. As de seccionamento de borboleta são flangeadas e equipadas com atuador elétrico. As válvulas de seccionamento de cunha são de passagem integral, em ferro fundido dúctil, de extremidades flangeadas e do tipo curto. As juntas utilizadas são de montagem auto travada em ferro fundido dúctil.

Os equipamentos de medição utilizados foram, boias de deteção de nível, bem como medidores de pressão.

Quanto à drenagem, utilizou-se um grupo eletrobomba submersível de drenagem com capacidade para um caudal mínimo de 0,5 L/s e uma altura de elevação correspondente de 4 m, incluindo a respetiva tubagem de descarga.

- Descarga de fundo

Relativamente às descargas de fundo, as válvulas utilizadas na descarga de fundo são de cunha, em ferro fundido dúctil e flangeadas. As juntas são também em ferro fundido dúctil e de desmontagem auto travada.

4.3.3.3. Instalações Elétricas

As instalações elétricas constam essencialmente de:

- Alimentação de energia;
- Postos de seccionamento e transformação;
- Quadros elétricos;
- Cabos e acessórios;
- Iluminação e tomadas;
- Rede Terras;
- Sistema de automação;
- Sistemas de alimentação em corrente contínua;

A alimentação em energia elétrica das várias instalações foi estabelecida pela rede de média ou baixa tensão da EDP Distribuição – Área da Rede Oeste.

O posto de seccionamento a instalar em cada estação elevatória foi instalado num edifício pré-fabricado de betão armado onde estão instaladas as celas da EDP e a cela de proteção do cabo pertencente ao cliente. Os postos estão instalados junto às vedações das estações, contendo duas

portas, uma localizada dentro do recinto da estação e outra fora com acesso à via pública. Existe também um quadro de contagem para permitir leituras pela via pública.

Quanto aos quadros elétricos, são de montagem interior, do tipo armário para montagem diretamente no solo e estão equipados com a aparelhagem indicada nos esquemas unifamiliares respetivos.

No caso dos cabos elétricos instalados, são genericamente de força motriz, de comando, de medida e de comunicações, estando instalados em caleiras, tubos ou prateleiras.

Na iluminação são utilizadas armaduras fluorescentes de montagem saliente em teto com armaduras equipadas com lâmpada incandescente. Para a iluminação do *hall* dos grupos eletrobomba das estações elevatórias, instalaram-se armaduras industriais abertas equipadas com uma lâmpada de vapor de sódio de alta pressão.

Relativo à rede de terras, nas instalações alimentadas por um posto de transformação próprio foi implementado um sistema de terras separadas, terra de serviço e a terra de proteção, sendo a terra de proteção comum a toda a instalação. Ao circuito da terra de serviço foi ligado o neutro do transformador e ligadas à terra de proteção todas as partes metálicas das instalações que normalmente nas estejam sob tensão.

No sistema de automação, foi instalado em cada instalação, um sistema de comando que permite o funcionamento em regime abandonado. Esses sistemas são centralizados em equipamentos que permitam assegurar os automatismos próprios de cada uma das instalações e permitir a transmissão de alarmes, sinais e medidas, relativos ao funcionamento das suas instalações a um sistema geral de telegestão e receber desde ordens de atuação nos equipamentos.

No caso dos sistemas de alimentação em corrente contínua, cada sistema é constituído por uma bateria e por um carregador, montada no interior de uma caixa à prova de corrosão, para montagem em parede. A bateria alimentará a instalação quando se verificar falha da rede.

4.4. ANÁLISE E SISTEMATIZAÇÃO DOS ELEMENTOS DAS EMPREITADAS

Conforme referido, foram analisados os diferentes elementos constituintes dos três casos de estudo selecionados. Verifica-se que a informação constante do processo de concurso de cada empreitada encontra-se estruturada de diferentes formas dependendo do Dono de Obra, das características de cada processo e do elemento de informação em análise.

Os quadros seguintes pretendem sistematizar a informação sobre os processos, apresentando-a organizada segundo os elementos/documentos.

Para a análise e estudo dos respetivos casos de estudo, o elemento mais importante foi MQT já analisado anteriormente. Contudo, a informação constante do processo de concurso de cada empreitada encontra-se estruturada de diferentes formas dependendo, se analisamos o MQT, a memória descritiva e justificativa da obra, ou os volumes em que a empreitada se divide. Os quadros seguintes organizam as empreitadas em diferentes estruturas.

- Memória Descritiva

- Caso de Estudo 1

Quadro 1 - Estrutura de desagregação da Memória Descritiva do Caso de Estudo 1

Memória Descritiva Reservatório Aborim e conduta para reservatório
Introdução
Dimensionamento hidráulico
Descrição
Reservatório
Ligação aos sistemas existentes
Órgãos de manobra e segurança
Descargas de fundo
Ventosas
Válvulas seccionamento
Medidor de caudal
Tubagem
Utilização de juntas travadas
Instalações Elétricas e Instrumentação
Introdução
Alimentação em energia elétrica e contagem
Constituição da instalação
Rede terras
Proteção contra descargas atmosféricas
Quadro elétrico
Baterias 24 vcc
Autómato programável
Equipamento de medida e deteção
Canalizações elétricas
Tomadas
Iluminação interior
Iluminação exterior
Instalação de deteção de intrusão

Instalação de deteção de indusão

Proteção de pessoas

Condições técnicas

Documentação/Legislação

Disposições adotadas em matéria ambiental

Memória Descritiva Conduta Adutora

Introdução

Descrição geral

Elementos base

Caudais dimensionamento

Levantamento topográfico

Prospecção geológica-geotécnica

Traçado das condutas

Critérios gerais

Descrição Traçado

Dimensionamento

Diâmetro a usar

Tubagem e Acessórios

Condições funcionamento

Classes pressão tubagem e acessórios

Instalação da Tubagem

Assentamento Tubagem

Tubagem com juntas travadas

Órgãos de manobra e segurança

Válvulas seccionamento

Descargas de fundo

Ventosas

- Caso de Estudo 2

Quadro 2 - Estrutura de desagregação da Memória Descritiva do Caso de Estudo 2

Memória Descritiva
Introdução
Elementos base
Área de intervenção
Dados base
Caudais projeto
Sistema interceptor
Conceção e descrição
Critérios gerais de dimensionamento
Cálculos hidráulicos
Condutas elevatórias
Descrição geral
Dimensionamento hidráulico
Disposições construtivas
Introdução
Tubagem
Assentamento tubagem
Órgãos acessórios das condutas elevatórias
Caixas de visita
Ramais de ligação domiciliário
Memória Descritiva Estação Elevatória
Introdução
Elementos base
Caudais projeto
Caudais médios
Fatores de ponta
Caudais industriais
Caudais de infiltração
Taxa de adesão

Caudais de dimensionamento
Conceção e dimensionamento
Descrição geral da solução
Obras de construção civil
Poço de bombagem
Equipamentos eletromecânicos
Choque hidráulico
Instalações elétricas
Generalidades
Classificação de locais
Quadros elétricos
Instalação elétrica de iluminação e tomadas
Circuitos de força motriz. Automatismos
Trabalhos acessórios de construção civil
Iluminação exterior
Rede ligação à terra
Deteção de alarme de intrusão
Armário de contagem de energia
Princípios dos automatismos nas EE
Equipamentos de bombagem

- Caso de Estudo 3

Quadro 3 - Estrutura de desagregação da Memória Descritiva do Caso de Estudo 3

Memória Descritiva
Introdução
Definição geral do sistema
Descrição geral
Caraterização básica do sistema
Condições geológicas geotécnicas
Geologia
Trabalhos prospeção e ensaios laboratoriais
Considerações geotécnicas

Programa trabalhos prospeção complementar
Definição do circuito hidráulico
Introdução
Conduta adutora
Reservatórios, EE e estrutura de tomada e terminais
Caraterização hidráulica dos sistemas
Obras associadas À instalação da conduta adutora
Considerações gerais
Instalação da conduta adutora em vala
Atravessamentos
Tomada de água
Dimensionamento estrutural dos reservatórios e EE
Introdução
Solução estrutural
Modelo de cálculo global tridimensional
Crítérios adotados na verificação da segurança
Materiais
Ações de base de cálculo
Combinações ações
Análise estrutural
Esforços de cálculo
Dimensionamento da estrutura
Regulamentos e normas
Equipamentos eletromecânicos
Introdução
Grupos eletrobomba principais
Sistema de monitorização dos grupos principais
Grupo eletrobomba auxiliar
Tubagens e acessórios
Válvulas
Juntas
Ventosas

Equipamento movimentação de cargas
Sistema de ventilação
Grupos drenagem
Equipamento medição
Equipamento extinção incêndios
Instalações elétricas e sistema de automação
Introdução
Alimentação de energia
Postos de seccionamento e transformação
Postos de transformação aéreos
Casetas de quadros
Grupos eletrogéneos de emergência
Quadros elétricos
Cabos elétricos, circuitos e acessórios
Instalações elétricas de iluminação e tomadas
Rede de terras
Sistema de automação
Sistemas de alimentação em corrente contínua
Compensação do fator potência
Proteção contra sobretensões
Sistema de proteção contra descargas atmosféricas
Deteção e intrusão
Integração paisagística/ Arranjos exteriores
Introdução
Objetivos propostos
Princípios de conceção
Sistema de rega
Medições
Programa de trabalhos
Identificação das empreitadas
Empreitada de fornecimento e montagem de tubagens
Empreitada de construção civil

Empreitada de fornecimento, montagem, ensaio e
colocação em serviço de equipamentos

Colaboração

- Processo de Concurso

- Caso de Estudo 1

Quadro 4 - Estrutura de desagregação dos Volumes do Caso de Estudo 1

Volumes
Volume I - Projetos
Tomo 1 - Estação elevatória EVL
Tomo 2 - Conduta elevatória ETA de areias de vilar
Tomo 3 - Reservatório de Oliveira
Tomo 4 - Conduta adutora reservatório de oliveira - nó Alheira/Alvito
Tomo 5 - Conduta adutora nó de Alheira/Alvito - nó de Aborim/Tamel
Tomo 6 - Conduta adutora nó de Aborim/Tamel - nó de Ponte de Lima
Volume II - Processo de concurso
Volume III - Plano segurança e saúde
Volume IV - Orçamento
Volume V - Estudos geológicos geotécnicos
Volume VI - Plano gestão ambiental

- Caso de Estudo 2

Quadro 5 - Estrutura de desagregação dos Volumes do Caso de Estudo 2

Volumes
Sistema de Barroselas
Infraestrutura de interceção e transporte
Estação elevatória

- Caso de Estudo 3

Quadro 6 - Estrutura de desagregação dos Volumes do Caso de Estudo 3

Volumes
Anúncio
Programa concurso
Memória descritiva
Anexos
Caderno de encargos
Desenhos
PSS
Telegestão e automatismo
Estimativa orçamental

Analisando as diferentes desagregações, podemos verificar a existência de mistura de informação com graus de hierarquia diferentes. Nos casos de estudo 2 e 3, as estruturas são semelhantes o que não acontece com o caso de estudo 1 onde a desagregação da estrutura é mais pormenorizada. No caso de estudo 2 o grupo “Construção Civil” não deveria englobar os grupos de estaleiro, movimentação de terras, tubagens, visto que esses deveriam estar ao mesmo nível. Na construção civil deveriam estar apenas contemplados trabalhos menos importantes e de um nível inferior. O mesmo se aplica ao caso de estudo 3.

Da análise dos níveis mais detalhados constatou-se que na consideração de alguns trabalhos, houve pouco detalhe das atividades. Ou seja, existem trabalhos, para os quais faria sentido existir uma maior desagregação. Verificou-se também que a organização dos subcapítulos nem sempre seguia uma sequência lógica, estando a informação diversificadamente hierarquizada. Para além disso, uma vez que é um mapa que compila várias subempreitadas e especialidades, tornando-se um documento bastante extenso, e tendo em conta a impossibilidade de manipular a informação, a sua análise foi difícil, confusa e pouco prática.

Esta análise foi importante para a autora, para uma melhor perceção da organização das empreitadas bem como da sua estruturação.

5

PROPOSTA DE ADPTAÇÃO

5.1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo começa-se por analisar os casos de estudo, através de propostas de modelo de obra para cada uma das empreitadas segundo pressupostos do ProNIC e uma “proposta de modelo genérico”. A análise dos três pontos de vista contribui para uma melhor interpretação da informação da empreitada, bem como para a criação de um único modelo de organização capaz de integrar um MQT com uma hierarquização lógica da informação.

Será também realizada uma comparação da organização e dos trabalhos que constam nos mapas dos casos de estudo, com a estrutura de desagregação de trabalhos de construção (WBS - CW) existente no ProNIC e avaliação das diferenças nos descritivos. Desta avaliação resultará uma envolvente de trabalhos existentes e a prever, assim como uma proposta de estrutura de organização dos capítulos.

5.2. MODELOS DE ORGANIZAÇÃO

Devido à diversidade de trabalhos, especialidades e intervenientes existentes numa empreitada, torna-se impreterível uma gestão mais eficiente no setor da construção. Devido a essa diversidade, aumenta a informação, aumentam as formas de organização, bem como a desconexão e as informações mal interpretadas entre os vários intervenientes no projeto.

Visto não existir nenhuma WBS normalizada, os MQT's resultam da organização personalizada de cada técnico, tendo por base linhas gerais de organização produzidas por entidades diferentes segundo experiência adquirida.

Para que a informação da obra seja interpretada de uma melhor forma, torna-se útil a sua manipulação de diferentes pontos de vista. Com base na informação dos diferentes casos de estudo, serão propostos três modelos de organização da informação, segundo os pontos de vista de UC's, especialidades de projeto e trabalhos.

5.2.1. UNIDADES DE CONSTRUÇÃO

O conceito de Unidade de Construção pretende dividir a obra em partes de obra, podendo esta divisão ser definida com base na delimitação do espaço físico, pela organização da construção, pela natureza dos trabalhos, pela manutenção, ou mesmo por outros fins, representando um nível de maior detalhe da obra.

A organização sob o ponto de vista de UC's facilita a visão geral da organização da obra, que deverá refletir uma lógica que seja, no mínimo, compatível com as necessidades em termos de gestão de ativos. Isto é, de modo a que sejam previstos, com maior detalhe, a estimativa de custos futuros e o desenvolvimento da obra, a definição de UC's, deve ser feita logo desde início, contribuindo para uma construção sustentável.

Os quadros seguintes traduzem modelos de organização segundo UC's, sugeridos pela autora, baseados em objetos de construção, para cada caso de estudo e para um caso mais genérico.

- Caso de Estudo 1

Quadro 7 - Modelo de Organização: Unidades de Construção - Caso de Estudo 1

Unidades de Construção
Reservatório de Aborim
Casa de manobras
Conduta chegada ao reservatório
Conduta adutora para o reservatório de Aborim
Câmara de derivação para o reservatório de Aborim
Conduta adutora nó de Alheira/Alvito - nó de Aborim

- Caso de Estudo 2

Quadro 8 - Modelo de Organização: Unidades de Construção - Caso de Estudo 2

Unidades de Construção
Conduta elevatória
Estação elevatória
Caixas de visita
Poço bombagem
Câmara de manobra
Emissário de emergência

- Caso de Estudo 3

Quadro 9 - Modelo de Organização: Unidades de Construção - Caso de Estudo 3

Unidades de Construção
Conduta adutora
Estação elevatória
Reservatórios
Atravessamentos

- Proposta de Modelo Genérico

Quadro 10 - Modelo de Organização: Unidades de Construção - Caso Genérico

Unidades de Construção
Reservatório
Casa de manobras
Câmara de derivação
Tubagens e Acessórios
Estação elevatória
Poço bombagem
Câmara de manobra
Emissários

No quadro seguinte são comparadas as diferentes unidades de construção dos três casos de estudo, de forma a ser mais objetivo e compreensível analisar e comparar as mesmas.

Quadro 11 - Comparação das Unidades de Construção dos Casos de Estudo

Unidades de Construção	Casos de Estudo		
	Caso de Estudo 1	Caso de Estudo 2	Caso de Estudo 3
Atravessamentos			x
Caixas de visita		x	
Câmara de derivação	x		
Câmara de manobra		x	
Casa de manobras	x		
Conduta adutora	x		x
Conduta chegada ao reservatório	x		
Conduta elevatória		x	
Emissário de emergência		x	
Estação elevatória		x	x
Poço bombagem		x	
Reservatório	x		x

5.2.2. ESPECIALIDADES DE PROJETO

O modelo de organização segundo especialidades consiste na diversidade da empreitada, colocando de parte a perceção de quantidade e de dimensão espacial, como já foi referido no capítulo 3.5. Neste modelo torna-se compreensível retirar informações sobre os vários tipos de especialidades envolvidas, bem como analisar a informação para a contratação de subempreitadas ou mesmo para o seu controlo. Para definição das especialidades consideradas foi tido em conta a Portaria 701-H/2008. Os quadros seguintes representam o modelo de organização segundo especialidades, dos diferentes casos de estudo.

- Caso de Estudo 1

Quadro 12 - Modelo de Organização: Especialidades de projeto - Caso de Estudo 1

Especialidades
Estudos geológicos geotécnicos
Topografia
Plano Gestão Ambiental
Estaleiro e trabalhos preliminares
Movimentação de terras

Instalações e equipamentos
Drenagem
Instalações e equipamento eletromecânico
Instalações e equipamento elétrico
Segurança

- Caso de Estudo 2

Quadro 13 - Modelo de Organização: Especialidades de projeto - Caso de Estudo 2

Especialidades
Estaleiro e Trabalhos preliminares
Pavimentação
Movimentação de terras
Instalações e equipamentos
Drenagem
Arranjos exteriores
Equipamento eletromecânico
Instalações elétricas

- Caso de Estudo 3

Quadro 14 - Modelo de Organização: Especialidades de projeto - Caso de Estudo 3

Especialidades
Geologia e Geotecnia
Estaleiro e trabalhos preliminares
Pavimentação
Movimentação de terras
Instalações e equipamentos
Drenagem
Instalações e equipamentos elétricos
Instalações e equipamentos eletromecânicos

- Proposta de Modelo Genérico

Quadro 15 - Modelo de Organização: Especialidades de projeto - Caso Genérico

Especialidades
Estudos geológicos geotécnicos
Topografia
Plano Gestão Ambiental
Arquitetura
Estaleiro e trabalhos preliminares
Demolições
Movimentação de terras
Pavimentação
Estabilidade
Instalações e equipamentos de águas
Drenagem
Instalações e equipamento eletromecânico
Instalações e equipamento elétrico
Arranjos Exteriores
Segurança Integrada

No quadro seguinte, assim como foi efetuado para as Unidades de Construção, são comparadas as diferentes especialidades dos três casos de estudo, de forma a ser mais objetivo e compreensível analisar e comparar as mesmas.

Quadro 16 - Comparação das especialidades dos casos de estudo

Especialidades	Casos de Estudo		
	Caso de Estudo 1	Caso de Estudo 2	Caso de Estudo 3
Estudos geológicos geotécnicos	x		x
Topografia	x		
Plano Gestão Ambiental	x		
Estaleiro e trabalhos preliminares	x	x	x
Movimentação de terras	x	x	x
Pavimentação		x	x
Instalações e equipamentos	x	x	x
Drenagem	x	x	x
Instalações e equipamento eletromecânico	x	x	x
Instalações e equipamento elétrico	x	x	x
Segurança	x		

5.3. ANÁLISE DOS MQT – TRABALHOS DE CONSTRUÇÃO

Neste capítulo será realizada uma análise comparativa entre o ProNIC e os trabalhos dos casos de estudo. Será também concretizada a identificação de percentagem de artigos existentes na base de dados do ProNIC, artigos considerados idênticos e/ou adaptáveis e de artigos não existentes na base de dados. Este trabalho realizado para os três casos de estudo em análise. De certa forma, pretende-se verificar, utilizando como referência os três casos de estudo, se os trabalhos previstos em MQT das empreitadas existem na base de dados do ProNIC.

Esta existência ou não encontra-se organizada segundo 3 níveis (ver Anexo 1):

- 1 - Existe (verde), ou seja o trabalho que consta no MQT existe no ProNIC num artigo, podendo haver necessidade de uma maior/menor especificação de alguns dados, que são facilmente identificáveis;
- 2 - Existe mas com necessidade de adaptação (amarelo); ou seja o trabalho pode enquadrar-se em um ou mais artigos da BD do ProNIC e/ou poderá haver necessidade de especificação de uma grande quantidade de dados;
- 3 - Não existe (vermelho) - o trabalho previsto não foi encontrado na base de dados.

No quadro seguinte encontra-se um exemplo da análise comparativa realizada, sendo que os restantes quadros se encontram em anexo.

Quadro 17 - Modelo de análise comparativa entre a base de dados do ProNIC e o MQT do Caso de Estudo 1

Mapa de Trabalhos e Quantidades	Existe	Existe mas com necessidade de adaptação	Não existe	Observações	Código correspondente ao ProNIC
1 ESTALEIRO					
1.1 Montagem e desmontagem de estaleiro.		x			1.1.2.1/1.1.2.3
1.2 Manutenção e exploração de estaleiro.		x			1.1.2.2
2 RESERVATÓRIO DE ABORIM (2X300 m3)					
2.1 TRABALHOS PRELIMINARES					
2.1.1 Desmatção e decapagem superficial da zona de implantação da obra, incluindo derrube de árvores e/ou arbustos se necessário, operações de desenraizamento, corte, empilhamento e carga, transporte e descarga a		x		ProNIC especifica intervalo de diâmetro de árvores.	2.8.1

	vazadouro dos produtos considerados não válidos para aterro.			
2.2 MOVIMENTO DE TERRAS				
2.2.1	Escavação em terraplenagens para criação de plataformas às cotas do projeto, em terrenos de qualquer natureza, incluindo regularização das superfícies finais.	x	ProNIC não especifica criação de plataformas.	4.1.1.1
2.2.2	Escavação em abertura de valas e/ou fundações para implantação da obra, incluindo baldeação, entivação, drenagem e todos os trabalhos complementares em terrenos de qualquer natureza e a qualquer profundidade, com ou sem influência do nível freático.	x	ProNIC permite selecionar tipo de infraestrutura.	4.1.2.3
2.2.3	Aterro em terraplenagens para criação de plataformas com produtos devidamente selecionados e compactados.	x	ProNIC muito mais específico.	4.1.3.3.1
2.2.4	Aterro com produtos selecionados e devidamente compactados por camadas, aplicado em fundações.	x		4.1.1.3.1.1.1
2.2.5	Carga, transporte e descarga a depósito e/ou vazadouro autorizado dos produtos sobrantes, não considerando qualquer coeficiente de empolamento.	x		2.13.2

De acordo com os quadros inseridos em anexo, dos quais foram motivo de estudo, podemos concluir que a maioria dos trabalhos dos MQT's estão inseridos na base de dados do ProNIC.

No caso de estudo 1, o número de correspondências entre a base de dados do ProNIC e o MQT, ultrapassa os 50% como podemos observar no quadro seguinte:

Quadro 18 - Percentagem de correspondências entre a base de dados do ProNIC e o caso de estudo 1

Caso de Estudo 1	Percentagem de correspondências entre a base de dados do ProNIC e o caso de estudo 1
Existe	53,77%
Existe mas com necessidade de adaptação	14,57%
Não existe	31,66%

A percentagem de não existências enquadra-se essencialmente no capítulo 4 “Equipamento eletromecânico” e nos trabalhos de acessórios associados às tubagens. Este tipo de trabalhos não se encontram descritos no ProNIC, dadas as características do tipo de obras que foi objeto de desenvolvimento. É compreensível que, em infraestruturas de águas o peso e relevância dos acessórios seja mínimo face às tubagens. Deste modo, comumente estes elementos encontram-se incluídos dos artigos de fornecimento de tubagens. Já no caso de obras de infraestruturas urbanas, estes acessórios têm não só um valor muito acrescido, mas também requisitos próprios ao nível da especificação e enquadramento normativo. De modo idêntico a sua quantidade poderá ser superior.

Sucederam ainda, casos em que não foi possível identificar a correspondência com os trabalhos da base de dados do ProNIC, maioritariamente porque o artigo do MQT não se encontrava devidamente discriminado.

Já as existências com necessidade de adaptação, estão presentes essencialmente no capítulo 10 “Instalações elétricas e de instrumentação”, devido ao facto dos artigos não serem muito detalhados ao nível das especificações.

Relativamente ao caso de estudo 2, as percentagens dividem-se entre os casos “Existe” e “Não Existe”, visto não existir nenhum caso com necessidade de adaptação.

Quadro 19 - Percentagem de correspondências entre a base de dados do ProNIC e o caso de estudo 2

Caso de Estudo 2	Percentagem de correspondências entre a base de dados do ProNIC e o caso de estudo 2
Existe	78,63%
Existe mas com necessidade de adaptação	0,00%
Não existe	21,37%

Já o caso de estudo 3 o quadro seguinte reflete a percentagem de correspondências.

Quadro 20 - Percentagem de correspondências entre a base de dados do ProNIC e o caso de estudo 3

Caso de Estudo 3	Percentagem de correspondências entre a base de dados do ProNIC e o caso de estudo 3
Existe	65,53%
Existe mas com necessidade de adaptação	16,04%
Não existe	18,43%

Relativamente ao caso de estudo 3, como se pode observar no quadro anterior, a existência de correspondências é muito superior aos casos “Não existe”.

Comparativamente com os casos de estudos anteriores, este caso concretiza uma maior desagregação dos trabalhos, organizando-os ainda de uma forma mais perceptível. Contudo existem artigos que são descritos mais do que uma vez, embora para trabalhos diferentes, mas que com uma melhor organização do MQT, poderiam estar incluídos num mesmo artigo.

As não existências enquadram-se em muito no que foi referido anteriormente, sobre o caso de estudo 1, assim como em trabalhos como tampas metálicas, ventosas e outros tipos de trabalhos.

No caso das existências com necessidade de adaptação, incluem essencialmente artigos que poderiam ser divididos em vários trabalhos de construção, ou como já foi referido em casos em que não foi possível identificar a correspondência com os trabalhos da base de dados do ProNIC, maioritariamente porque o artigo do MQT não se encontrava devidamente discriminado.

Neste caso de estudo em concreto ocorreram ainda casos em que a descrição do artigo não permite perceber o tipo de instalação a realizar.

5.4. PROPOSTA DE ORGANIZAÇÃO DOS CAPÍTULOS - WBS

5.4.1. FUNDAMENTOS

Depois de analisados os MQT dos casos de estudo, bem como os três modelos de organização dos casos de estudo, será proposta uma WBS para cada um dos mesmos, assim como uma WBS para um caso genérico.

Esta proposta será elaborada tendo em vista a WBS global, comum a todas as empreitadas. O processo de elaboração da WBS consiste em, inicialmente, organizar a informação do MQT dos casos de estudo numa desagregação capaz de ser inserida nas disposições existentes no ProNIC e, posteriormente, acrescentar todos os outros trabalhos que não fizeram parte destes casos de estudo, mas que podem fazer parte de outra empreitada deste tipo.

5.4.2. PROPOSTAS

Para a elaboração das propostas de WBS foi necessário ter em conta os seguintes aspetos:

- Maior desagregação dos trabalhos: Muitos dos trabalhos descritos no MQT de cada caso de estudo, contêm vários trabalhos agregados ao mesmo trabalho.

- Tipificação dos trabalhos: As empreitadas de obras de infraestruturas urbanas englobam uma diversidade de trabalhos e materiais. No entanto, existem outras possibilidades de matérias, assim como, de soluções e métodos construtivos. Como foram utilizados três casos de estudo para a análise dos trabalhos tornou-se mais fácil a criação de uma desagregação para uma obra de um caso mais genérico, pois era possível a comparação entre os diferentes métodos e materiais. Contudo foi necessário ter em conta as diversas possibilidades existentes.
- Plataforma ProNIC: A proposta foi elaborada tendo em vista uma evolução das disposições já existentes no ProNIC, nomeadamente, os capítulos e/ou artigos que podem ser aplicados numa obra de infraestruturas urbanas.

Tendo em conta estes aspetos e após analisar, ao detalhe, todos os trabalhos que constituem o MQT das empreitadas de cada caso de estudo, foram propostas WBS para os três casos assim como uma WBS para um caso mais genérico, que são apresentadas nos Quadros seguintes.

- Caso de Estudo 1:

Quadro 21 - Proposta de WBS para o Caso de Estudo 1

Artigo	Descrição
1	Estaleiro
2	Trabalhos Preliminares
2.1	Desmatação e decapagem
3	Movimentação de Terras
3.1	Escavação terraplanagem
3.2	Escavação abertura de valas
3.3	Aterro
3.4	Transporte a vazadouro
4	Pavimentações
4.1	Levantamento pavimento
4.2	Camada base
4.3	Camada sub base
4.4	Pavimento
5	Construção civil
5.1	Betão
5.1.1	Betão de limpeza
5.1.2	Betão em paredes
5.1.3	Betão em Lajes
5.2	Serralharias

5.3	Acabamentos
5.4	Pinturas
5.5	Impermeabilizações
5.6	Equipamentos
5.7	Drenagem
5.7.1	Tubagem
5.7.1.1	PVC
5.7.1.2	Betão
5.7.2	Acessórios
5.7.2.1	Curvas
5.7.3	Valetas
5.7.4	Diversos
5.8	Arranjos Exteriores
5.8.1	Lajetas
5.8.2	Lancil
6	Tubagens e Acessórios
6.1	Tubagem
6.1.1	FFD
6.1.2	PEAD
6.2	Acessórios
6.2.1	Curvas
6.2.2	Tês
6.2.3	Juntas
6.2.4	Passa muros
7	Órgãos de Manobra e Segurança
7.1	Descargas de fundo
7.2	Válvulas seccionamento
7.3	Ventosas
7.4	Medidor de caudal
8	Instalações elétricas
8.1	Quadros elétricos
8.2	Instrumentação

8.3	Iluminação
8.4	Tomadas e Acessórios
8.5	Cabos
8.6	Rede de terras e para-raios
9	Diversos

- Caso de Estudo 2:

Quadro 22 - Proposta para WBS para o Caso de Estudo 2

Artigo	Descrição
1	Estaleiro
2	Trabalhos Preliminares
2.1	Desmatação e decapagem
3	Movimentação de Terras
3.1	Escavação estação elevatória
3.2	Escavação abertura de valas
3.3	Aterro
3.4	Transporte a vazadouro
4	Pavimentações
4.1	Levantamento pavimento
4.2	Camada base
4.3	Camada sub base
4.4	Pavimento
5	Construção civil (EE)
5.1	Betão
5.1.1	Betão limpeza/regularização
5.1.2	Betão armado em paredes
5.1.3	Betão armado em lajes
5.2	Pinturas
5.3	Alvenarias
5.4	Revestimentos
5.4.1	Paredes interiores

5.4.2	Paredes exteriores
5.5	Isolamentos e Impermeabilizações
5.6	Arranjos Exteriores
5.7	Diversos
6	Tubagens e Acessórios
6.1	Aço Inox
6.2	PVC
6.3	PEAD
6.4	FFD
7	Equipamento eletromecânico
7.1	Movimentação de cargas
7.2	Grupos eletrobomba
7.3	Equipamentos Controlo e medição
7.4	Ventilação e tratamento de ar
7.5	Gradagem
7.6	Desarenamento
7.7	Controlo Seticidade
8	Diversos

- Caso de Estudo 3:

Quadro 23 - Quadro de WBS para o Caso de Estudo 3

Artigo	Descrição
1	Estaleiro
2	Trabalhos Preliminares
2.1	Desmatação e decapagem
3	Movimentação de Terras
3.1	Escavação
3.2	Escavação abertura de valas
3.3	Aterro
3.4	Transporte a vazadouro
4	Pavimentações

4.1	Levantamento pavimento
4.2	Camada base
4.3	Camada sub base
4.4	Pavimento
5	Tubagens e Acessórios
5.1	Tubagens
5.1.1	FFD
5.1.2	PVC
5.2	Acessórios
6	Construção civil
6.1	Travessias
6.2	Órgãos de manobra e Segurança
6.3	Betão
6.3.1	Betão
6.3.2	Aço
6.3.3	Cofragem
6.4	Muros
6.4.1	Fundação
6.4.2	Geodreno
6.4.3	Geotêxtil
6.4.4	Gabião
6.4.5	Diversos
6.5	Alvenarias
6.6	Impermeabilizações
6.7	Revestimentos
6.7.1	Revestimentos interiores
6.7.2	Revestimentos exteriores
6.8	Cantarias
6.9	Serralharia
7	Drenagem
7.1	Caleiras
7.2	Caixas de ligação

7.3	Conduta
7.3.1	Tubagem
7.3.1.1	PVC
8	Arranjos Exteriores
8.1	Vedação
8.2	Pavimentos
9	Equipamento Eletromecânico
9.1	Câmara de Tomada
9.2	Câmara de Ventosa
9.3	Marco de Ventosa
9.4	Câmara de Seccionamento
9.5	Descarga de Fundo com saída livre
9.5.1	Com saída livre
9.6	Descarga de Fundo com saída afogada
10	Instalações elétricas
10.1	Câmara de Tomada
10.2	Câmaras de Seccionamento
10.3	Câmaras de medição de caudal a montante do R3
11	Diversos

- Caso Genérico:

Quadro 24 - Proposta de WBS para o Caso Genérico

Artigo	Descrição
1	Estaleiro
1.1	Montagem manutenção e desmontagem estaleiro
1.2	Segurança
1.3	Ambiente
1.4	Diversos
2	Trabalhos preparatórios e preliminares
2.1	Estudos, levantamentos e reconhecimentos
2.2	Sondagens e reconhecimentos geológicos/geotécnicos

2.3	Desmatação e abate de árvores
2.3.1	Desmatação
2.3.2	Decapagem
2.3.3	Abate de árvores
3	Demolições
3.1	Levantamento de pavimentos
4	Movimentação de Terras
4.1	Terraplanagem
4.2	Escavações
4.2.1	Escavação para abertura valas
4.2.2	Escavações para fundações
4.2.3	Escavação
4.3	Aterros
4.3.1	Aterros com terras provenientes da escavação
4.3.2	Aterros com terras de empréstimo
4.4	Transportes
4.4.1	Carga, transporte e descarga a depósito ou vazadouro autorizado
5	Pavimentações
5.2	Camada base
5.3	Camada sub base
5.4	Pavimento
6	Tubagens e Acessórios
6.1	Tubagem
6.1.1	FFD
6.1.2	PEAD
6.1.3	PVC
6.1.4	Aço Inox
6.2	Acessórios
6.2.1	Curvas
6.2.2	Tês
6.2.3	Juntas

6.2.4	Passa muros
6.2.5	Descargas de fundo
6.2.6	Válvulas seccionamento
6.2.7	Ventosas
6.2.8	Medidor de caudal
6.3	Instalações complementares
6.3.1	Reservatórios de pequena dimensão
6.3.2	ETA
6.3.3	ETAR
6.3.4	Estação elevatória
7	Drenagem
7.1	Tubagem
7.1.1	PVC
7.2	Acessórios
7.2.1	Caixas de ligação
8	Estruturas de betão armado
8.1	Betão
8.1.1	Betão de limpeza
8.1.2	Betão armado em elementos
8.1.2.1	Betão
8.1.2.2	Aço
8.1.2.3	Cofragem
9	Construção Civil
9.2	Serralharias
9.3	Acabamentos
9.4	Pinturas
9.5	Impermeabilizações
9.6	Revestimentos
9.6.1	Revestimentos interiores
9.6.2	Revestimentos exteriores
9.7	Equipamentos
9.8	Arranjos exteriores

9.9	Diversos
10	Instalações elétricas
10.1	Quadros elétricos
10.2	Cabos
10.3	Tomadas e acessórios
10.4	Iluminação
10.5	Instrumentação
10.6	Rede de terras e para-raios
11	Equipamento eletromecânico
11.1	Grupos eletrobomba
11.2	Movimentação de cargas
11.3	Equipamentos Controlo e medição
11.4	Ventilação e tratamento de ar
11.5	Gradagem
11.6	Desarenamento
11.7	Controlo Seticidade
12	Diversos

Quadro 25 - Comparação das WBS dos Casos de Estudo

Capítulos	Descrição	Casos de Estudo		
		Caso de Estudo 1	Caso de Estudo 2	Caso de Estudo 3
1	Estaleiro	x	x	
2	Trabalhos preparatórios e preliminares	x	x	x
3	Movimentação de terras	x	x	x
4	Pavimentações	x	x	x
5	Construção civil	x	x	x
6	Tubagens e Acessórios	x	x	x
7	Órgãos de manobra e segurança	x		
8	Instalações elétricas	x		x
9	Diversos	x		x
10	Equipamento eletromecânico		x	
11	Drenagem			x
12	Arranjos exteriores			x

5.5. RESUMO

Neste capítulo começa-se por analisar os diferentes casos de estudo, através de modelos de organização. Esta análise foi efetuada através do ponto de vista das unidades de construção em que pretende dividir a obra em partes de obra, podendo esta divisão ser definida com base na delimitação do espaço físico, pela organização da construção, pela natureza dos trabalhos, pela manutenção, ou mesmo por outros fins, representando um nível de maior detalhe da obra, sendo isto aplicado aos três casos de estudo e sendo criada uma proposta modelo. Do ponto de vista das especialidades, que consiste na diversidade da empreitada, colocando de parte a perceção de quantidade e de dimensão espacial, foi também aplicada aos três casos de estudo, e como no caso das UC's, foi proposto um modelo para um caso genérico.

Seguidamente foi realizada uma análise dos MQT's dos casos de estudo, de forma a fazer uma análise comparativa com a base de dados do ProNIC. Constatou-se que a maioria dos trabalhos descritos encontra artigos idênticos na base de dados do ProNIC, apesar de associada a outras especialidades. Existem também casos em que o trabalho se encontra descrito na base de dados do ProNIC, mas poderá haver necessidade de uma maior especificação ao nível da identificação dos materiais e suas características. De modo idêntico poderá haver a necessidade de separar o descritivo em vários artigos, ou mesmo poderá haver necessidade de o adaptar.

Por ultimo, e tendo em conta todo o estudo realizado anteriormente, foi criada uma proposta de organização por capítulos (WBS-CW), para cada um dos três casos de estudo, bem como para um caso mais genérico. Esse processo de elaboração da WBS consistiu em organizar a informação do MQT dos casos de estudo numa desagregação capaz de ser inserida nas disposições existentes no ProNIC e, posteriormente, acrescentar todos os outros trabalhos que não fizeram parte destes casos de estudo,

mas que podem fazer parte de outra empreitada deste tipo. Esta desagregação incluiu uma maior desagregação e tipificação dos trabalhos.

No caso por exemplo, do levantamento de pavimentos presente nos três casos de estudo, poderia ser criado um capítulo de demolições, em que seria inserido esse trabalho e não no capítulo de pavimentos, caso esse que foi utilizado na elaboração da WBS proposta para o caso genérico. Em relação aos elementos de betão armado, estes não deveriam estar inseridos no capítulo de construção civil, mas sim num capítulo específico para estruturas. Quanto aos órgãos de manobra e acessórios também presentes nos casos de estudo, o seu nível não deveria ser como capítulo mas sim como subcapítulo como está inserido na proposta de WBS para o caso genérico.

6

CONCLUSÃO

6.1. CONCLUSÕES GERAIS

Portugal possui atualmente infraestruturas modernas e com aplicação de tecnologias evoluídas, tendo necessidade de passar da fase de “infraestruturação” para uma fase de “exploração/renovação”, sendo necessário assegurar a sustentabilidade económica e financeira do setor.

Face às necessidades de renovação ou criação de novas infraestruturas urbanas, à importância deste tipo de obras, e aos investimentos futuros que estão previstos, torna-se essencial a utilização de aplicações como o ProNIC.

Face aos objetivos que foram expostos no capítulo 1, foi realizada uma análise dos MQT's dos três casos de estudo, onde são comparados os trabalhos já inseridos na base de dados do ProNIC, com os trabalhos dos casos de estudo. Daí constou-se que a maioria dos trabalhos já estão inseridos na base de dados do ProNIC ainda que associados a outro tipo de especialidades.

Foi proposta uma WBS para um caso genérico de obras de infraestruturas urbanas, tendo em vista uma divisão lógica, sugerida pela autora, baseada no estudo da informação dos MQT's das empreitadas dos casos de estudo. Este modelo proposto, para além de ser um referencial possível de ser aplicado a este tipo de obras, tem a vantagem de poder ser manipulado e adequado a eventuais particularidades de cada obra. Permite também visualizar o modelo sob o ponto de vista de unidades de construção e especialidades, que forem definidas para a obra em causa. Esta manipulação da informação, consoante as necessidades do utilizador, permite uma gestão de obra mais precisa, clara e prática.

Com estas condições, é possível otimizar o tempo, os recursos, e consequentemente os custos, proporcionando uma melhor coordenação e coerência do projeto. Também para o setor específico de obras infraestruturas urbanas, estas condições permitem a existência de uma lógica idêntica de organização da informação e estruturação da documentação em todas as obras, facilitando a comparação de informações, a criação de indicadores, valores estatísticos, referenciais de comparação e capacidade de gerar informação previsional para tomadas de decisões.

É convicção da autora, após o estudo realizado, a importância fundamental de dotar a gestão e controlo de obras públicas, de modo a criar uma maior responsabilização e competências dos agentes envolvidos, assim como, uma maior produtividade e qualidade dos resultados obtidos, dando uma maior credibilidade às obras de engenharia em Portugal. Destaca-se ainda a capacidade de plataformas como o ProNIC de contribuírem para racionalizar e potenciar os investimentos públicos disponíveis, acompanhando e competindo com os mercados internacionais.

6.2. LIMITAÇÕES DE ESTUDO

No desenvolvimento do estudo, embora tenham sido utilizados três casos de estudo, devido à diversidade deste tipo de obras, e à sua complexidade, é espectável que não tenham sido abordados em detalhe todos os trabalhos caraterísticos desta tipologia de obras.

6.3. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

O sucesso proveniente do resultado do trabalho realizado no ProNIC motiva a continuação e exploração deste trabalho.

A introdução da informação preparada e desenvolvida ao longo do trabalho, na plataforma ProNIC, é vista como o próximo passo na continuação e exploração deste trabalho, que representa apenas um primeiro estudo da aplicação da metodologia ProNIC a obras de infraestruturas urbanas, pelo que, a sua abordagem teve um carácter geral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Botica, André. *Redes de Drenagem de Águas Residuais Domésticas em Edifícios*. Dissertação de Mestrado, IST, 2012.
- [2] Matos, J. S. - *Aspectos Históricos e Actuais da Evolução da Drenagem de Águas Residuais em Meio Urbano*. Revista Universidade do Minho, número 16, 2003.
- [3] Souza, Bianca Rodrigues. *Evolução do Saneamento Básico*. Slides Power Point. Graduação em Gestão em Tecnologia do Meio Ambiente, Universidade Norte do Paraná, 2011.
- [4] Matos, José. *Sistemas de Abastecimento de Água e Saneamento*. In *Valências Ambientais em Engenharia*, Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2011.
- [5] Maciel, M. Justino. Vitruvius. *Tratado de Arquitectura*. Instituto Superior Técnico. Lisboa, 2002.
- [6] Gonçalves, Rui. *Evolução dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais*. Dissertação de Mestrado, FEUP, 2013.
- [7] Amorim, Alexandra, Pinto, João. *Porto d'agoa*. Serviços Municipalizados de Águas e Saneamento do Porto, Porto, 2001.
- [8] Pato, João Howell. *História das políticas públicas de abastecimento e saneamento de águas em Portugal*, p. 92, Série Estudos, n.º 2, Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR). Lisboa, outubro de 2011.
- [9] Martins, Joaquim. *A Evolução do Modelo Português*. In *Seminário: Gestão do Ciclo da Água: Que soluções para a sustentabilidade*, cim alto minho, SMSBVC, Viana do Castelo, 2012.
- [10] Pato, João Howell. *História das políticas públicas de abastecimento e saneamento de águas em Portugal*, p. 118, Série Estudos, n.º 2, Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR). Lisboa, outubro de 2011.
- [11] Pato, João Howell. *História das políticas públicas de abastecimento e saneamento de águas em Portugal*, p. 100, Série Estudos, n.º 2, Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR). Lisboa, outubro de 2011.
- [12] Baptista, J.M., Matos, R.. *O Saneamento Básico em Portugal*, in LNEC. Instrumentos de Apoio a Uma Política de Desenvolvimento Sustentável em Saneamento Básico, Vol. I, p. v. Lisboa, 1994
- [13] Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos. *Relatório anual do setor de águas e resíduos em Portugal 2010, Vol. 1, Caracterização Geral do Sector*, p. 18 a p. 23. Novembro de 2011.
- [14] Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos. *Relatório anual do setor de águas e resíduos em Portugal 2010, Vol. 1, Caracterização Geral do Sector*, p. 27. Novembro de 2011.
- [15] Marques, Rui Cunha. *A regulação dos serviços de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais – Uma perspectiva internacional*, p. 203 e 204, Série Estudos, n.º 1, Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR). Lisboa, julho de 2011.
- [16] Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos. *Relatório anual do setor de águas e resíduos em Portugal 2010, Vol. 1, Caracterização Geral do Sector*, p. 18 a p. 23. Novembro de 2011.
- [17] Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos. *Relatório anual do setor de águas e resíduos em Portugal 2010, Vol. 1, Caracterização Geral do Sector*, p. 77. Novembro de 2011.
- [18] *Classificação portuguesa das construções*. INE (<http://smi.ine.pt/Categoria>). 03/11/2014.

- [19] Portaria n.º 701-H/2008, de 29 de Julho. Diário da República, 1.ª série - N.º 145 - 29 de Julho de 2008
- [20] Memorando ProNIC. ProNIC, 2013.
- [21] Mêda, P., Moreira, J., Sousa, H. *Projeto, Gestão e Execução de Obras – Contributos do ProNIC*. International Conference on Engineering UBI, 2011.
- [22] Mêda, P., Moreira, J., Sousa, H. *Contributos do ProNIC para a melhoria da gestão do processo construtivo*. Conferência “Erros & Omissões” na Contratação Pública: Perspetivas e Responsabilidades, 2013.
- [23] European Commission. *Strategy for the Sustainable Competitiveness of the Construction Sector and its Enterprises*, COM (2012) 433 final. European Commission, Brussels, 2012.
- [24] Carvalho, Susana. *Análise e Alinhamento de Tecnologias de Construção*. Dissertação de Mestrado, UM, 2010.
- [25] Sítio da Internet (<http://www.adp.pt/content/index.php?action=detailfo&rec=1757&t=Historia>). 24/10/2014.
- [26] PRATA, Cristina dos Reis. “*Arquitetura da água - Fontes, chafarizes e tanques para o inventário do património histórico edificado do concelho de Palmela*”. Museu: Boletim do Museu Municipal de Palmela nº8, Palmela, 2007.
- [27] Magalhães, M., Bessa, A. *Qualidade e Sustentabilidade dos Serviços de Abastecimento de Águas e Saneamento*. Relatório Comissão do Ambiente, Ordenamento do Território e Poder Local, 2012.
- [28] Almeida, Vieira. *Ambiente: Orçamento do Estado e Grandes Opções do Plano para 2014*. Flash Informativo, 2013.

ANEXOS

ANEXO 1 – QUADROS DA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A BASE DE DADOS DO PRONIC E OS MQT'S DOS CASOS DE ESTUDO

Mapa de Trabalhos e Quantidades - Caso de Estudo 1		Existe	Existe mas com necessidade de adaptação	Não existe	Observações	Código correspondente ao ProNIC
1	ESTALEIRO					
1.1	Montagem e desmontagem de estaleiro	x				1.1.2.1/1.1.2.3
1.2	Manutenção e exploração de estaleiro	x				1.1.2.2
2	RESERVATÓRIO DE ABORIM (2X300 m3)					
2.1	Trabalhos Preliminares					
2.1.1	Desmatação e decapagem superficial da zona de implantação da obra, incluindo derrube de árvores e/ou arbustos se necessário, operações de desenraizamento, corte, empilhamento e carga, transporte e descarga a vazadouro dos produtos considerados não válidos para aterro		x		Os trabalhos de desmatação e decapagem constituem dois artigos distintos.	2.8.1/4.1.1.1.2
2.2	Movimento de terras					
2.2.1	Escavação em terraplenagens para criação de plataformas às cotas do projeto, em terrenos de qualquer natureza, incluindo regularização das superfícies finais	x			Necessidade de especificar a classe de terreno.	4.1.1.2.1
2.2.2	Escavação em abertura de valas e/ou fundações para implantação da obra, incluindo baldeação, entivação, drenagem e todos os trabalhos complementares em terrenos de qualquer natureza e a qualquer profundidade, com ou sem influência do nível freático	x			Opção para selecionar tipo de infraestrutura; Necessidade de especificar a classe de terreno.	4.1.2.3
2.2.3	Aterro em terraplenagens para criação de plataformas com produtos devidamente selecionados e compactados	x			Necessidade de especificar proveniência dos solos e dimensão total do aterro (altura) e espessura das camadas.	4.1.3.3.1
2.2.4	Aterro com produtos selecionados e devidamente compactados por camadas, aplicado em fundações	x			Necessidade de especificar proveniência dos solos e dimensão total do aterro (altura) e espessura das camadas.	4.1.1.3.1.1.1

2.2.5	Carga, transporte e descarga a depósito e/ou vazadouro autorizado dos produtos sobranes, não considerando qualquer coeficiente de empolamento	x				2.13.2/4.1.2.2
2.3	Reservatório					
2.3.1	ESTRUTURAS DE BETÃO					
2.3.1.1	Brita \varnothing 3 a 5 cm, aplicada em fundações, compactada	x				6.1.1.3.2
2.3.1.2	Betão de 160 kg/m ³ , aplicado em camada de limpeza e/ou regularização de fundações, com 0.05 m de espessura	x			Betão de dosagem.	6.1.1.1.2
2.3.1.3	Betão da classe de resistência C30/37 e classe de exposição 5a, incluindo cofragens, descofragens, escoramentos, armaduras em varões de aço da classe A400 NR e juntas de betonagem sempre que necessárias:					
2.3.1.3.1	Aplicado em lajes de fundo e sapatas	x				6.1.2.1.1.1/6.1.2.1.1.6
2.3.1.3.2	Aplicado em paredes circulares	x				7.1.1.1.10
2.3.1.3.3	Aplicado em paredes planas	x				7.1.1.1.10
2.3.1.3.4	Aplicado em lajes de cobertura	x				7.1.1.1.12
2.3.1.5	Pintura com três demãos cruzadas de tinta à base de betume asfáltico, aplicada em superfícies exteriores enterradas	x			Necessidade de especificar as características do material	17.1.3.2.2
2.3.3	ACABAMENTOS					
2.3.3.1	Argamassa projetada e respetivo afagamento tipo "vandex bb-white" ou equivalente, aplicada em duas demãos cada uma de 4 kg/m ² em (soleira, pilares e paredes interiores), incluindo tapamento de chochos e vazios, regularização e limpeza das superfícies		x		Necessidade de adequação ao método (projeção) e aplicação a diferentes elementos.	18.1.1.1.2

2.3.3.2	Argamassa projetada e respetivo afagamento tipo "vandex bb-white" ou equivalente, aplicada em duas demãos de 3 kg/m ² em superfícies (tectos dos reservatórios), incluindo tapamento de chochos e vazios, regularização e limpeza das superfícies		x		Necessidade de adequação ao método (projeção) e aplicação a diferentes elementos.	18.1.1.1.2
2.3.3.3	Pintura a tinta acrílica meio brilho da cor verde ral 7033, ou equivalente, incluindo limpeza e regularização das superfícies exteriores à vista	x				20.1.4.2.1.2
2.3.3.4	Pintura com duas demãos de tinta tipo BETONCOLOR incolor, incluindo limpeza e regularização das superfícies	x				20.1.4.2.2.2
2.3.4	COBERTURA					
2.3.4.1	Impermeabilização da cobertura constituída por camada de forma em betão leve do tipo "leca", feltro geotêxtil, tela impermeabilizante em PVC-P, placas de poliestireno extrudido e camada de proteção em gravilha		x		Artigo dividido em vários trabalhos de construção: camada de forma, tela impermeabilizante, isolamento térmico e camada de proteção.	17.1.3.3.11/17.1.3.3.1/17.1.1.5.2/17.1.4.3.1
2.3.4.2	Ralos de cobertura tipo "pinha" Ø 100 mm, incluindo sistema de fixação à caixa metálica de descarga	x			Necessidade de identificar o material.	21.1.3.2.2
2.3.4.3	Tubos de ferro fundido Ø 100 mm, aplicados em quedas da cobertura, incluindo acessórios de percurso e pintura	x				21.1.3.1.2
2.3.4.4	Braçadeiras em barra 80x8 com chumbadouros, porcas e anilhas M6, para amarração da tubagem Ø 100 mm			x	ProNIC inclui no artigo anterior	
2.3.5	ESCADAS EM MATERIAL COMPÓSITO PULTRUDIDO					
2.3.5.1	Escada exterior constituída por material em compósito pultrudido, constituído por degraus, suportes e guias laterais, para vencer um desnível de ± 4.00 m com corrimão alongado a 180°, incluindo guarda costas aplicado a partir de 2.00 m do solo e amarração à estrutura de betão		x		Não existe artigo específico. Possibilidade de adaptação do artigo 8.1.1.11.	

2.3.5.2	Escada interior de acesso às células constituída por material em compósito pultrudido, constituído por degraus, suportes e guias laterais, para vencer um desnível de ± 4.80 m, incluindo guarda costas aplicado a partir de 2.50 m do solo e amarração à estrutura de betão		x		Não existe artigo específico. Possibilidade de adaptação do artigo 8.1.1.11.	
2.3.6	DRENAGEM DE FUNDAÇÕES					
2.3.6.1	Solos de fundação compactados pelo menos a 95% do proctor	x				4.1.1.4.1
2.3.6.2	Brita \varnothing 3 a 5 cm, aplicada em fundações, compactada	x				6.1.1.1.1
2.3.6.3	Manilhas em betão, perfuradas, \varnothing 200 mm, assentes com juntas apenas emboquilhadas, envolvidas por geotêxtil de 200 g/m ²	x				5.1.4.3.1.3
2.3.6.4	Manilhas em betão, perfuradas, \varnothing 150 mm, assentes com juntas apenas emboquilhadas, envolvidas por geotêxtil de 200 g/m ²	x				5.1.4.3.1.3
2.3.6.5	Manilhas de betão \varnothing 200 mm assentes em valas com juntas argamassadas, incluindo abertura, tapamento de valas e carga, transporte e descarga em depósito dos produtos sobrantes	x				5.1.4.3.1.3
2.3.6.6	Bolsas constituídas por brita \varnothing médio 4 cm envolvida por geotêxtil, incluindo drenos em tubo de PVC \varnothing 200 mm corrugado e perfurado		x		Existem várias opções: a) Existe mas dividido em dois artigos. "Bolsas de brita" e drenos. b) Poço absorvente.	a) 6.1.5.3.2/6.1.5.3.1; b) 5.1.4.3.5.3
2.3.7	DRENAGEM EXTERIOR					
2.3.7.1	Tubagens em PVC rígido \varnothing 125 mm, assentes em valas, incluindo juntas de ligação e acessórios de percurso, abertura, tapamento de valas e carga, transporte e descarga a vazadouro dos produtos sobrantes	x				5.1.4.3.1.1

2.3.7.2	Tubagens em PVC rígido Ø 160 mm, PN 4 assentes em valas incluindo abertura, tapamento de valas e carga, transporte e descarga a depósito dos produtos sobranes	x				5.1.4.3.1.1
2.3.7.3	Tubagens em PVC rígido Ø 315 mm, PN 4 assentes em valas incluindo abertura, tapamento de valas e carga, transporte e descarga a depósito dos produtos sobranes	x				5.1.4.3.1.1
2.3.7.4	Tubagens em betão de Ø 300 mm, assentes em valas, incluindo juntas argamassadas, abertura, tapamento de valas e carga, transporte e descarga a depósito dos produtos sobranes	x				5.1.4.3.1.3
2.3.7.5	Construção civil completa de câmaras de reunião e/ou de passagem, constituídas por laje de fundo e cobertura em betão simples com tampa em ferro fundido dúctil, com paredes em alvenaria de tijolo rebocadas e 0.50x0.50 m de secção		x		Não existe artigo específico. Possibilidade de adaptação do artigo 5.1.4.3.2.9	5.1.4.3.2.9
2.3.7.6	Construção civil completa de câmaras de visita circulares, com Ø interior de 1.25 m, constituídas por soleira em betão simples, cobertura plana e anéis pré-fabricados em betão, tampas e aros em ferro fundido de acordo com a NP EN 124 e degraus em material compósito pultrudido, para profundidades do terreno à soleira até 2.50 m	x				5.1.4.3.2.4
2.3.7.7	Construção civil completa de bocas de saída tipo "boca de lobo" para drenagem Ø 300 mm, em betão da classe de resistência e classe de exposição 2a, incluindo cofragens e armaduras em varão de aço da classe A400 NR	x				5.1.4.3.2.3
2.3.7.8	Valetas em meia cana pré-fabricada em betão centrifugado Ø 400 mm, incluindo movimento de terras, preparação da fundação e argamassa de assentamento	x				5.1.4.3.2.7
2.4	Casa de manobras (=)					

2.5	Arranjos exteriores					
2.5.1	Solos de fundação compactados pelo menos a 95% do proctor modificado (CBR >ou = 5%)	x				4.1.1.4.1
2.5.2	Tout-venant aplicado em camada de sub-base com 0.15 m de espessura após recalque e granulometria de 0/60 (CBR > ou = 15%)	x				5.1.1.1.4.1
2.5.3	Tout-venant aplicado em camada de base com 0.15 m de espessura após recalque e granulometria de 0/40 (CBR > ou = 80%)	x				5.1.1.1.3.3
2.5.4	Semi-penetração betuminosa aplicada em camada de 0.06 m	x				5.1.1.1.7.1
2.5.5	Lajetas de betão tipo "UNI" ou equivalente, assentes em passeios com camada de areia de 0.05 m	x				5.1.1.1.1.3
2.5.6	Lancil em betão da classe de resistência C20/25 e classe de exposição 2a, com 0.13x0.25 m de face boleada, incluindo lintel de fundação corrido com 0.30x0.20 m e respectivos moldes	x				5.1.1.4.1
2.6	Vedação					
2.7	Conduta de Chegada ao Reservatório					
2.7.1	MOVIMENTO DE TERRAS					
2.7.1.1	Escavação em abertura de valas e/ou fundações para implantação da obra, incluindo baldeação, entivação, drenagem e todos os trabalhos complementares em terrenos de qualquer natureza e a qualquer profundidade, com ou sem influência do nível freático	x			Opção para selecionar tipo de infraestrutura; Necessidade de especificar a classe de terreno.	4.1.2.3
2.7.1.2	Aterro com areia, brita ou terra cirandada, fácil de compactar, devendo o leito de assentamento ter menos de 5% de partículas com dimensão inferior a 0.1 mm e não conter elementos de dimensão superior a 20 mm			x	Artigo do ProNIC demasiado genérico.	4.1.2.4

2.7.1.3	Aterro com terra isenta de pedras, torrões compactos e raízes, em camadas de 0.20 m de espessura, bem compactada, ficando bem apertada contra os tubos e as paredes da vala		x		Artigo do ProNIC demasiado genérico.	4.1.2.4
2.7.1.4	Aterro com terra em camadas de 0.20 m de espessura, bem apertadas entre si e contra as paredes da vala		x		Artigo do ProNIC demasiado genérico.	4.1.2.4
2.7.1.5	Carga, transporte e descarga a depósito e/ou vazadouro autorizado dos produtos sobranes, não considerando qualquer coeficiente de empolamento	x				2.13.2/4.1.2.2
2.7.2	TUBAGENS E ACESSÓRIOS ASSENTES EM VALAS					
2.7.2.1	Tubagens em ferro fundido dúctil com juntas travadas, DN 150	x			Necessidade de especificar mais características do material.	5.1.4.1.1.2
2.7.2.2	Tubagens em polietileno de alta densidade "PEAD" Ø 90 mm, para enfiamento de cabos	x			Necessidade de especificar mais características do material.	23.1.1.1.2.3.1.2
2.7.2.3	Banda avisadora de cor azul			x	Tarefa incluída no trabalho de movimento de terras, abertura de valas.	
2.7.2.4	Banda avisadora de cor azul (conduta para cabo de telegestão)			x	Tarefa incluída no trabalho de movimento de terras, abertura de valas.	
2.7.2.5	Curvas em ferro fundido dúctil a 22° 30' DN 150, com juntas travadas			x	Não existe artigo específico nos acessórios do sistema.	
2.7.2.6	Curvas em ferro fundido dúctil a 90° DN 150, com juntas travadas			x	Não existe artigo específico nos acessórios do sistema.	
3	CONDUTA ADUTORA PARA O RESERVATÓRIO DE ABORIM					
3.1	Movimento de terras					

3.1.1	Escavação em abertura de valas e/ou fundações para implantação da obra, incluindo baldeação, entivação, drenagem e todos os trabalhos complementares em terrenos de qualquer natureza e a qualquer profundidade, com ou sem influência do nível freático	x			Opção para selecionar tipo de infraestrutura; Necessidade de especificar a classe de terreno.	4.1.2.3
3.1.2	Aterro com areia, brita ou terra cirandada, fácil de compactar, devendo o leito de assentamento ter menos de 5% de partículas com dimensão inferior a 0.1 mm e não conter elementos de dimensão superior a 20 mm		x		Artigo do ProNIC demasiado genérico.	4.1.2.4
3.1.3	Aterro com terra isenta de pedras, torrões compactos e raízes, em camadas de 0.20 m de espessura, bem compactada, ficando bem apertada contra os tubos e as paredes da vala		x		Artigo do ProNIC demasiado genérico.	4.1.2.4
3.1.4	Carga, transporte e descarga a depósito e/ou vazadouro autorizado dos produtos sobranes, não considerando qualquer coeficiente de empolamento	x				2.13.2/4.1.2.2
3.1.5	Aterro com terra em camadas de 0.20 m de espessura, bem apertadas entre si e contra as paredes da vala		x		Artigo do ProNIC demasiado genérico.	4.1.2.4
3.2	Tubagens e acessórios assentes em vala					
3.2.1	Tubagens em ferro fundido dúctil com juntas travadas, DN 150	x			Necessidade de especificar mais características do material.	5.1.4.1.1.2
3.2.2	Tubagens em ferro fundido dúctil, DN 150	x			Necessidade de especificar mais características do material.	5.1.4.1.1.2
3.2.3	Tubagens em polietileno de alta densidade "PEAD" Ø 90 mm, para enfiamento de cabos	x			Necessidade de especificar mais características do material.	23.1.1.1.2.3.1.2
3.2.4	Banda avisadora de cor azul			x	Tarefa incluída no trabalho de movimento de terras, abertura de valas.	

3.2.5	Banda avisadora de côr azul (conduta para cabo de telegestão)			x	Tarefa incluída no trabalho de movimento de terras, abertura de valas.	
3.2.6	Curvas em ferro fundido dúctil a 45° DN 150, com juntas travadas			x	Não existe artigo específico nos acessórios do sistema.	
3.2.7	Curvas em ferro fundido dúctil a 90° DN 150, com juntas travadas			x	Não existe artigo específico nos acessórios do sistema.	
3.2.8	Construção civil completa de câmaras de fundo roto para enfiamento de cabos, constituídas no fundo por camada de brita \varnothing médio 0.05 m com 0.20 de altura, paredes tijolo 30x20x10 de 1.00x1.00 m de dimensão interior e cobertura em betão armado com tampa de \varnothing 600 m em ferro fundido dúctil com fecho, incluindo acabamentos interiores			x		
3.3	Câmara de derivação para o reservatório de Aborim					
3.3.1	ESTRUTURAS DE BETÃO					
3.3.1.1	Betão de 160 kg/m ³ , aplicado em camada de limpeza e/ou regularização de fundações, com 0.05 m de espessura	x			Betão de dosagem.	6.1.1.1.2
3.3.2	SERRALHARIAS					
3.3.2.1	Tampas metálicas em chapa folha de oliveira esp.= 5 mm, incluindo aros de bordadura e de apoio, com 0,80x0,80 m de entrada útil			x		
3.3.2.2	Escada constituída por material compósito pultrudido, incluindo amarração à estrutura de betão		x		Não existe artigo específico. Possibilidade de adaptação do artigo 8.1.1.11.	

3.3.2.3	Sistema de ventilação constituído por tubagem de aço galvanizado Ø 150 mm (6") constituído por 4 troços rectos com três curvas intermédias a 90° e curva final a 180° (2x90°) com tampão com rede mosquiteira, incluindo maciço de amarração da tubagem			x		
3.3.3	EQUIPAMENTO					
3.3.3.1	Peça em tubagem de aço DN 150 constituída por troço recto flangeado			x	Eventual possibilidade de adaptação de artigo acessórios.	
3.3.3.2	Passa muros de duas flanges com anel de ancoragem, DN 150, PN 6			x	Eventual possibilidade de adaptação de artigo acessórios.	
3.3.3.3	Válvulas de seccionamento tipo "borboleta" flangeadas, DN 150, PN 6	x				5.1.4.1.2
3.3.3.4	Juntas rígidas de montagem DN 150, PN 6			x	Eventual possibilidade de adaptação de artigo acessórios.	
3.3.3.5	Tês em ferro fundido dúctil com três flanges, DN 150x100, PN 6			x	Eventual possibilidade de adaptação de artigo acessórios.	
3.3.3.6	Troço em tubagem de aço DN 150 flangeado com ± 0.70 m			x	Eventual possibilidade de adaptação de artigo acessórios.	
3.3.3.7	Passa muros em ferro fundido dúctil flange-ponta lisa com anel de ancoragem DN 150, PN 6			x	Eventual possibilidade de adaptação de artigo acessórios.	
3.3.3.8	Válvulas de seccionamento tipo "cunha elástica", DN 100, PN 6	x				5.1.4.1.2
3.3.3.9	Curvas em ferro fundido dúctil com duas flanges, a 90°, DN 100, PN 6			x	Eventual possibilidade de adaptação de artigo acessórios.	
3.3.3.10	Peça em tubagem de aço DN 100 constituída por troço com ± 2.00 m e flanges			x	Eventual possibilidade de adaptação de artigo acessórios.	
3.4	Drenagem					
3.4.1	Tubagem em PVCC Ø 200 mm, incluindo abertura, tapamento de valas, carga, transporte e descarga a depósito dos produtos sobranes		x		ProNIC separa abertura valas da tubagem.	5.1.4.3.1.1

3.4.2	Câmaras de visita circular, constituídas por anéis e cobertura tronco-conica pré-fabricados em betão, com 1.25 m de \varnothing interior, incluindo degraus em material compósito pultrudido e tampa e aro em ferro fundido de acordo com a NP EN 124, para profundidades á soleira até 2.50 m	x				5.1.4.3.2.4
3.4.3	Construção civil completa de bocas de saida tipo "boca de lobo" para drenagem \varnothing 200 mm, em betão da classe de resistência C20/25 e classe de exposição 2a, incluindo cofragens e armaduras em varão de aço da classe A400 NR	x				5.1.4.3.2.3
4	EQUIPAMENTO ELECTROMECHANICO					
4.1	Entrada					
4.1.1	Passa muros em ferro fundido dúctil flange-ponta lisa com juntas travadas DN 150, PN 6			x		
4.1.2	Peça em tubagem de aço constituída por troço DN 150 com \pm 0.40 m, cone de redução DN 150x80, derivação para ventosa e flanges			x		
4.1.3	Ventosas automáticas de três funções com válvula incorporada, DN 65, PN 6			x		
4.1.4	Picagem munida de válvula tipo "macho esférico", DN 25 para medidor de pressão relativa e colheita de amostras			x		
4.1.5	Válvulas de seccionamento tipo "borboleta" flangeadas, com actuador eléctrico, DN 80 PN 6	x				5.1.4.1.2
4.1.6	Troço em tubagem de aço DN 80 com \pm 0.70 m flangeado			x		
4.1.7	Juntas rígidas de montagem DN 80, PN 6			x		
4.1.8	Peça em tubagem de aço constituída por troço DN 80 com \pm 0.40 m, cone de redução DN 80x150, dois troços DN 150 com \pm 6.60 m formando cruzeta e flanges			x		
4.1.9	Juntas rígidas de montagem DN 150, PN 6			x		

4.1.10	Válvulas de seccionamento tipo "borboleta" flangeadas, DN 150, PN 6	x				5.1.4.1.2
4.1.11	Peça em tubagem de aço constituída por troço DN 150 com \pm 5.70 m, curvas, anel de amarração e flanges			x		
4.1.12	Peça em tubagem de aço em forma de tê DN 150x160 com um topo DN 150 copado e os restantes flangeados			x		
4.1.13	Tubo em PVC rígido perfurado \varnothing 200 mm com \pm 4.10 m de altura, incluindo braçadeiras de amarração à estrutura de betão			x		
4.1.14	Flanges cegas em ferro fundido dúctil DN 150			x		
4.1.15	Medidor de caudal DN 80			x		
4.2	Saída					
4.2.1	Ralos metálicos perfurados com uma flange, em aço inox, DN 200			x		
4.2.2	Peça em tubagem de aço DN 200 constituída por troço com \pm 1.00 m, anel de amarração e flanges			x		
4.2.3	Válvulas de seccionamento tipo "borboleta" flangeadas, DN 200, PN 10	x				5.1.4.1.2
4.2.4	Juntas rígidas de montagem, DN 200, PN 10			x		
4.2.5	Ventosas automáticas de três funções com válvula incorporada, DN 65, PN 10			x		
4.2.6	Peça em tubagem de aço constituída por troço DN 200 com \pm 4.30 m formando cruzeta, cone de redução DN 200x100, troço DN 100 com \pm 1.20 m e flanges			x		
4.2.7	Medidor de caudal DN 100			x		
4.2.8	Juntas rígidas de montagem DN 100, PN 10			x		
4.2.9	Troço em tubagem de aço DN 100 com \pm 0.50 m flangeado			x		

4.2.10	Válvulas de seccionamento tipo "borboleta" flangeadas, DN 100, PN 10, com actuador motorizado	x				5.1.4.1.2
4.2.11	Peça em tubagem de aço constituída por troço DN 100 com ± 0.20 m, cone de redução DN 100x200, troço DN 200 com ± 2.20 m e flanges			x		
4.2.12	Picagem munida de válvula tipo "macho esférico", DN 25 para medidor de pressão relativa e colheita de amostras	x				5.1.4.1.2
4.2.13	Passa muros em ferro fundido dúctil flange-ponta lisa com juntas travadas DN 200, PN 10			x		
4.2.14	Flanges cegas em ferro fundido dúctil DN 200			x		
4.2.15	Cone em aço 300x200			x		
4.2.16	Junta de transição multimateriais DN 300 PN 10			x		
4.3	Descaraga de fundo					
4.3.1	Peça em tubagem de aço DN 100 constituída por troço com ± 1.00 m, anel de amarração e flanges			x		
4.3.2	Válvulas de seccionamento tipo "cunha elástica", DN 100, PN 10	x				5.1.4.1.2
4.3.3	Juntas rígidas de montagem DN 100, PN 10			x		
4.3.4	Peça em tubagem de aço DN 100 constituída por troço com ± 13.50 m, curvas e flanges			x		
4.3.5	Flanges cegas DN 100, PN 10			x		
4.3.6	Peça em tubagem de aço DN 100 constituída por troço com ± 4.20 m			x		
4.4	Descaraga de superfície					
4.4.1	Peça em tubagem de aço DN 300 constituída por 1 curva a 90° com pequeno troço, anel de amarração e troço com ± 8 m, incluindo braçadeiras de amarração á estrutura de betão			x		
4.5	Diferencial mono-carril incluindo viga de suspensão e respectivos sistemas de fixação, para 10 kn			x		

4.6	Válvula de macho esférico DN 15 PN 16 e conduta de alimentação em aço inox DN 15	x				5.1.4.1.2
5	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS					
5.1	Quadros elétricos (Incluindo fornecimento, montagem, ligações e acessórios, conforme caderno de encargos e respectivos desenhos)		x		ProNIC permite seleccionar quadros modelares ou não modelares.	23.1.1.6
5.2	Instrumentação (Incluindo fornecimento, montagem, ligações e acessórios conforme caderno de encargos e respectivos desenhos)					
5.2.1	Central de intrusão e teclado (sensor de movimento)	x				23.1.3.1.3.1
5.2.2	Detector de intrusão	x				23.1.3.1.3.2
5.2.3	Interruptor de nível (detecção de inundação)	x				23.1.3.1.3.12
5.2.4	Medidor de nível		x		Possibilidade de adaptação de artigo genérico.	23.1.3.1.3.13
5.2.5	Bóia de nível		x		Possibilidade de adaptação de artigo genérico.	23.1.3.1.3.13
5.2.6	Transmissor de pressão		x		Possibilidade de adaptação de artigo genérico.	23.1.3.1.3.13
5.3	Iluminação (incluindo fornecimento, montagem, ligações e acessórios conforme Caderno de Encargos e respectivos desenhos)					
5.3.1	Armadura tipo TCW 079/158 HS, da Philips ou equivalente, equipada com lâmpadas TL-D 58 W/827	x			Necessidade de especificar mais características de luminária.	23.1.1.9.9.1
5.3.2	Projector IP67, equipada com lâmpada de iodetos metálicos de 150 W	x				5.1.5.1.11
5.3.3	Olho-de-boi, equipada com lâmpada SON 70 W	x			Necessidade de especificar mais características de luminária.	23.1.1.9.4
5.3.4	Bloco autónomo equipado com duas lâmpadas de 8 W	x			Necessidade de especificar mais características de luminária.	23.1.1.9.12.2.1

5.4	Tomadas (Incluindo fornecimento, montagem, ligações e acessórios, conforme Caderno de Encargos e respectivos desenhos)					
5.4.1	Tomada monofásica 16 A, 230 V~, 2P+T (Schuko) para montagem saliente	x				23.1.1.8.2.3.1
5.4.2	Tomada trifásica estanque, 16 A, 400 V~, 3P+N+T, (CEE), para montagem saliente	x				23.1.1.8.2.3.1
5.4.3	Tomada monofásica 16 A, 24 V~, 2P para montagem saliente	x				23.1.1.8.2.3.1
5.5	Acessórios para iluminação e tomadas (incluindo fornecimento, montagem, ligações e acessórios conforme Caderno de Encargos e respectivos desenhos)					
5.5.1	Interruptor unipolar 10 A, 230 V~, para montagem saliente	x				23.1.1.8.2.2.2
5.5.2	Célula fotoelétrica, para montagem exterior			x		
5.5.3	Caixa de derivação para montagem saliente	x			Necessidade de especificar a forma da caixa para poder avançar na estrutura de desagregação.	23.1.1.10.1
5.6	Rede de Terras e Pára Raios (Incluindo fornecimento, montagem, ligações e acessórios conforme o Caderno de Encargos e respectivos desenhos)					
5.6.1	Rede de terras	x			Na base de dados ProNIC os trabalhos surgem divididos em várias tarefas cuja identificação não é possível atendendo aos artigos apresentados.	23.1.1.5.2

5.6.2	Pára-raios em mastro de 6 m, incluindo cabo e eléctrodos	x			Na base de dados ProNIC os trabalhos surgem divididos em várias tarefas cuja identificação não é possível atendendo aos artigos apresentados.	23.1.1.5.2
5.7	Cabos instalados (incluindo fornecimento, montagem, suportes e acessórios conforme caderno de encargos e respectivos desenhos)					
5.7.1	Cabo XV 5G2.5	x				23.1.1.7.2.1
5.7.2	Cabo VV 3G2.5	x				23.1.1.7.2.1
5.7.3	Cabo VV 3G1.5	x				23.1.1.7.2.1
5.7.4	Cabo VAV 3G1.5	x				23.1.1.7.2.1
5.7.5	Cabo VV 5G2.5	x				23.1.1.7.2.1
5.7.6	Cabo VV 2x2.5	x				23.1.1.7.2.1
5.7.7	Cabo VHV 4X1.5	x				23.1.1.7.2.1
5.7.8	Cabo VV 12X1.5	x				23.1.1.7.2.1
5.7.9	Cabo VV 4G1.5	x				23.1.1.7.2.1
5.7.10	Cabo VHV 2x1.5	x				23.1.1.7.2.1
5.7.11	Cabo VV 7G1.5	x				23.1.1.7.2.1
6	TELEGESTÃO					
6.1	Cabo de fibra óptica TOMG1HE L6X2U4ST (6 pares de fibra), incluindo fornecimento, montagem, acessórios e ligações conforme caderno de encargos e respectivos desenhos	x				23.1.2.2.2.4.2.1
7	CONDUTA ADUTORA NÓ DE ALHEIRA/ ALVITO - NÓ DE ABORIM (CONDUTA NAS-NAB)					
7.1	Estaleiro					
7.1.1	Montagem de estaleiro, incluindo preparação da área a utilizar, instalação de infra-estruturas de apoio e exploração.	x				1.1.2.1

7.1.2	Manutenção de estaleiro, incluindo as infra-estruturas de apoio e exploração	x				1.1.2.2
7.1.3	Desmontagem de estaleiro, incluindo remoção de todos os materiais e recuperação da zona ocupada.	x				1.1.2.3
7.2	Movimento de terras em vala					
7.2.1	Escavação para implantação da tubagem, em terreno de qualquer natureza, incluindo eventual entivação, drenagem, compactação do fundo da vala e restantes trabalhos complementares	x				4.1.2.3
7.2.2	Aterro com areia ou gravilha DN < 1.00 cm, compactada em camadas a 95 % do ensaio Proctor Pesado.	x				4.1.1.3.3.1
7.2.3	Aterro com solos seleccionados isentos de pedras e cirandados conforme especificações, compactados a 95 % do ensaio Proctor Pesado.	x				4.1.2.4
7.2.4	Aterro com materiais provenientes da própria vala conforme especificações, compactados a 95 % do ensaio Proctor Pesado.	x				4.1.1.3.3.1
7.2.5	Transporte dos produtos sobranes a vazadouro, incluindo carga, descarga e espalhamento em depósito aprovado pelo Dono de Obra e Fiscalização.	x				2.13.2
7.3	Pavimentações e proteções					
7.3.1	Execução de camada de base em "Tout-venant" DN < 3 cm com 0.15 m de espessura em caixa de pavimento em vala tipo 2.		x		O ProNIC não especifica "tout venant".	32.1.2
7.3.2	Execução de camada de assentamento de argamassa de cimento ao traço 1:4 com 0.05 m de espessura em caixa de pavimento em vala tipo 2.	x				5.1.1.1.1.5
7.3.3	Levantamento e reposição de cubos de granito, com 0,10 m de espessura, incluindo remoção, limpeza, aplicação e todos os trabalhos e materiais necessários em vala tipo 2.		x		ProNIC separa o levantamento e a reposição.	3.1.2.1.1.2/5.1.1.1.1.1 1

7.3.4	Execução de camada de material de granulometria extensa com 2 x 0.10 m de espessura em caixa de pavimento em vala tipo 4.	x				5.1.1.2.4
7.3.5	Execução de camada de macadame betuminoso com 0.10 m de espessura em caixa de pavimento em vala tipo 4.	x				5.1.1.2.3.2
7.3.6	Fornecimento e espalhamento de betão de regularização com 0.05 m de espessura em vala tipo 4.	x				5.1.1.2.2.4
7.3.7	Execução de camada em betão betuminoso com 0.06 m de espessura em caixa de pavimento em vala tipo 4.	x				5.1.1.2.1.2.1
7.4	Tubagem					
7.4.1	Fornecimento e assentamento de tubagem em ferro fundido dúctil abocardada completa, série K9, incluindo ensaios e todos os trabalhos inerentes:	x			Necessidade de especificar mais características das tubagens. Ensaios em artigo próprio.	5.1.4.1.1.2/5.1.4.1.4.2
7.4.1.1	Ø 400 mm					
7.4.2	Fornecimento e assentamento de tubagem em ferro fundido dúctil com juntas travadas, completa, série K9, incluindo ensaios e todos os trabalhos inerentes:	x			Necessidade de especificar mais características das tubagens. Ensaios em artigo próprio.	5.1.4.1.1.2/5.1.4.1.4.2
7.4.2	Ø 400 mm					
7.4.3	Fornecimento e assentamento de bainha para cabos completa DN 90 mm em PEAD, incluindo todos os trabalhos e materiais inerentes à sua instalação.			x		
7.5	Acessórios em vala					
7.5.1	Fornecimento e montagem de acessórios em ferro fundido dúctil completos com junta travada, incluindo todos os elementos de montagem e trabalhos inerentes:					
7.5.1.1	Curvas a 90° DN 400 mm para 2.50 MPa.			x		
7.5.1.2	Curvas a 45° DN 400 mm para 2.50 MPa.			x		

7.5.1.3	Curvas a 22° 30' DN 400 mm para 2.50 MPa.			x		
7.5.1.4	Curvas a 11° 15' DN 400 mm para 2.50 MPa.			x		
7.5.1.5	Curvas a 45° DN 400 mm para 1.60 MPa.			x		
7.5.1.6	Curvas a 22° 30' DN 400 mm para 1.60 MPa.			x		
7.5.1.7	Curvas a 11° 15' DN 400 mm para 1.60 MPa.			x		
7.6	Câmaras					
7.6.1	Execução de câmara de válvula de Seccionamento 3.1 completa, incluindo movimento de terras, betão armado, serralharias, equipamento e todos os trabalhos e materiais conforme medições unitárias anexas.	x			A execução da câmara existe em artigo próprio. Os trabalhos de movimentação de terras devem ser especificados em artigo próprio.	5.1.4.1.2.6
7.6.2	Execução de câmara de válvula de Seccionamento 3.2 completa, incluindo movimento de terras, betão armado, serralharias, equipamento e todos os trabalhos e materiais conforme medições unitárias anexas.	x			A execução da câmara existe em artigo próprio. Os trabalhos de movimentação de terras devem ser especificados em artigo próprio.	5.1.4.1.2.6
7.6.3	Execução de câmara das descargas de fundo completas, incluindo movimento de terras, betão armado, serralharias, equipamento e todos os trabalhos e materiais conforme medições unitárias anexas:	x			A execução da câmara existe em artigo próprio. Os trabalhos de movimentação de terras devem ser especificados em artigo próprio.	5.1.4.1.2.6
7.6.4	Execução de câmaras de ventosas completas, incluindo movimento de terras, betão armado, serralharias, equipamento e todos os trabalhos e materiais conforme medições unitárias anexas:	x			A execução da câmara existe em artigo próprio. Os trabalhos de movimentação de terras devem ser especificados em artigo próprio.	5.1.4.1.2.6

7.6.5	Execução de marcos de ventosas completos, incluindo movimento de terras, betão armado, serralharias, equipamento e todos os trabalhos e materiais conforme medições unitárias anexas:	x			A execução da câmara existe em artigo próprio. Os trabalhos de movimentação de terras devem ser especificados em artigo próprio.	5.1.4.1.2.6
7.6.6	Execução de caixa de enfiamento de cabos completa em anéis e cone tronco cónico em betão armado, incluindo tampa e aro metálicos, todos os trabalhos e materiais inerentes, conforme peças desenhadas e medição unitária anexa (p.e.).	x			A execução da câmara existe em artigo próprio. Os trabalhos de movimentação de terras devem ser especificados em artigo próprio.	5.1.4.1.2.6
8	igual ao 9					
9	TELEGESTÃO					
9.1	Cabo de fibras ópticas TOMG1HE L6X2U4ST (6 pares de fibra), incluindo fornecimento, montagem, acessórios e ligações conforme caderno de encargos e respectivos desenhos	x				23.1.2.2.4.2.1
10	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS E INSTRUMENTAÇÃO					
10.1	Fornecimento e montagem das instalações eléctricas e instrumentação completas, descritas a seguir, para a Câmara de Válvulas 4.2:					
10.1.1	Ramal de ligação à rede eléctrica pública		x		Artigo pouco especificado, não permite melhor identificação do trabalho.	23.1.1.1.2.1
10.1.2	Quadro de potência, com saída para duas válvulas motorizadas		x		Artigo pouco especificado, não permite melhor identificação do trabalho.	23.1.1.6
10.1.3	Painel de comando, incluindo sinóptico		x		Artigo pouco especificado, não permite melhor identificação do trabalho.	23.1.5.5.5

10.1.4	Autómato, incluindo programação		x		Artigo pouco especificado, não permite melhor identificação do trabalho.	23.1.5.5.1
10.1.5	Sistema de alimentação em corrente contínua		x		Artigo pouco especificado, não permite melhor identificação do trabalho.	23.1.1.2
10.1.6	Instalação de força motriz, comando e medida, incluindo cabos, acessórios e equipamento de comando		x		Artigo pouco especificado, não permite melhor identificação do trabalho.	23.1.1.6/23.1.1.7/23.1.1.8
10.1.7	Instalação de iluminação normal, incluindo cabos, acessórios e equipamento		x		Artigo pouco especificado, não permite melhor identificação do trabalho.	23.1.1.9
10.1.8	Ligações à terra, incluindo eléctrodos e caixa de medição	x			Na base de dados ProNIC os trabalhos surgem divididos em várias tarefas cuja identificação não é possível atendendo aos artigos apresentados.	23.1.1.5.2

Mapa de Trabalhos e Quantidades - Caso de Estudo 2		Existe	Existe mas com necessidade de adaptação	Não existe	Observações	Código correspondente ao ProNIC
1	CONTRUÇÃO CIVIL					
1.1	ESTALEIRO (VC)					
1.1.1	Montagem, construção, desmontagem e demolição do(s) estaleiro(s) principal e/ou secundário(s), ou de quaisquer outras instalações provisórias de apoio à execução dos trabalhos, incluindo as correspondentes instalações, redes provisórias de água, de esgotos, de electricidade e de meios de telecomunicação, vias internas de circulação e tudo o mais necessário à montagem, construção, desmontagem e demolição dos mesmos, para o conjunto dos trabalhos incluídos nas empreitadas.	x				1.1.1.1
1.2	LEVANTAMENTO E REPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS					
1.2.1	Execução de levantamento e remoção dos pavimentos existentes na abertura da vala, para os tipos de pavimentos a seguir discriminados e sua reposição nas condições previamente existentes (inclui-se eventual demolição e reconstrução das bermas, valetas e acessos existentes e sinalização horizontal e vertical)	x				3.1.2.1.1.2
1.3	MOVIMENTOS DE TERRAS					
1.3.1	ESCAVAÇÃO, REMOÇÃO DOS MATERIAIS ESCAVADOS E REGULARIZAÇÃO DO LEITO DA VALA					
1.3.1.1	Escavação em abertura de valas para instalação de tubagens, incluindo entivação, embarços de água, rebaixamento do nível freático, e todos os trabalhos associados, em terra (80%)	x			ProNIC permite selecionar tipo de infraestrutura.	4.1.2.3
1.3.1.2	Escavação em abertura de valas para instalação de tubagens, incluindo entivação, embarços de água, rebaixamento do nível freático, e todos os trabalhos associados, em rocha branda (5%)	x			ProNIC permite selecionar tipo de infraestrutura.	4.1.2.3

1.3.1.3	Escavação em abertura de valas para instalação de tubagens, incluindo entivação, embarços de água, rebaixamento do nível freático, e todos os trabalhos associados, em rocha dura (15%)	x			ProNIC permite selecionar tipo de infraestrutura.	4.1.2.3
1.3.1.4	Escavação em abertura de valas para instalação de tubagens, incluindo entivação, embarços de água, rebaixamento do nível freático, e todos os trabalhos associados em terreno de qualquer natureza.	x			ProNIC permite selecionar tipo de infraestrutura.	4.1.2.3
1.3.2	ATERRO COM MATERIAL DA PRÓPRIA VALA					
1.3.2.1	Execução de camada (casos de aterros fora das Estradas Nacionais) com terras da própria vala, limpa de pedras, torrões compactos e raízes, em camadas de 0,20 m de espessura, bem compactada, ficando bem apertada contra os tubos e as paredes da vala (95% do Ensaio Proctor Normal ou outro valor justificado pelo empreiteiro e aprovado pela fiscalização, desde que nunca inferior a 85%), (considerando um recalque de 25%), incluindo transporte desde o depósito provisório, ou com terra proveniente de eventuais locais de empréstimo, conforme peças desenhadas (desenho 4.1) e incluindo todos os trabalhos.	x				4.1.1.3.3.1
1.3.3	ATERRO COM MATERIAL DE EMPRÉSTIMO					
1.3.3.1	Execução de camada de areia grossa ou saibro, devendo ter menos de 5% de partículas com dimensão inferior a 0,1 mm e não contendo elementos de dimensão superior a 2 cm, bem compactados e apertados contra as paredes da vala (95% do Ensaio Proctor Normal ou outro valor justificado pelo empreiteiro e aprovado pela fiscalização, desde que nunca inferior a 85%), de acordo com as peças desenhadas (desenho 4.1) e incluindo todos os trabalhos.	x				4.1.1.3.3.1

1.3.3.2	Execução de camada com material granular com granulometria compreendida entre 5 e 14 mm, envolvida em geotêxtil, devidamente compactada contra as paredes da vala (95% do ensaio Proctor Normal ou outro valor justificado pelo empreiteiro e aprovado pela fiscalização, desde que nunca inferior a 85%), de acordo com as peças desenhadas (desenho 4.1) e incluindo todos os trabalhos.	x				4.1.1.3.3.1
1.3.3.3	Execução de camada com terra cirandada, fácil de compactar, bem compactada e apertada contra as paredes da vala (95% do Ensaio Proctor Normal ou outro valor justificado pelo empreiteiro e aprovado pela fiscalização, desde que nunca inferior a 85%), de acordo com as peças desenhadas (desenho 4.1) e incluindo todos os trabalhos.	x				4.1.1.3.3.1
1.3.3.4	Execução de camada (caso de aterros em Estradas Nacionais) com terra limpa de pedras, torrões compactos e raízes, em camadas de 0,20 m de espessura, bem compactada, ficando bem apertada contra os tubos e as paredes da vala (95% do Ensaio Proctor Normal ou outro valor justificado pelo empreiteiro e aprovado pela fiscalização, desde que nunca inferior a 85%), com terra proveniente de locais de empréstimo, conforme peças desenhadas (desenho 4.1) e incluindo todos os trabalhos.	x				4.1.1.3.3.1
1.3.4	DEPÓSITO DE MATERIAL SOBRANTE					
1.3.4.1	Transporte dos materiais sobranes a vazadouro qualquer que seja a distância ao local e incluindo o regresso dos meios de transporte ao local das obras:	x				2.13.2/4.1.2.2
1.4	TUBAGENS					
1.4.1	Fornecimento e assentamento de tubagem de PVC corrugado, SN8, tipo ULTRA-RIB ou equivalente, incluindo juntas (aneis de vedação) e todos os trabalhos associados:	x				5.1.4.2.1.1

1.4.1 .1	Ø 200 mm					
1.5	TRABALHOS COMPLEMENTARES DE CONSTRUÇÃO CIVIL					
1.5.1 .1	Execução de caixas de visita de anéis de betão pré-fabricados, e betão armado na base e até 20 cm acima da última inserção, incluindo escavação da sobrelargura em relação à vala, tampa e aro de ferro fundido, da classe D400, escada com varão pulturdido cravado com buchas químicas, pavimento em malha rectangular e respectivas fixações se aplicável, respectivas ligações, passa muros, revestimento interior das câmaras com pintura "EPOXI", e todos os trabalhos conforme peças desenhadas (desenho 4.2):	x			Pintura EPOXI em artigo separado.	5.1.4.2.2.1/20.1.4.2.1.1
2	EQUIPAMENTO ELECTROMECÂNICO					
3	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS					

Mapa de Trabalhos e Quantidades - Caso de Estudo 2 (EE)		Existe	Existe mas com necessidade de adaptação	Não existe	Observações	Código correspondente ao ProNIC
	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE IGREJA					
1	CONSTRUÇÃO CIVIL					
1.1	Estaleiro					
1.2	Acessos					
1.3	Movimento de Terras					
1.3.1	Escavação para implantação da Estação Elevatória incluindo baldeação e remoção para os terrenos adjacentes e/ou depósito provisório, entivação, drenagem do fundo e rebaixamento do nível freático, a qualquer profundidade e por quaisquer meios					
1.3.1.1	Em terreno de qualquer natureza					
1.3.1.1.1	Caixa da válvula de isolamento	x				4.1.1.2.1
1.3.1.1.2	Caixa do cesto de detritos	x				4.1.1.2.1
1.3.1.1.3	Poço de bombagem	x				4.1.1.2.1
1.3.1.1.4	Câmara de válvulas	x				4.1.1.2.1
1.3.2	Aterro regado e compactado com produtos sobrantes da escavação e/ou terras de empréstimo, incluindo a remoção dos produtos para aterro	x				4.1.1.3.3.1
1.3.3	Carga, transporte e descarga a vazadouro de produtos sobrantes	x				2.13.2/4.1.2.2
1.4	Edifício					
1.4.1	POÇO DE BOMBAGEM E CÂMARA DA MANOBRAS					
1.4.1.1	BETÃO ARMADO					
1.4.1.1.1	Betão da classe C12/15 classe 2a em camada de regularização de fundações com 0,10 m de espessura	x				6.1.1.2.1

1.4.1.1. 2	Betão da classe C25/C30-5b, com aditivo hidrófugo, aplicado em toda a estrutura em contacto com o terreno, incluindo armaduras de aço A400 NR e cofragem	x			Artigo não é específico do elemento construtivo mas é adaptado.	7.1.1.1.23
1.4.1.2	PINTURAS					
1.4.1.2. 1	Pintura com três demão com tinta à base de resinas "Epoxy" e derivados de alcatrão de hulha (três demãos cruzadas por camada seca) em paredes em contacto com o efluente, incluindo todos os trabalhos necessários	x			Necessidade especificar mais características dos materiais	20.1.4.2.2
1.4.1.2. 2	Pintura com emulsão betuminosa em três demãos cruzadas por camada seca, incluindo todos os trabalhos necessários.	x			Necessidade especificar mais características dos materiais	17.1.3.2.2
1.4.1.2. 3	Pintura de superfícies à vista com verniz à base de resinas epoxy, em duas demãos (mínimo) por camada seca, incluindo todos os trabalhos necessários.	x			Necessidade especificar mais características dos materiais	20.1.4.2.2
1.4.1.3	DIVERSOS					
1.4.1.3. 1	Fornecimento e assentamento de aro e tampa em perfis pultrudidos (poliester reforçado com fibra de vidro), incluindo fixações, todos os trabalhos e materiais necessários:			x		
1.4.1.3. 2	Fornecimento e assentamento de escada em perfis pultrudidos (poliester reforçado com fibra de vidro), incluindo fixações, todos os trabalhos e materiais necessários, L = 0,40m e as seguintes alturas:			x		
1.4.2	EDIFÍCIO DE APOIO					
1.4.2.1	MOVIMENTO DE TERRAS					
1.4.2.1. 1	Escavação em abertura de caboucos fundações para fundações incluindo eventuais operações de baldeação e remoção para os terrenos adjacentes e/ou depósito provisório, entivação, drenagem do fundo e/ou rebaixamento do nível freático quando necessários, em solo de qualquer natureza, a qualquer profundidade e por quaisquer meios.	x				4.1.2.3

1.4.2.1.2	Aterro regado e compactado com produtos sobranes da escavação e/ou terras de empréstimo, incluindo a remoção dos produtos para aterro.	x				4.1.1.3.3.1
1.4.2.1.3	Carga, transporte e descarga a vazadouro de produtos sobranes a uma distância média de 2000 m	x				2.13.2/4.1.2.2
1.4.2.1.3.1	Escavação					
1.4.2.1.3.2	Aterro					
1.4.2.2	BETÃO ARMADO					
1.4.2.2.1	Betão da classe C12/15 classe 2a em camada de regularização de fundações com 0,10 m de espessura.	x				6.1.1.2.1
1.4.2.2.2	Betão da classe C25/C30-5b, com aditivo hidrófugo, aplicado em toda a estrutura em contacto com o terreno, incluindo armaduras de aço A400 NR e cofragem.	x			Artigo não é específico do elemento construtivo mas é adaptado.	7.1.1.1.23
1.4.2.2.3	Betão da classe C25/C30-2b, com aditivo hidrófugo, incluindo armaduras de aço A400 NR e cofragem.	x			Artigo não é específico do elemento construtivo mas é adaptado.	7.1.1.1.23
1.4.2.2.4	Laje aligeirada do tipo Premolde B48-12 P2-3, incluindo escoramentos, bandas maciças, armadura de distribuição, lâmina de compressão, todos os trabalhos e materiais necessários.	x				7.1.8.1
1.4.2.2.5	Execução de pavimento térreo, constituído por camada de brita com 0,15m de espessura após recalque, filme de polietileno, massame de betão armado com 0,15m de espessura, malhasol CQ30, todos os trabalhos e materiais necessários.	x			Na base de dados do ProNIC o trabalho encontra-se dividido em dois artigos; Camada de brita e pavimento térreo em betão.	6.1.1.3/7.1.1.1.17
1.4.2.3	ALVENARIAS					
1.4.2.3.1	Execução de alvenaria de tijolo cerâmico furado, assente com argamassa de cimento e areia ao traço 1/4, incluindo vergas em betão armado sobre os vãos, todos os trabalhos e materiais necessários com 0,15m de espessura no limpo.	x				12.1.1.1.1.2
1.4.2.4	REVESTIMENTOS					

1.4.2.4. 1	Salpisco, emboço e reboco areado fino com argamassa de cimento e areia ao traço 1/4, em paredes exteriores com aditivo hidrófugo, incluindo a execução de alhetas e sancas.	x				18.1.1.1.2
1.4.2.4. 2	Execução de cimalha em argamassa moldada, incluindo todos os trabalhos e materiais necessários.			x		
1.4.2.4. 3	Execução de soco com 0,80m de altura, em pedra de granito, incluindo colagem, gateamentos, betumagem das juntas, todos os trabalhos e materiais necessários.			x		
1.4.2.4. 4	Pintura a tinta texturada em três demãos na cor branca em paredes exteriores, incluindo preparação de superfícies, demão de isolante e todos os trabalhos necessários.	x			Necessidade de especificar mais as características do material a aplicar.	20.1.3.2.1.2.1
1.4.2.4. 5	Pintura de beirado / cimalha com tinta texturada na cor branca, do preparação de superfícies, demão de isolante e todos os trabalhos necessários.	x			O descritivo do artigo não permite melhor identificação do artigo correspondente.	20.1.3
1.4.2.4. 6	Salpisco, emboço e reboco areado fino com argamassa de cimento e areia ao traço 1/4, em paredes interiores com aditivo hidrófugo, incluindo a execução de alhetas e sancas.	x				18.1.2.1.1
1.4.2.4. 7	Fornecimento e assentamento de azulejo branco 15x15 em lambrim até 2,00m de altura, incluindo colagem, cortes, remates, betumagem de juntas, todos os trabalhos e materiais necessários.	x				18.1.2.7.1
1.4.2.4. 8	Pintura a tinta acrílica em três demãos na cor branca em paredes interiores, incluindo preparação de superfícies, demão de isolante e todos os trabalhos necessários.	x				20.1.3.1.1
1.4.2.4. 9	Salpisco, emboço e reboco areado fino com argamassa de cimento e areia ao traço 1/4, em tectos interiores com aditivo hidrófugo, incluindo a execução de alhetas e sancas.	x				18.1.4.1.1
1.4.2.4. 10	Pintura a tinta acrílica em três demãos na cor branca em tectos interiores, incluindo preparação de superfícies, demão de isolante e todos os trabalhos necessários.	x				20.1.3.4

1.4.2.4. 11	Fornecimento e assentamento de mosaico cerâmico 15x15 em pavimento, incluindo argamassa de regularização, enchimento e de assentamento ou colagem, cortes, remates, betumagem das juntas, todos os trabalhos e materiais necessários.	x			ProNIC faz separação de artigos para argamassa de regularização.	18.1.6.3.1.1
1.4.2.4. 12	Execução de isolamento térmico na laje de cobertura, constituída por camada de leca com 10cm de espessura e betonilha de cimento e areia ao traço 1/4, incluindo todos os trabalhos e materiais necessários.	x			Necessidade de especificar tipo de cobertura e material de isolamento.	17.1.1.5
1.4.2.5	COBERTURA					
1.4.2.5. 1	Execução da estrutura da cobertura em peças de betão pré-fabricado, incluindo fixações aos elementos estruturais às alvenarias, todos os trabalhos e materiais necessários.	x			Artigo não específico.	7.1.8.6
1.4.2.5. 2	Fornecimento e assentamento de cobertura em telha cerâmica de aba e canudo, incluindo beirados, cumeeiras, argamassa de cimento e areia nas juntas, impermeabilizações, todos os trabalhos e materiais necessários.	x			Elementos singulares especificados em artigo próprio.	18.1.9.1
1.4.2.5. 3	Fornecimento e montagem de florões na cobertura em peças decorativas cerâmicas, incluindo fixações e impermeabilização.			x		
1.4.2.7	DIVERSOS					
1.4.2.7. 1	Fornecimento e assentamento de peitoris em pedra de granito, com batente e canal, incluindo argamassa de assentamento ao traço 1/5, betumagem, barramento do tardo das pedras com produto apropriado, todos os trabalhos e materiais necessários, com a secção de 0,17x0,05m.	x				13.1.1.1.2
1.4.2.7. 2	Idem em soleiras, idem.	x				13.1.1.1.1
1.4.2.8	REDE DE ÁGUAS					
1.4.2.8. 1	Fornecimento e montagem de tubagem em aço inox DN 20, instalada à vista, incluindo todos os acessórios.	x				21.1.1.1.3

1.4.2.8. 2	Fornecimento e montagem de torneira para lavatório.	x				21.1.1.2.4
1.4.2.9	REDE DE ÁGUAS RESIDUAIS					
1.4.2.9. 1	Fornecimento e montagem de tubagem em PVC rígido DN 40mm PN6, incluindo abertura tapamento de roços ou valas, todos os trabalhos e materiais necessários.	x			Abertura e tapamento de roços é um trabalho individualizado.	21.1.2.1.1/21.1.2.5.1
1.4.2.9. 2	Fornecimento e assentamento de sifão de pavimento.	x				21.1.2.2.1
1.5	Arruamentos, Vedação, Redes e Arranjos Exteriores					
1.5.1	REDE DE ÁGUAS					
1.5.1.1	Fornecimento e montagem de tubagem de PEAD DN 20, incluindo todos os acessórios, abertura e tapamento de valas.	x			ProNIC separa a abertura de vala com o assentamento da tubagem.	5.1.4.3.1.1
1.5.1.2	Fornecimento e montagem de torneira com adaptador para mangueira.	x				5.1.4.1.2.4
1.5.1.3	Fornecimento e assentamento de válvulas de seccionamento DN20.	x				5.1.4.1.2.2
1.5.2	REDE DE ÁGUAS RESIDUAIS					
1.5.2.1	Fornecimento e montagem de tubagem em PVC rígido PN6, DN 50, incluindo abertura e tapamento de roços ou valas, todos os trabalhos e materiais necessários.	x				5.1.4.2.1.1
1.5.2.2	Execução de "caixa" de brita (0,5x0,5x0,5) envolto em geotêxtil de 200 gr/m ² , incluindo todos os trabalhos e materiais necessários.	x				5.1.4.3.5.4
1.5.3	ARRANJOS EXTERIORES					
1.5.3.1	EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS NO INTERIOR DA ESTAÇÃO					
1.5.3.1. 1	Regularização e compactação da superfície de fundo, com grau de compactação superior a 95% do ensaio de proctor normal ou outro valor justificado pelo empreiteiro e aprovado pela fiscalização, desde que nunca inferior a 85%.	x				4.1.1.4.1
1.5.3.1. 2	Cama de areia para fundação dos cubos de granito com 0,075 m de espessura mínima.	x				5.1.1.1.2.1

1.5.3.1.3	Fornecimento e assentamento de cubos de granito com 15cm de aresta, incluindo, regularização, formação de pendentes, compactação e todos os trabalhos necessários.	x				5.1.1.1.1.1.2
1.5.3.1.4	Fornecimento e assentamento de lancil em betão pré-fabricado, incluindo movimento de terras, fundação em betão simples de 300 kg por m³ com 0,25x0,25 m, tomada de juntas com argamassa de cimento e areia, todos os trabalhos e materiais necessários.	x				5.1.1.4.1
1.5.3.1.5	Execução de pavimento betuminoso, incluindo regularização do terreno e aplicação de camada de base e betuminoso com 4 cm de espessura (ver Tomo I - Pavimentos em betuminoso fora da Estrada Nacional).	x				5.1.1.2.1.2.1
1.5.3.2	VEDAÇÃO					
1.5.3.2.1	Escavação em abertura de caixas para implantação de fundações de suporte da vedação e pilares das fachadas.	x				4.1.2.1
1.5.3.2.2	Aterro regado e compactado até às cotas do projecto, com produtos da escavação e/ou terras de empréstimo, incluindo taludes e remoção dos produtos para aterro.	x				4.1.1.3.3.1
1.5.3.2.3	Carga, transporte e descarga a vazadouro dos produtos sobrantes.	x				2.13.2/4.1.2.2
1.5.4	CIRCUITOS EXTERIORES - BY-PASS					
1.5.4.1	TUBAGENS E ACESSÓRIOS					
1.5.4.1.1	Fornecimento e assentamento de tubagem de PVC corrugado tipo ULTRA-RIB ou equivalente, SN8, DN200, incluindo juntas (anéis de vedação), abertura, regularização e fecho de valas, protecção à tubagem em zonas de recobrimento inferior a 1 m, caixas de visita e todos os trabalhos e acessórios necessários, conforme peças desenhadas (ver Tomo I).	x				5.1.4.2.1.1
1.5.5	DRENAGEM PLUVIAL DO RECINTO DA E.E.					

1.5.5.1	Fornecimento e montagem de valeta constituída por meia cana Ø 200 em betão assente sobre argamassa de betão simples de 300 kg de cimento/m ³ , incluindo todos os trabalhos necessários.	x				31.1.2
1.5.5.2	Fornecimento e montagem de caixa de junção em betão, incluindo todos os trabalhos necessários.	x			Necessidade de especificar a forma da caixa para concretização do artigo.	5.1.4.3.2
1.5.5.3	Fornecimento e montagem de caleira de drenagem em betão com 0,20 m de largura, incluindo grelha em FFD e todos os trabalhos necessários.	x				5.1.4.3.2.8
1.5.5.4	Execução de ramais de descarga pluvial em PVC corrugado DN200 incluindo abertura e tapamento de vala, tubagem e todos os trabalhos necessários, incluindo travessias de muros existentes, se aplicável.			x		
1.6	Emissário de emergência			x	Não há dados que permitam identificar o artigo a utilizar.	
2	EQUIPAMENTO ELECTROMECHANICO					
2.1	Equipamento de movimentação de cargas					
2.1.1	Sistema de elevação e tripé para elevação dos grupos à superfície com cadernal e cabo, de acordo com Memória Descritiva e C.T.E. do Projecto.			x		
2.2	Grupos eletrobomba					

2.2.1	Fornecimento e montagem de grupos electrobomba submersíveis para esgotos, com impulsores resistentes à abrasão por areias, base de assentamento e acoplamento às tubagens, correntes de suspensão à superfície, e guias, com motores eléctricos trifásicos 400V - 50Hz, dotados de sonda de protecção nos enrolamentos estatóricos, detecção da presença de água no "carter" para Q=14,9 l/s e Hm = 11,5 m.c.a. Os cabos serão originais de fábrica e terão o comprimento necessário para chegar ao Q.E..	x				5.1.4.2.3.1
2.3	Equipamento de controle e medição					
2.3.1	Fornecimento e montagem de sondas tipo bóia, auto-reguláveis na flutuação, dotadas de contactos basculantes em prata, com saída INA+INF, e cabos originais de fábrica com o comprimento necessário para ligação ao quadro de instrumentos.			x		
2.3.2	Manómetro Ø 120 mm escala -2 a 5 kgf/cm ² , com banho de glicerina, com câmara separadora, montagem vertical, ligação roscada interior em torneira de 3 vias com aba de 40 mm para adaptação de manómetro padrão.			x		
2.4	Circuitos hidráulicos e proteção anti golpe de aríete					
2.4.1	Fornecimento e montagem de tubagem em F.F.D. com flanges e acessórios, de acordo com ISO 2.551 PN10, próprias para saneamento:	x				5.1.4.2.1.2
2.4.1.1	Para a compressão das bombas					
2.4.1.1.1	Cones de transição flangeados na transição da bomba para a tubagem de compressão DN80xDN125			x		
2.4.1.1.2	Tubos flangeados DN125, com os seguintes comprimentos aproximados:	x				5.1.4.2.1.2
2.4.1.1.3	Curvas a 90° com flanges DN 125			x		
2.4.1.1.4	Juntas de desmontagem auto-travadas DN 125			x		

2.4.1.1.5	Válvulas de retenção com esfera e tampa de visita, DN 125 PN 10	x			Não é artigo específico mas pode ser adaptado.	5.1.4.2.2.5
2.4.1.1.6	Válvulas de cunha flangeadas série curta ISO/DIN, com volante de comando, e materiais constituintes interiores compatíveis com esgoto urbano DN 125 PN 10	x			Não é artigo específico mas pode ser adaptado.	5.1.4.2.2.5
2.4.1.1.7	Tês em FFD com flanges DN 125 x DN 125 PN 10			x		
2.4.1.1.8	Ligador FFD/PVC DN 150 x160, PN 10			x		
2.4.1.1.9	Cones de transição DN125xDN150			x		
2.4.1.2	Para a descarga da conduta					
2.4.1.2.1	Tubos flangeados DN125, com os seguintes comprimentos aproximados:	x				5.1.4.2.1.2
2.4.1.2.2	Válvulas de cunha com a mesma especificação que as anteriores DN 125 PN 10	x				5.1.4.2.2.5
2.4.1.2.3	Juntas de desmontagem auto-travadas, DN 125 PN 10			x		
2.4.1.2.4	Troço de travessia flangeada com DN 125 PN 10 L = 600 mm			x		
2.4.1.2.5	Curva a 90º flangeada DN 125 PN 10			x		
2.4.1.4	Para a descarga de escorrências da câmara de manobras:					
2.4.1.4.1	Tubagem DN60, L » 60 mm, flangeada num dos topos embebida na parte entre a câmara de manobras e o poço de bombagem incluindo válvula de "clapet" DN60	x			Não especifica o tipo de tubagem. A válvula terá de ser especificada em artigo individualizado.	5.1.4.2.1.2
2.4.2	Válvula de muralha para seccionamento da caixa de visita de montante, com obturador circular, DN 200 PN 1, extensão filetada do veio, obturador deslizante em guia roscada em "Teflon", quadro de fixação, chave de manobra e caixa de pavimento.	x			Não é artigo específico mas pode ser adaptado.	5.1.4.2.2.5
2.5	Ventilação e Tratamento de ar					

2.5.1	Ventilador turbina helicoidal, escoamento axial com motor trifásico Eexd II C, 400 V 50 Hz, para Q = 660 m³/h a Dpt ³ 20 mm.c.a..	x				22.1.6.3.1.3.1
2.5.2	Tubagens em zona de insuflação e de exaustão DN 150 de aço sem costura DIN 2448 com curvas a 180° equipadas com rede mosquiteira plastificada, malha de 20 mm, quadrada, de acordo com as peças desenhadas.	x				22.1.6.4.1.1.1.1
2.6	Gradagem					
2.6.1	Sistema de retenção de resíduos, constituído por estrutura fixa em aço inox com desmultiplicador, e manivela, cabo de aço inox, quadro de suspensão, cesta de recolha Ø 550 e deflector em aço inox, devidamente fixados e protegidos conforme Memória Descritiva e Desenhos.			x		
2.7	Desarenamento					
2.7.1	Tubagem para extracção de areias em Aço DN100, incluindo adaptador de mangueira, abraçadeira de fixação e todos os trabalhos necessários L » 5,50 m.			x		
2.8	Equipamento para controlo de seticidade					
2.8.1	Fornecimento e montagem de um "mixer" para agitação das camadas sobrenadantes, com guia de deslocamento e corrente de suspensão à superfície com f de hélice 200mm, três pás, completo, com cabos originais de fábrica com extensão necessária até ao Q.E. com motor eléctrico trifásico 400V - 50Hz P = 1,4 kW.			x		
2.9	Diversos					
2.9.1	Contentor de 110 l em PVC para detritos sólidos	x				5.1.6.1.1.3.1
2.9.2	Máscara anti-gás, equipada com filtro contra gás sulfídrico, incluindo dois filtros de reserva por máscara.			x		
2.9.3	Extintor de incêndio para fogos das Classes A, B e C, com 6 kg de capacidade de agente extintor, incluindo suporte de fixação	x				25.1.5.2.1.1

3	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS					
3.1	Instalações elétricas gerais					
3.1.1	QUADRO ELÉCTRICO					
3.1.1.1	Quadro constituído por armário metálico estanque IP (55), com porta transparente, assente sobre pedestal com 40 cm de altura, conforme especificado nas peças escritas e desenhadas, comportando nos circuitos de força motriz os equipamentos de protecção, manobra e controlo, bem como o sistema de comando automático por PLC, conforme Memória Descritiva e Cláusulas Técnicas Especiais, disponibilizando em régua terminais devidamente identificados, todos os sinais eléctricos necessários ao envio de sinais para a ETAR respectiva.	x				23.1.1.6.1
3.1.1.2	Armário para instalação de equipamentos de contagem da EDP, respectiva portinhola em PVC reforçado e eléctrodo de terra.	x				23.1.1.1.2.7.3
3.1.1.3	Gambiarra, cabo e ficha para tomada 24V.	x				23.1.1.8.2.3
3.1.1.4	Cabo do tipo VAV 3 x 10 mm ² + N assente em vala, incluindo a sua abertura e tapamento e respectiva travessia.	x				23.1.1.1.2.2.2
3.1.1.5	Lanterna portátil.			x		
3.1.1.6	Célula fotoeléctrica.			x		
3.1.2	INSTALAÇÃO ELÉCTRICA DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS					
3.1.2.1	Armadura do tipo industrial equipada com duas lâmpadas fluorescentes de 58 W.	x				23.1.1.8.1
3.1.2.2	Interruptores estanques.	x			Necessidade de especificar se é saliente ou encastrado.	23.1.1.8.2.2
3.1.2.3	Tomadas 24 V, 16 A, CEE.	x				23.1.1.8.2.3
3.1.2.4	Tomadas 220 V, 16 A, tipo Schucko.	x				23.1.1.8.2.3
3.1.2.5	Caixas de derivação estanques com buçins.	x			Necessidade de especificar se é saliente ou encastrado.	23.1.1.10

3.1.2.6	Cabos instalados em braçadeiras ou enfiados em tubos de PVC:	x				23.1.1.7.2.1
3.1.3	INSTALAÇÕES DE FORÇA MOTRIZ					
3.1.3.1	Cabos instalados em braçadeiras ou enfiados em tubos de PVC:	x				23.1.1.7.2.1
3.1.3.2	Caixas de transição de cabo VV/FBBN.	x			Necessidade de especificar se é saliente ou encastrado.	23.1.1.10
3.1.4	INSTALAÇÃO DE DETECÇÃO E ALARME DE INTRUSÃO					
3.1.4.1	Central.	x				23.1.3.1.3.1
3.1.4.2	Sinalizador acústico e luminoso.	x				23.1.3.1.3.9
3.1.4.3	Detector.	x				23.1.3.1.3.2
3.1.4.4	Cabos instalados em braçadeiras ou enfiados em tubos:	x				23.1.3.1.2.3
3.1.4.5	VV 2 x 2,5 mm ² + T					
3.1.5	ILUMINAÇÃO EXTERIOR					
3.1.5.1	Armadura tipo Sintra 1, da Scheder ou similar, incluindo conjunto V.S.A.P. 70 W, assente em coluna metálica com 6 m de altura acima do solo.	x				5.1.5.2
3.1.5.2	Cabo do tipo VAV 2 x 4 mm ² + T assente em vala, incluindo a sua abertura e tapamento.	x				23.1.1.7.2.1
3.1.6	REDE DE LIGAÇÃO À TERRA					
3.1.6.1	Eléctrodo de terra.	x				23.1.1.5.1.1
3.1.6.2	Ligador de terra.	x				23.1.1.5.1.3
3.1.6.3	Cabo de cobre isolado V/A com 35 mm ² de secção, enterrado no passeio da via pública.	x				23.1.1.5.1.2.1.2
3.2	Instrumentação, Controlo, Automação e Telegestão					

3.2.1	Armário para alojamento de rectificador e bateria, 2 baterias 80 Amph., do tipo sem manutenção, entradas e saídas protegidas para o armário de instrumentos, sinalização e transmissão à distância. Este armário conterá ainda os relés necessárias para transposição de tensões de 220 V para 24 Vdc. e das saídas do autómato para as tensões de comando.			x		
3.2.2	Armário para alojamento de sinalizadores, selectores de comando e botoneiras, equipado com autómato PLC, alimentado a 24 Vdc. e sinais analógicos de 4-20 mA, ligado a modem para transmissão telefónica, linha de RDIS da P.T., incluindo-se todas as protecções regulamentares.			x		
3.2.3	Conjunto da linhas de terra independentes ligados a eléctrodos distanciados dos eléctrodos do Q.E. de B.T. de cerca de 10 m com $R < 10 W$.			x		

Mapa de Trabalhos e Quantidades - Caso de Estudo 3		Existe	Existe mas com necessidade de adaptação	Não existe	Observações	Código correspondente ao ProNIC
1	CONSTRUÇÃO CIVIL					
1.1	Estaleiro					
	Montagem de estaleiro, incluindo preparação da área a utilizar, manutenção e instalação de infraestruturas de apoio; mobilização de equipamentos, sinalização temporária afecta às frentes de trabalho, desmontagem de estaleiro, incluindo remoção de todos os materiais e recuperação da zona ocupada.	x				1.1.1.1
1.2	Levantamento e reposição de Pavimentos					
1.2.1	Levantamento, remoção e reposição do pavimento existente em Estrada Nacional incluindo camada de sub-base, base, camada de regularização e preenchimento de juntas, conforme encontrado, incluindo eventual demolição e reconstrução de bermas, passeios, valetas e acessos existentes, sinalização horizontal e vertical e infraestruturas de segurança.		x		Remoção e recolocação de pavimentos são trabalhos que se encontram previstos em diferentes artigos, sendo necessário indicar a constituição das diferentes camadas. A aplicação de passeios e sinalização encontram-se previstas em artigos específicos	3.1.2.1.1.2
1.2.2	Levantamento, remoção e reposição do pavimento existente em zona de bermas incluindo eventual demolição e reconstrução de passeios, valetas e acessos existentes. (Considerando intervenção na zona do pavimento correspondente à largura da vala acrescida de uma sobrelargura de 2 x 0,20 m).		x		Remoção e recolocação de pavimentos são trabalhos que se encontram previstos em diferentes artigos, sendo necessário indicar a constituição das diferentes camadas. A aplicação de passeios e sinalização encontram-se previstas em artigos específicos	3.1.2.1.1.2

1.2.3	Levantamento, remoção e reposição de pavimento em macadame existente em caminhos de acesso local. (Considerando intervenção na zona do pavimento correspondente à largura da vala acrescida de uma sobrelargura de 2 x 0,20 m).	x				3.1.2.1.1.2
1.2.4	Levantamento, remoção e reposição do pavimento existente em caminhos com pavimento betuminoso, incluindo camada de sub-base, base, camada de regularização e preenchimento de juntas, conforme encontrado, incluindo ainda eventual demolição e reconstrução de bermas, passeios, valetas e acessos existentes. (Considerando intervenção na zona do pavimento correspondente à largura da vala acrescida de uma sobrelargura de 2 x 0,20 m).		x		Remoção e recolocação de pavimentos são trabalhos que se encontram previstos em diferentes artigos, sendo necessário indicar a constituição das diferentes camadas. A aplicação de passeios e sinalização encontram-se previstas em artigos específicos	3.1.2.1.1.2
1.2.5	Execução de pavimento betuminoso, numa faixa com 4,00 m de largura, incluindo camada de sub-base, base, camada de regularização e preenchimento de juntas, Inclui ainda eventual construção de valetas para drenagem.	x				5.1.1.2.1.2.1
1.3	Movimento de terras					
1.3.1	Escavação para abertura de valas para instalação de tubagem e báiha para cabos de telecomando, incluindo esgoto de eventuais águas afluentes, transporte, descarga, arrumação em depósito provisório e eventual indemnização do vazadouro, e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.	x			Opção para seleccionar tipo de infraestrutura; Necessidade de especificar a classe de terreno.	4.1.2.3
1.3.2	Regularização e compactação do leito de vala	x				4.1.1.4.1

1.3.3	Aterro de areia limpa, seleccionada, fácil de compactar, para assentamento e envolvimento da conduta até 0,15 m acima do seu extradorso, com compactação igual ou superior a 95% do ensaio de proctor normal, que deverá ter menos de 5% de partículas com dimensão inferior a 0,074 mm e não deverá conter elementos de dimensão superior a 0,20 mm, incluindo fornecimento, transporte, colocação, espalhamento e compactação.	x				4.1.1.3.3.1
1.3.4	Aterro de reposição de terras, na vala, com material proveniente das escavações, isento de pedras, raízes e matéria orgânica, em camadas de 0,30 m de espessura, bem apertadas entre si e contra as paredes da vala, com compactação igual ao superior a 95% do ensaio proctor normal, incluindo processamento, transporte, colocação, espalhamento e compactação.	x				4.1.1.3.3.1
1.3.5	Aterro de reposição de terras, na vala, com material proveniente de mancha de empréstimo com características indicadas no Caderno de Encargos, em camadas de 0,30 m de espessura, bem apertadas entre si e contra as paredes da vala, com compactação igual ao superior a 95% do ensaio proctor normal, incluindo processamento, transporte, colocação, espalhamento e compactação.	x				4.1.1.3.3.1
1.3.6	Transporte de materiais sobrantes a depósito definitivo, incluindo remoção, baldeação carga e descarga.	x				2.13.2/4.1.2.2
1.3.7	Entivação a aplicar em escavação com profundidade máxima de 5 m, integrando pranchas e pontaletes de madeira, devidamente escorados através de extensores metálicos ou outros métodos adequados e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.	x			Pronic específica tipo escavação (possibilidade de escolha do tipo de material, tipo de escavação, classe de terreno).	4.1.3.1.1

1.3.8	Entivação a aplicar em escavação com profundidade superior a 5 m, integrando a instalação de perfis metálicos em furos e pranchas de madeira entre perfis verticais, devidamente escorados através de extensores metálicos ou outros métodos adequados e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.	x			Pronic específica tipo escavação (possibilidade de escolha do tipo de material, tipo de escavação, classe de terreno).	4.1.3.1.1
1.4	Tubagens					
1.4.1	Tubagem em FFD DN 700, com juntas travadas, incluindo acessórios e todos os demais trabalhos.	x				5.1.4.2.1.2
1.4.2	Tubagem em PVC DN110, para enfiamento de cabos em vala, incluindo travessias de linhas de água e de autoestrada por perfuração horizontal e todos os demais trabalhos.	x				5.1.4.2.1.1
1.5	Trabalhos complementares de construção civil					
1.5.1	Tavessias especiais					
1.5.1.1	Travessias sob o leito de linhas de água					
a)	Movimento de terras					
a.1)	Escavação, incluindo remoção, transporte a depósito provisório e/ou definitivo, possíveis entivações, drenagem do fundo e/ou rebaixamento do nível freático em solos de qualquer natureza, a qualquer profundidade e por quaisquer meios.	x			Necessidade de especificar a classe de terreno.	4.1.1.2.1
a.2)	Regularização e compactação do leito da vala.	x				4.1.1.4.1
b)	Trabalhos de protecção da conduta					
b.1)	Betões					
b.1.1)	Massame de betão em camada de regularização com 150 kg de cimento / m ³ , com 0,10 m de espessura, incluindo fornecimento, colocação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.	x			Betão de dosagem.	6.1.1.1.2
b.1.2)	Betão C25/30 incluindo armaduras, fornecimento, colocação, vibração e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.	x				7.1.1.1.10
1.5.1.2	Travessia sob a CREL por micro-túnel					

0	Execução da travessia da CREL, executada em microtúnel com forra em aço, incluindo a execução de poço de ataque e de saída, entivação com perfis metálicos devidamente escorados e contraventados, escavação, execução de muro de reação, mobilização do equipamento, perfuração, remoção de materiais sobrantes para vazadouro, colocação de forra em aço DN 1200, berços para a conduta, apoios e elementos de fixação para cabos de telecomando, instalação do material, fornecimento, remoção da entivação, reaterro dos poços de acordo com pormenor da vala tipo e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.		x		Artigo muito abrangente. Possibilidade de inclusão em passagens hidráulicas	31.2.2.1
1.5.2	Câmaras de órgãos de manobra					
1.5.2.1	Câmara de tomada (a montante - junto ao Adutor da circunvalação)					
	Execução da câmara de tomada, em betão armado, incluindo todos os demais trabalhos acessórios e complementares, de acordo com as peças desenhadas, e constituídas por:					
a)	Movimento de terras					
a.1)	Escavação para implantação da infraestrutura da câmara de tomada, incluindo remoção dos produtos escavados para terrenos adjacentes, drenagem do fundo e/ou rebaixamento do nível freático quando necessários, a qualquer profundidade e por quaisquer meios, regularização das superfícies e todos os demais trabalhos acessórios e complementares.	x				4.1.1.2.1
	Terra					
	Rocha branda					
a.2)	Transporte dos produtos sobrantes a vazadouro ou depósito provisório, incluindo remoção, baldeação, carga e descarga.	x				2.13.2/4.1.2.2
a.3)	Estrutura de contenção					

a.3.1)	Execução de micro-estacas materializadas por perfis metálicos HE140B, em furos \varnothing 250 mm, selados com calda de cimento até à cota definida nas peças desenhadas e no restante comprimento do furo por areia, incluindo fornecimento, furação, instalação, selagem, eventual escoramento transversal e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários à sua perfeita execução.	x				6.1.4.1.1 ou 6.1.5.2.2.3.1
a.3.2)	Pranchas de madeira com 0,10 m de espessura a colocar entre perfis metálicos HE140B, incluindo fornecimento, colocação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.		x		No caso de se selecionar o artigo 6.1.5.2.2.3.1 para o trabalho anterior, esta tarefa encontra-se incluída.	
a.3.3)	Escoras metálicas com perfis ROR 121, incluindo sistema de transmissão de carga horizontal, fornecimento, colocação e remoção para eventual reutilização e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.	x			Não existe artigo específico. Possibilidade de adaptação	8.1.1.8
a.3.4)	Viga de distribuição com perfis metálicos HE 140B, incluindo fornecimento, cortes, colocação, soldaduras, apoios, remoção para eventual reutilização e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.	x				6.1.5.2.2.2.5
	Betão incluindo fornecimento, colocação, vibração e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários:					
b.1.1)	- Tipo C12/15 em regularização	x				6.1.1.1.2
b.1.2)	- Tipo C25/30 2a					
	- Em lajes de fundo	x				6.1.1.1.2
b.1.3)	- Tipo C25/30 1					
	- Em lajes	x				7.1.1.1.12
	- Em vigas	x				7.1.1.1.2
	- Em Pilares	x				7.1.1.1.1
	- Em Escadas	x				7.1.1.1.9

b.2)	Cofragens					
	Cofragens planas, fornecimento, colocação, escoramentos, tratamento antiaderente, moldagem, desmoldagem, arrumação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.				Incluído nos artigos anteriores.	
	- Em lajes de fundo	x				
	- Em muros periféricos	x				
	- Superfícies não à vista	x				
	- Superfícies à vista	x				
	- Em Lajes elevadas	x				
	- Em Vigas	x				
	- Em Pilares	x				
	- Em Escadas	x				
b.3)	Aço em varão					
	Armaduras de Aço A 400 NR, incluindo fornecimento e todos os demais trabalhos acessórios e complementares.				Incluído nos artigos anteriores.	
	- Em Lajes de soleira	x				
	- Em Muros periféricos	x				
	- Em Lajes elevadas	x				
	- Em Vigas	x				
	- Em Pilares	x				
	- Em Escadas	x				
b.4)	Aço em malha electro soldada					
	Armaduras em rede electrosoldada de Aço A 500 EL, tipo malhasol, incluindo fornecimento, sobreposições, desperdícios, arame de atar e todos os demais trabalhos acessórios e complementares.				Incluído nos artigos anteriores.	
b.4.1)	- Tipo AQ 50					
	- Em Lajes de soleira	x				
b.4.2)	- Tipo AQ 30					
	- Em Lajes elevadas	x				

b.5)	Aço em perfis e chapa incluindo fornecimento, execução de elementos de fixação, tratamentos de superfície e todos os demais trabalhos acessórios e complementares.					
b.5.1)	- Perfil UNP 160	x				8.1.1.8
b.5.2)	- Perfil UNP 120	x				8.1.1.8
b.5.3)	- Perfil UNP 50	x				8.1.1.8
b.5.4)	- Perfil L 50x50x5	x				8.1.1.8
b.5.5)	- Tubo diâm 1 1/4"	x				8.1.1.8
b.5.6)	- Chapa Grating quadricula 350	x				8.1.1.13
b.5.7)	- Degraus Grating 700x240	x				8.1.1.13
b.6)	Alvenarias					
	Alvenaria de blocos de betão 50 x 20 x 20. em paredes exteriores, incluindo fornecimento, colocação, juntas argamassadas, argamassa de assentamento ao traço 1:4 e todos os trabalhos acessórios e complementares.	x				12.1.1.1.1.3
b.7)	Isolamentos e impermeabilizações					
b.7.1)	Impermeabilização da cobertura com tela betuminosa autoprotégida na face exterior, incluindo pintura asfáltica, camada de enchimento com betão leve para a criação de pendentes, remates, acabamento com mosaico hidráulico assente sobre argamassa de cimento e areia, fornecimento, aplicação e todos os trabalhos acessórios e complementares.		x		Artigo dividido em vários trabalhos de construção.	17.1.3.3.11/17.1.3.3.1/17.1.1.5.2/17.1.4.3.1
b.7.2)	Camada de enchimento da laje à cota 64,10 m, para criação de pendente, com betão tipo"LECA pv =<12 kN/m³" ou equivalente, incluindo fornecimento, aplicação, regularização e todos os trabalhos acessórios e complementares.	x				18.1.6.1.1
b.7.3)	Pintura a duas demãos cruzadas com emulsão betuminosa do tipo ECR1, catiónica, de rotura rápida em elementos estruturais enterrados, incluindo fornecimento, aplicação e todos os trabalhos acessórios e complementares.	x				17.1.3.1.3

b.7.4)	Execução de juntas entre a tubagem e paredes de betão, composta por: cartão asfáltico e mastique aplidado no refechamento das juntas em ambas as faces, inclui ainda fornecimento, aplicação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.	x				7.1.9.1
b.8)	Revestimentos interiores de paredes e tectos					
b.8.1)	Chapisco, emboço e reboco em paredes de alvenaria, com argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, com acabamento areado para pintar, incluindo fornecimento, aplicação e todos os trabalhos acessórios e complementares.	x				18.1.1.1.2
b.8.2)	Pintura executada com tinta acrílica na cor branca, nas demãos necessárias, em paredes interiores sobre superfícies rebocadas, incluindo fornecimento, aplicação e todos os trabalhos acessórios e complementares.	x				20.1.3.1.1.1
b.9)	Pavimentos					
b.9.1)	Ladrilho cerâmico anti-derrapante tipo "TOP CER" com 15 x 15 cm e 7 mm de espessura, assente com cimento cola com aditivo antifissurante tipo "SIKALATEX" e betonilha com argamassa de cimento e areia ao traço 1:3 hidrofugada com aditivo tipo "SIKANITE-PÓ", em pavimentos, incluindo fornecimento, assentamento e todos os trabalhos acessórios e complementares.	x				18.1.6.3.2.1
b.9.2)	Ladrilho cerâmico liso tipo "TOP CER" com 15 x 15 cm e 7 mm de espessura, assente com cimento cola com aditivo antifissurante tipo "SIKALATEX" e betonilha com argamassa de cimento e areia ao traço 1:3 hidrofugada com aditivo tipo "SIKANITE-PÓ", em pavimentos, incluindo fornecimento, assentamento e todos os trabalhos acessórios e complementares.	x				18.1.6.3.2.1
b.10)	Revestimentos exteriores					

b.10.1)	Chapisco, emboço e reboco com argamassa hidrofugada ao traço 1:3, com acabamento areado para pintar, incluindo fornecimento, aplicação e todos os trabalhos acessórios e complementares.	x				18.1.1.1.2
b.10.2)	Pintura em paredes com tinta texturada de cor branca, nas demãos tidas por convenientes, incluindo fornecimento, aplicação e todos os trabalhos acessórios e complementares.	x			ProNIC faz distinção entre tinta aquosa ou solvente e é necessário especificar o número de demãos.	20.1.3.1.1.1.1
b.10.3)	Pintura em paredes com tinta texturada de cor azul, nas demãos tidas por convenientes, incluindo fornecimento, aplicação e todos os trabalhos acessórios e complementares.	x			ProNIC faz distinção entre tinta aquosa ou solvente e é necessário especificar o número de demãos.	20.1.3.1.1.1.1
b.11)	Cantarias					
b.11.1)	Execução do soco da estrutura, mosaico revigrés 45x45 na cor cizenta, incluindo fornecimento, aplicação, preenchimento de juntas, argamassa de assentamento e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.	x				18.1.6.3.1.1
b.12)	Serralharia					
b.12.1)	Caixilhos de 18 folhas fixas, em perfis de alumínio termolacado na cor cinzento RAL 9002, incluindo vidro de 6 mm, moldura para paredes, acessórios, peitoril, fornecimento, colocação e todos os trabalhos complementares necessários:	x			Necessário especificar o vidro e o peitoril em artigo próprio. Necessário especificar o material do peitoril para aferir o artigo.	15.1.1.1/19.1.1
	a) - com 1,75x1,00 m					
b.12.2)	Portão de fole tipo "MUNDIPORTA", ou equivalente, com sistema eléctrico de abertura, incluindo fornecimento, montagem, soleiras, acessórios e todos os trabalhos complementares necessários:	x				15.1.11.2
	a) - com 3,00x3,00 m					

b.12.3)	Guarda de segurança com estrutura em tubo de ferro galvanizado nas secções a definir, fixada ao pavimento com buchas, parafusos, duas correntes amovíveis em aço galvanizado, incluindo soldaduras, tratamento anticorrosivo, pintura, fornecimento, montagem e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.	x				15.1.10.1
b.12.4)	Varão de aço 0,90mxdiâm. 25mm em degraus de escadas incluindo montagem e tratamento superficial	x			Corrimão?	15.1.10.2
c)	Drenagem					
c.1)	Caleira de betão em meia cana \varnothing 300, incluindo movimento de terras para instalação, assentamento sobre berço de betão pobre, fornecimento, assentamento, ligações e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.	x				5.1.4.3.2.7
c.2)	Caixa de ligação, incluindo movimento de terras para instalação, base em betão, paredes em alvenaria, tampa em betão, fornecimento, assentamento, ligações e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.	x			Necessidade de especificar a forma da caixa para concretização do artigo.	5.1.4.3.2
c.3)	Condução de drenagem interior da câmara em PVC DN 200, com cerca de 4m de comprimento, incluindo tubagem, movimento de terras e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.		x		Movimentação de terras em trabalho específico	5.1.4.3.1.1
d)	Diversos					
d.1)	Tampa pré fabricada 2,00x2,2x0,10 em betão armado incluindo pega metálica e elementos de contorno.		x		Possibilidade de adaptação ao artigo	7.1.8.6
d.2)	Execução de muro de gabiões					
	Escavação para implantação do muro de gabiões e reperfilamento do talude, incluindo remoção dos produtos escavados para terrenos adjacentes, drenagem do fundo e/ou rebaixamento do nível freático quando necessários, a qualquer profundidade e por quaisquer meios, regularização das superfícies e todos os demais trabalhos acessórios e complementares.					

	Terra	x				4.1.1.2.1
	Rocha branda	x				4.1.1.2.1
d.2.1)	Massame de regularização de fundação do muro de gabiões e valas drenantes, com 0,10 m de espessura, incluindo fornecimento, colocação, espalhamento e todos demais trabalhos acessórios e complementares necessários, conforme peças desenhadas.	x			Na base de dados do ProNIC o trabalho encontra-se dividido em dois artigos.	6.1.1.3/7.1.1.1.17
d.2.2)	Preenchimento do tardo do muro com gravilha, para drenagem, incluindo fornecimento, colocação, espalhamento e todos demais trabalhos acessórios e complementares necessários, conforme peças desenhadas.	x				6.1.5.3.2
d.2.3)	Tubo geodreno DN 200, aplicado no tardo do muro, para drenagem, incluindo fornecimento, colocação e todos demais trabalhos acessórios e complementares necessários, conforme peças desenhadas.	x				6.1.5.3.1
d.2.4)	Geotêxtil não tecido agulhado de gramagem não inferior a 200 gr/m ² , incluindo fornecimento, colocação e todos demais trabalhos acessórios e complementares necessários, conforme peças desenhadas.	x				6.1.5.3.3
d.2.5)	Gabião em malha hexagonal de dupla torção tipo 7x10, plastificada, com diâmetro do arame de 3 mm e com diafragma de parede dupla a cada metro, com 1,0 m de espessura, incluindo fornecimento, colocação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.	x				6.1.5.2.1.1.8.1
d.3)	Enrocamento argamassado para preenchimento de subescavações e protecção de talude de linha de água, incluindo limpeza, regularização prévia do talude, fornecimento, transporte até à obra, colocação e arrumação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares.				x	
d.4)	Arranjos exteriores					

d.4.1)	Execução de plataforma de acesso com camada de Tout-venant de granulometria extensa, incluindo fornecimento, colocação, regularização, rega e compactação e todos os trabalhos acessórios e complementares.	x				5.1.1.1.1.10
d.4.2)	Vedação com rede elástica 50/11 em arame galvanizado plastificado na cor verde, com 2,00 m de altura, incluindo esticadores e cabos de aço nos painéis de reforço, prumos e contraventamentos em tubos de ferro galvanizados com 50 mm de diâmetro, soldaduras, pintura, prumos afastados de 3,0 m, maciços de fundação em betão ciclópico com 0,60x0,60x0,40 m e murete em blocos de betão com 0.5x0,2x0,15 m rebocados nas três faces incluindo movimento de terras, fornecimento, aplicação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.	x			Rede de vedação/murete e fundações em artigos específicos	5.1.2.5/6.1.1.2.4
1.5.2.2	Câmara de ventosa					
0	Execução de uma câmara de ventosa, incluindo drenagem, ventilação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares de acordo com as peças desenhadas, e constituídas por:					
a)	Movimento de terras					
a.1)	Escavação para implantação das câmaras, incluindo remoção, transporte a depósito provisório e/ou definitivo, possíveis entivações, drenagem do fundo e/ou rebaixamento do nível freático em solos de qualquer natureza, a qualquer profundidade e por quaisquer meios, aterros e reposição de pavimento existente.	x				4.1.2.3
b)	Betão					
b.1)	Massame de betão em camada de regularização com 150kg de cimento por m ³ , com 0,05 m de espessura, incluindo fornecimento e colocação.	x			Betão de dosagem.	6.1.1.1.2

b.2)	Betão C25/30, incluindo aditivo hidrófugo, fornecimento, colocação, vibração e todos os demais trabalhos necessários.	x			Pronic cria um artigo para cada elemento (pilar, viga). No mesmo artigo inclui o aço e a cofragem.	7.1.1.1
c)	Argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, em enchimentos para criação de pendentos, com espessura média de cerca de 0.02m, incluindo fornecimento, colocação, regularização e todos os demais trabalhos necessários.	x				5.1.1.1.1.5
d)	Cofragens planas, incluindo fornecimento, colocação, escoramentos, tratamento antiaderente, moldagem, desmoldagem, arrumação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.	x			Incluído no artigo de betão.	
e)	Armaduras de Aço A 400 NR, incluindo fornecimento e todos os demais trabalhos acessórios e complementares. (kg Aço /m ³ de betão).	x			Incluído no artigo de betão.	
f)	Aguada de cimento em revestimentos interiores de paredes e tectos, incluindo fornecimento colocação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.		x		Necessidade de separação dos elementos construtivos, paredes e tetos	18.1.2
g)	Serralharias					
g.1)	Fornecimento e montagem de degraus revestidos a material plásticos.		x		Possibilidade de adaptação do artigo. Necessidade de especificar as características do material	15.1.13
g.2)	Fornecimento e montagem de tampas de betão C25/30, com 1,13x0,93x0,16 m, incluindo todos os trabalhos associados, aros de fixação e cantoneira de protecção.		x		Possibilidade de adaptação ao artigo	7.1.8.6
1.5.2.3	Marco de ventosa					
	Execução de oito marcos de ventosa, incluindo drenagem, ventilação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares de acordo com as peças desenhadas, e constituídas por:					

a)	Movimento de terras					
a.1)	Escavação para implantação do marco, incluindo remoção, transporte a depósito provisório e/ou definitivo, possíveis entivações, drenagem do fundo e/ou rebaixamento do nível freático em solos de qualquer natureza, a qualquer profundidade e por quaisquer meios e aterros.	x				4.1.2.3
a.2)	Regularização e compactação do terreno correspondente à área de soleira do marco.	x			Necessidade de especificar características da compactação	4.1.1.4.1
b)	Betão					
b.1)	Massame de betão em camada de regularização com 150kg de cimento por m ³ , com 0,05 m de espessura, incluindo fornecimento e colocação.	x			Betão de dosagem.	6.1.1.1.2
b.2)	Betão C25/30, incluindo aditivo hidrófugo, fornecimento, colocação, vibração e todos os demais trabalhos necessários.	x			Pronic cria um artigo para cada elemento (pilar, viga). No mesmo artigo inclui o aço e a cofragem.	7.1.1.1
c)	Cofragens planas, incluindo fornecimento, colocação, escoramentos, tratamento antiaderente, moldagem, desmoldagem, arrumação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.	x			Incluído no artigo de betão.	
d)	Armaduras de Aço A 400 NR, incluindo fornecimento e todos os demais trabalhos acessórios e complementares. (kg Aço /m ³ de betão).	x			Incluído no artigo de betão.	
e)	Caixa em betão armado pré-fabricada, para instalação da ventosa, com dimensões aproximadas 1.8x1.8x1.7m ³ , incluindo fixação à estrutura de betão armado semi-enterrada e todos os demais materiais e trabalhos necessários, cf. Desenho "Marco de Ventosa"		x		Especificar o elemento (caixa).	7.1.8.6
1.5.2.4	Câmara de seccionamento					
a)	Movimento de terras					

a.1)	Escavação para implantação de câmaras, incluindo remoção, transporte a depósito provisório e/ou definitivo, possíveis entivações, drenagem do fundo e/ou rebaixamento do nível freático em solos de qualquer natureza, a qualquer profundidade e por quaisquer meios, aterros e eventual reposição de pavimento existente.	x				4.1.2.3
a.2)	Regularização e compactação do terreno correspondente à área de soleira da caixa.	x			Necessidade de especificar características da compactação	4.1.1.4.1
b)	Betão					
b.1)	Massame de betão em camada de regularização com 150kg de cimento por m ³ , com 0,05 m de espessura, incluindo fornecimento e colocação.	x			Betão de dosagem.	6.1.1.1.2
b.2)	Betão C25/30, incluindo aditivo hidrófugo, fornecimento, colocação, vibração e todos os demais trabalhos necessários.	x			Pronic cria um artigo para cada elemento (pilar, viga). No mesmo artigo inclui o aço e a cofragem.	7.1.1.1
c)	Argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, em enchimentos para criação de pendentes, com espessura média de cerca de 0.02m, incluindo fornecimento, colocação, regularização e todos os demais trabalhos necessários.	x				5.1.1.1.1.5
d)	Cofragens planas, incluindo fornecimento, colocação, escoramentos, tratamento antiaderente, moldagem, desmoldagem, arrumação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.	x			Incluído no artigo de betão.	
e)	Armaduras de Aço A 400 NR, incluindo fornecimento e todos os demais trabalhos acessórios e complementares. (kg Aço /m ³ de betão).	x			Incluído no artigo de betão.	
f)	Aguada de cimento em revestimentos interiores de paredes e tectos, incluindo fornecimento colocação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.		x		Necessidade de separação dos elementos construtivos, paredes e tetos	18.1.2

g)	Serralharias					
g.1)	Fornecimento e montagem de degraus revestidos a material plástico.		x		Possibilidade de adaptação do artigo. Necessidade de especificar as características do material	15.1.13
g.2)	Fornecimento e montagem de tampa metálica estanque em ferro fundido dúctil circular (\varnothing int, = 0,60 m), com dispositivo anti-roubo e aro de fixação.			x		
	Classe D400					
g.3)	Fornecimento e montagem de dispositivo de ventilação tipo "marco", incluindo tubagem de ligação desde a câmara, movimento de terras, fornecimento, colocação e todos os demais trabalhos necessários, conforme desenhos.			x		
g.4)	Fornecimento e montagem de tampas de betão C25/30, com 1,13x0,93x0,16 m, incluindo todos os trabalhos associados, aros de fixação e cantoneira de protecção.	x			Possibilidade de adaptação do artigo	7.1.8.6
h)	Caixa de rejeição da drenagem interior da câmara, constituída por murete de alvenaria e fundo em brita, com dimensões interiores de 0.5x0.5x0.5m3, incluindo todos os materiais e trabalhos necessários, cf. indicado no desenho respectivo.	x			Necessidade de especificar a forma da caixa para concretização do artigo.	5.1.4.3.2
i)	Pintura com induto betuminoso, do tipo "Inertol F" ou equivalente, a duas demãos cruzadas, pelo exterior, incluindo fornecimento, aplicação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.	x				17.1.3.8.1
j)	Execução de juntas entre a tubagem e paredes de betão, composta por: cartão asfáltico e masticue aplidado no refechamento das juntas em ambas as faces, inclui ainda fornecimento, aplicação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.			x		
j.1)	- DN 200					
j.2)	- DN 700					

k)	Movimento de terras para instalação da conduta de rejeição da descarga de fundo em vala tipo 1, com profundidade média de 1.4m, incluindo escavação, aterro, fita de sinalização e demais trabalhos necessários.	x			Pronic indica classe do terreno.	4.1.2.3
l)	Estrutura de saída da conduta de descarga de fundo em linha de água constituída por caixa de alvenaria (0.80x.80x0.80m), maciço de betão a envolver a tubagem à entrada da caixa, e protecção da margem e do leito da linha de água com enrocamento D50=0.20m (esp.=0.40m) ou enrocamento argamassado se a inclinação da margem for superior a 1/1.5 (V/H), em cerca de 1.5m para cada lado da caixa, incluindo todos os trabalhos e materiais necessários, conforme desenho. (aplicável em descargas com saída livre)			x		
m)	Estrutura de saída da conduta de descarga de fundo em linha de água constituída por maciço de betão a envolver a ponta da tubagem e protecção da margem e do leito da linha de água com enrocamento D50=0.20m (esp.=0.40m) ou enrocamento argamassado se a inclinação da margem for superior a 1/1.5 (V/H), em cerca de 1.5m para cada lado do envolvimento em betão, incluindo todos os trabalhos e materiais necessários, conforme desenho. (aplicável em descargas com saída afogada)			x		
n)	Troço de tubagem em PVC DN110 (Laprox.=0.5m), embutido na parede da câmara, para passagem de cabos eléctricos, incluindo juntas entre a tubagem e a parede de betão e todos os demais materiais e trabalhos necessários			x		
1.5.2.5	Câmaras de descarga de fundo com saída livre					
a)	Movimento de terras					

a.1)	Escavação para implantação de câmaras de descarga de fundo com saída livre, incluindo remoção, transporte a depósito provisório e/ou definitivo, possíveis entivações, drenagem do fundo e/ou rebaixamento do nível freático em solos de qualquer natureza, a qualquer profundidade e por quaisquer meios, aterros e eventual reposição de pavimento existente.	x			Necessidade de especificar a classe de terreno.	4.1.1.2.1
a.2)	Regularização e compactação do terreno correspondente à área de soleira da caixa.	x				4.1.1.4.1
b)	Betão					
b.1)	Massame de betão em camada de regularização com 150kg de cimento por m ³ , com 0,05 m de espessura, incluindo fornecimento e colocação.	x			Betão de dosagem.	6.1.1.1.2
b.2)	Betão C25/30, incluindo aditivo hidrófugo, fornecimento, colocação, vibração e todos os demais trabalhos necessários.	x			Pronic cria um artigo para cada elemento (pilar, viga). No mesmo artigo inclui o aço e a cofragem.	7.1.1.2
c)	Argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, em enchimentos para criação de pendentes, com espessura média de cerca de 0.02m, incluindo fornecimento, colocação, regularização e todos os demais trabalhos necessários.	x				5.1.1.1.1.5
d)	Cofragens planas, incluindo fornecimento, colocação, escoramentos, tratamento antiaderente, moldagem, desmoldagem, arrumação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.	x			Incluído no artigo de betão.	
e)	Armaduras de Aço A 400 NR, incluindo fornecimento e todos os demais trabalhos acessórios e complementares. (kg Aço /m ³ de betão).	x			Incluído no artigo de betão.	
f)	Aguada de cimento em revestimentos interiores de paredes e tectos, incluindo fornecimento colocação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.			x		
g)	Serralharias					

g.1)	Fornecimento e montagem de degraus revestidos a material plástico.		x			15.1.13
g.2)	Fornecimento e montagem de tampa metálica estanque em ferro fundido dúctil circular (\varnothing int, = 0,60 m), com dispositivo anti-roubo e aro de fixação.			x		
a)	Classe B125					
b)	Classe D400					
g.3)	Fornecimento e montagem de dispositivo de ventilação tipo "marco", incluindo tubagem de ligação desde a câmara, movimento de terras, fornecimento, colocação e todos os demais trabalhos necessários, conforme desenhos.			x		
g.4)	Dispositivo de ventilação para câmaras localizadas fora de estradas e caminhos, constituído por 2 peças em aço soldado DN200 com Laprox.=1.5m, respectivas fixações e todos os demais materiais e trabalhos necessários, cf. desenho respectivo.			x		
g.5)	Fornecimento e montagem de tampas de betão C25/30, com 1,13x0,93x0,16 m, incluindo todos os trabalhos associados, aros de fixação e cantoneira de protecção.	x				7.1.8.6
h)	Execução de drenagem, com um comprimento médio de 5m, em tubagem de PVC DN110, incluindo movimento de terras, cubo em brita ou ligação à rede de águas pluviais, fornecimento, aplicação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.			x		
i)	Pintura com induto betuminoso, do tipo "Inertol F" ou equivalente, a duas demãos cruzadas, pelo exterior, incluindo fornecimento, aplicação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.	x				20.1.4.2.2.2
j)	Execução de juntas entre a tubagem e paredes de betão, composta por: cartão asfáltico e masticado aplicado no refecimento das juntas em ambas as faces, inclui ainda fornecimento, aplicação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.			x		
j.1)	- DN 200					

j.2)	- DN 700					
k)	Movimento de terras para instalação da conduta de rejeição da descarga de fundo em vala tipo 1, com profundidade média de 1.4m, incluindo escavação, aterro, fita de sinalização e demais trabalhos necessários.	x			Opção para selecionar tipo de infraestrutura; Necessidade de especificar a classe de terreno.	4.1.2.3
1.5.2.6	Câmaras de descarga de fundo com saída afogada					
a)	Movimento de terras					
a.1)	Escavação para implantação de câmaras de descarga de fundo com saída livre, incluindo remoção, transporte a depósito provisório e/ou definitivo, possíveis entivações, drenagem do fundo e/ou rebaixamento do nível freático em solos de qualquer natureza, a qualquer profundidade e por quaisquer meios, aterros e eventual reposição de pavimento existente.	x				4.1.2.3
a.2)	Regularização e compactação do terreno correspondente à área de soleira da caixa.	x				4.1.1.4.1
b)	Betões					
b.1)	Massame de betão em camada de regularização com 150kg de cimento por m ³ , com 0,05 m de espessura, incluindo fornecimento e colocação.	x			Betão de dosagem.	6.1.1.1.2
b.2)	Betão C25/30, incluindo aditivo hidrófugo, fornecimento, colocação, vibração e todos os demais trabalhos necessários.	x			Pronic cria um artigo para cada elemento (pilar, viga). No mesmo artigo inclui o aço e a cofragem.	7.1.1.1
c)	Argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, em enchimentos para criação de pendentes, com espessura média de cerca de 0.02m, incluindo fornecimento, colocação, regularização e todos os demais trabalhos necessários.	x				5.1.1.1.1.5
d)	Cofragens planas, incluindo fornecimento, colocação, escoramentos, tratamento antiaderente, moldagem, desmoldagem, arrumação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.	x			Incluído no artigo de betão.	

e)	Armaduras de Aço A 400 NR, incluindo fornecimento e todos os demais trabalhos acessórios e complementares. (kg Aço /m ³ de betão).	x			Incluído no artigo de betão.	
f)	Aguada de cimento em revestimentos interiores de paredes e tectos, incluindo fornecimento colocação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.			x		
g)	Serralharias					
g.1)	Fornecimento e montagem de degraus revestidos a material plástico.		x			15.1.13
g.2)	Fornecimento e montagem de tampa metálica estanque em ferro fundido dúctil circular (ø int, = 0,60 m), com dispositivo anti-roubo e aro de fixação.			x		
a)	Classe D400					
g.3)	Fornecimento e montagem de dispositivo de ventilação tipo "marco", incluindo tubagem de ligação desde a câmara, movimento de terras, fornecimento, colocação e todos os demais trabalhos necessários, conforme desenhos.			x		
g.4)	Fornecimento e montagem de tampas de betão C25/30, com 1,13x0,93x0,16 m, incluindo todos os trabalhos associados, aros de fixação e cantoneira de protecção.	x				7.1.8.6
h)	Execução de drenagem, com um comprimento médio de 5m, em tubagem de PVC DN110, incluindo movimento de terras, cubo em brita ou ligação à rede de águas pluviais, fornecimento, aplicação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.		x		Artigo muito abrangente. Deveria haver separação dos trabalhos.	31
i)	Pintura com induto betuminoso, do tipo "Inertol F" ou equivalente, a duas demãos cruzadas, pelo exterior, incluindo fornecimento, aplicação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.	x				20.1.4.2.2.2

j)	Execução de juntas entre a tubagem e paredes de betão, composta por: cartão asfáltico e mastique aplidado no refecimento das juntas em ambas as faces, inclui ainda fornecimento, aplicação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.			x		
j.1)	- DN 200					
j.2)	- DN 700					
k)	Movimento de terras para instalação da conduta de rejeição da descarga de fundo em vala tipo 1, com profundidade média de 1.4m, incluindo escavação, aterro, fita de sinalização e demais trabalhos necessários (quantidade obtida por estimativa, a aferir em obra).	x			Opção para seleccionar tipo de infraestrutura; Necessidade de especificar a classe de terreno.	4.1.2.3
l)	Estrutura de saída da conduta de descarga de fundo em linha de água constituída por maciço de betão a envolver a ponta da tubagem e protecção da margem e do leito da linha de água com enrocamento D50=0.20m (esp.=0.40m) ou enrocamento argamassado se a inclinação da margem for superior a 1/1.5 (V/H), em cerca de 1.5m para cada lado da caixa, incluindo todos os trabalhos e materiais necessários, conforme desenho. (aplicável em descargas com saída afogada)			x		
1.5.2.7	Câmara de medidor de caudal a montante do reservatório R3					
a)	Movimento de terras					
a.1)	Escavação para implantação da câmara, incluindo remoção, transporte a depósito provisório e/ou definitivo, possíveis entivações, drenagem do fundo e/ou rebaixamento do nível freático em solos de qualquer natureza, a qualquer profundidade e por quaisquer meios, aterros e reposição de pavimento existente.	x				4.1.2.3
a.2)	Regularização e compactação do terreno correspondente à área de soleira da câmara.		x			4.1.1.4.1
b)	Betão					

b.1)	Massame de betão em camada de regularização com 150kg de cimento por m ³ , com 0,05 m de espessura, incluindo fornecimento e colocação.	x			Betão de dosagem.	6.1.1.1.2
b.2)	Betão C25/30, incluindo aditivo hidrófugo, fornecimento, colocação, vibração e todos os demais trabalhos necessários.	x			Pronic cria um artigo para cada elemento (pilar, viga). No mesmo artigo inclui o aço e a cofragem.	7.1.1.1
c)	Argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, em enchimentos para criação de pendentes, com espessura média de cerca de 0.02m, incluindo fornecimento, colocação, regularização e todos os demais trabalhos necessários.	x				5.1.1.1.1.5
d)	Cofragens planas, incluindo fornecimento, colocação, escoramentos, tratamento antiaderente, moldagem, desmoldagem, arrumação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.	x			Incluído no artigo de betão.	
e)	Armaduras de Aço A 400 NR, incluindo fornecimento e todos os demais trabalhos acessórios e complementares. (kg Aço /m ³ de betão).	x			Incluído no artigo de betão.	
f)	Aguada de cimento em revestimentos interiores de paredes e tectos, incluindo fornecimento colocação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.			x		
g)	Serralharias					
g.1)	Fornecimento e montagem de degraus revestidos a material plástico.		x			15.1.13
g.2)	Fornecimento e montagem de tampas de betão C25/30, com 1,13x0,93x0,16 m, incluindo todos os trabalhos associados, aros de fixação e cantoneira de protecção.	x				7.1.8.6
g.3)	Fornecimento e montagem de tampa metálica estanque em ferro fundido dúctil circular (Ø int.=0,60 m), D400, com dispositivo anti-roubo e aro de fixação.			x		

g.4)	Fornecimento e montagem de dispositivo de ventilação tipo "marco", incluindo tubagem de ligação desde a câmara, movimento de terras, fornecimento, colocação e todos os demais trabalhos necessários, conforme desenhos.			x		
h)	Caixa de rejeição da drenagem interior da câmara, constituída por murete de alvenaria e fundo em brita, com dimensões interiores de 0.5x0.5x0.5m ³ , incluindo todos os materiais e trabalhos necessários, cf. Indicado no desenho respectivo.	x			Necessidade de especificar a forma da caixa para concretização do artigo.	5.1.4.3.2
i)	Pintura com induto betuminoso, do tipo "Inertol F" ou equivalente, a duas demãos cruzadas, pelo exterior, incluindo fornecimento, aplicação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.	x				20.1.4.2.2.2
j)	Execução de juntas entre a tubagem e paredes de betão, composta por: cartão asfáltico e masticado aplicado no refechamento das juntas em ambas as faces, incluindo ainda fornecimento, aplicação e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.	x				7.1.9.1
j.1)	- DN 500					
k)	Troço de tubagem em PVC DN110 (Laprox.=0.5m), embutido na parede da câmara, para passagem de cabos eléctricos, incluindo juntas entre a tubagem e a parede de betão e todos os demais materiais e trabalhos necessários	x				5.1.4.1.1.1
1.6	Acessórios					
1.6.1	Câmara de tomada					

1.6.1.1	Execução de ligação ao Adutor de Circunvalação DN 1800, composta por: abertura de um orifício de diâmetro aproximadamente igual a 500 mm na tubagem de aço DN 1800, troço recto de diâmetro DN 500, de desenvolvimento L@3,5 m, incluindo trabalhos de demolição cuidada do maciço de betão, ligação entre o Adutor e a referida tubagem, protecção anticorrosiva, execução do betão de preenchimento do maciço e todos os demais trabalhos acessórios e complementares necessários.			x		
1.6.2	Em vala					
1.6.2.1	Fornecimento e montagem de curvas abocardadas em FFD DN700, incluindo juntas travadas e demais trabalhos necessários:					
a)	curvas a 11°15'			x		
b)	curvas a 22°30'			x		
c)	curvas a 45°			x		
1.6.3	Travessias especiais					
1.6.3.1	Travessias sob o leito da linha de água					
1.6.3.1.1	Troço de tubagem em aço DN700 PN16, flangeado nas extremidades, incluindo fornecimento, montagem e demais trabalhos e acessórios necessários:				Necessidade de especificar mais características do material.	
a)	com Laprox.=36m	x				5.1.4.1.1.2
b)	com Laprox.=15m	x				5.1.4.1.1.2
c)	com Laprox.=14m	x				5.1.4.1.1.2
d)	com Laprox.=12m	x				5.1.4.1.1.2
e)	com Laprox.=8m	x				5.1.4.1.1.2
1.6.3.2	Travessias sob a CREL por perfuração horizontal					
1.6.3.2.1	Troço de tubagem em aço DN700 PN16, flangeado nas extremidades, incluindo fornecimento, montagem e demais trabalhos e acessórios necessários:	x			Necessidade de especificar mais características do material.	5.1.4.1.1.2
a)	com Laprox.=42m					

1.6.3.2. 2	Tubagem em FFD DN 700, com juntas travadas, incluindo acessórios e todos os demais trabalhos.	x			Necessidade de especificar mais características do material.	5.1.4.1.1.2
1.6.3.2. 3	Fornecimento e montagem de curvas abocardadas em FFD DN700, incluindo juntas travadas e demais trabalhos necessários:			x		
a)	curvas a 45°					
1.6.3.2. 4	Ligador boca-flange travado DN700 PN16.					
1.6.4	Câmara de ventosa (1 unidades)					
1.6.4.1	Fornecimento e montagem de Tê de 2 bocas com juntas travadas DN700/DN200, com derivação flangeada, PN16.			x		
1.6.5	Marco de ventosa (8 unidades)					
1.6.5.1	Fornecimento e montagem de Tê de 2 bocas com juntas travadas DN700/DN200, com derivação flangeada, PN10.			x		
1.6.5.2	Fornecimento e montagem de Tê de 2 bocas com juntas travadas DN700/DN200, com derivação flangeada, PN16.			x		
1.6.5.3	Fornecimento e montagem de curva a 45° flangeada em FFD DN200, PN 10.			x		
1.6.5.4	Fornecimento e montagem de curva a 45° flangeada em FFD DN200, PN 16.			x		
1.6.5.5	Fornecimento e montagem de troços de tubagem em FFD DN200, flangeados em ambas as extremidades, PN 10:					
a)	com Lprox.=3.0m	x				5.1.4.2.1.2
b)	com Lprox.=0.5m	x				5.1.4.2.1.2
1.6.5.6	Fornecimento e montagem de troços de tubagem em FFD DN200, flangeados em ambas as extremidades, PN 16:					
a)	com Lprox.=3.0m	x				5.1.4.2.1.2
b)	com Lprox.=0.5m	x				5.1.4.2.1.2

1.6.6	Câmara de seccionamento (4 unidades)					
1.6.6.1	Fornecimento e montagem de ligador flange-boca travada em FFD DN700 - PN16.			x		
1.6.6.2	Fornecimento e montagem de Tê tangencial flangeado em FFD DN700/DN200 - PN16.			x		
1.6.6.3	Fornecimento e montagem de passa-muros flange-ponta lisa em FFD DN700 - PN16.			x		
1.6.6.4	Fornecimento e montagem de troço de tubagem em FFD DN200 - PN 16, flangeado em ambas as extremidades, com Lapprox.=1.00m.	x				5.1.4.2.1.2
1.6.6.5	Fornecimento e montagem de troço de tubagem flange-ponta lisa em FFD DN200 - PN 16, com Lapprox.=1.0m.	x				5.1.4.1.1.1
1.6.6.6	Fornecimento e montagem de Tê flangeado em FFD DN200/DN200 - PN16.			x		
1.6.6.7	Fornecimento e montagem de curva a 90° em FFD DN200 flangeada - PN16.			x		
1.6.6.8	Fornecimento e montagem de tubagem em FFD DN200 com ligações abocardadas, para evacuação das águas de rejeição da descarga, incluindo todos os demais trabalhos e acessórios necessários (aplicável para descarga livre).	x				5.1.4.2.1.2
1.6.6.9	Fornecimento e montagem de tubagem em PVC corrugado \geq SN6, DN250, para evacuação das águas de rejeição da descarga de fundo, incluindo todos os demais trabalhos acessórios e complementares (aplicável para descarga afogada).	x				5.1.4.2.1.2
1.6.6.10	Fornecimento e montagem de curva de 2 bocas a 90° em FFD DN200 travada, na extremidade de jusante da conduta de rejeição da descarga (para direccionar o jacto de água para o fundo da caixa - aplicável em descargas com saída livre).			x		
1.6.6.11	Manga de polietileno para protecção anti-corrosiva de flanges enterradas			x		
1.6.6.12	Fornecimento e montagem de passa-muros flange-flange DN700, PN10			x		

1.6.6.13	Fornecimento e montagem de flage cega DN700, PN10			x		
1.6.6.14	Fornecimento e montagem de ligador flange-boca travada em FFD DN700 - PN10.			x		
1.6.6.15	Fornecimento e montagem de Tê tangencial flangeado em FFD DN700/DN200 - PN10.			x		
1.6.6.16	Fornecimento e montagem de troço de tubagem em FFD DN200 - PN 10, flangeado em ambas as extremidades, com Lprox.=1.00m.			x		
1.6.6.17	Fornecimento e montagem de troço de tubagem flange-ponta lisa em FFD DN200 - PN 10, com Lprox.=1.0m.			x		
1.6.6.18	Fornecimento e montagem de Tê flangeado em FFD DN200/DN200 - PN10.			x		
1.6.6.19	Fornecimento e montagem de curva a 90° em FFD DN200 flangeada - PN10.			x		
1.6.6.20	Fornecimento e montagem de tubagem em PVC DN110 PN6 para ligação ao medidor de cloro instalado na caseta para quadros eléctricos, incluindo todos os demais trabalhos acessórios e complementares.	x				5.1.4.2.1.2
1.6.6.21	Fornecimento e montagem de cone de bocas para PVC DN200/DN100.			x		
1.6.6.22	Fornecimento e montagem de junta multimateriais para ligação ferro fundido - PVC, DN200.			x		
1.6.7	Câmara de descarga de Fundo com saída livre (4 unidades)					
1.6.7.1	Fornecimento e montagem de Tê tangencial de 2 bocas com juntas travadas DN700/DN200, com derivação flangeada, PN16.			x		
1.6.7.2	Fornecimento e montagem de Tê tangencial de 2 bocas com juntas travadas DN700/DN200, com derivação flangeada, PN10.			x		
1.6.7.3	Fornecimento e montagem de troço de tubagem em FFD DN200, flangeado numa extremidade e liso na outra, PN16, com Lprox.=1.0m.	x				5.1.4.2.1.2

1.6.7.4	Fornecimento e montagem de troço de tubagem em FFD DN200, flangeado numa extremidade e liso na outra, PN10, com Lprox.=1.0m.	x				5.1.4.2.1.2
1.6.7.5	Fornecimento e montagem de tubagem em FFD DN200, com ligações aborcadadas para evacuação das águas de rejeição da descarga de fundo, incluindo todos os demais trabalhos e acessórios necessários (aplicável para descarga livre).	x				5.1.4.2.1.2
1.6.7.6	Fornecimento e montagem de curva de 2 bocas a 90° em FFD DN200 travada, na extremidade de jusante da conduta de rejeição da descarga (para direccionar o jacto de água para o fundo da caixa - aplicável em descargas com saída livre).			x		
1.6.8	Câmara de descarga de Fundo com saída afogada (3 unidades)					
1.6.8.1	Fornecimento e montagem de Tê tangencial de 2 bocas com juntas travadas DN700/DN200, com derivação flangeada, PN10.			x		
1.6.8.2	Fornecimento e montagem de Tê tangencial de 2 bocas com juntas travadas DN700/DN200, com derivação flangeada, PN16.			x		
1.6.8.3	Fornecimento e montagem de troço de tubagem em FFD DN200, flangeado numa extremidade e liso na outra, PN10, com Lprox.=1.00m.	x				5.1.4.2.1.2
1.6.8.4	Fornecimento e montagem de troço de tubagem em FFD DN200, flangeado numa extremidade e liso na outra, PN16, com Lprox.=1.00m.	x				5.1.4.2.1.2
1.6.8.5	Fornecimento e montagem de tubagem em PVC corrugado >= SN6, DN250, para evacuação das águas de rejeição da descarga de fundo, incluindo todos os demais trabalhos e acessórios necessários.	x				5.1.4.2.1.2
1.6.9	Câmara de medidor de caudal a montante do reservatório R3					

1.6.9.1	Fornecimento e montagem de troço de tubagem flangeado numa extremidade e liso na outra em FFD DN500 - PN10:					
a)	com Lprox.=5m	x				5.1.4.2.1.2
1.6.9.2	Fornecimento e montagem de troço de tubagem flange-ponta lisa em FFD DN500 - PN10:					
a)	com Lprox.=2.5m	x				5.1.4.2.1.2
1.6.9.3	Fornecimento e montagem de cone de 2 bocas em FFD DN700/DN500, incluindo juntas travadas e demais trabalhos necessários.			x		
2	EQUIPAMENTO ELECTROMECAÂNICO					
2.1	Câmara de Tomada					
	Os pontos seguintes incluem o estudo, projecto de detalhe, fornecimento, transporte, montagem, ensaio do equipamento descrito e obedecendo às especificações do Caderno de Encargos.					
2.1.1	Equipamento de elevação e transporte					
2.1.1.1	Ponte rolante do tipo suspensa, com capacidade de carga de 1,5 t, a instalar no piso inferior da câmara.			x		
2.1.1.2	Ponte rolante do tipo suspensa, com capacidade de carga de 1,5 t, a instalar no piso superior da câmara.			x		
2.1.2	Válvulas					
2.1.2.1	Válvula de seccionamento do tipo borboleta, de diâmetro DN 500, PN 16, equipada com actuador eléctrico.	x				22.1.4.2.5
2.1.2.2	Válvula de seccionamento do tipo cunha, de diâmetro DN 250, PN 16.	x				22.1.4.2.5
2.1.2.3	Válvulas de seccionamento do tipo cunha, de diâmetro DN 150, PN 16.	x				22.1.4.2.5
2.1.2.4	Válvula de seccionamento de macho esférico, de diâmetro 1", PN 16.	x				22.1.4.2.5
2.1.2.5	Válvula de seccionamento de macho esférico, de diâmetro 1/2", PN 16.	x				22.1.4.2.5

2.1.3	Juntas					
2.1.3.1	Junta de desmontagem auto-travada de diâmetro DN 500, PN 16.			x		
2.1.3.2	Junta de desmontagem auto-travada de diâmetro DN 150, PN 16.			x		
2.1.4	Equipamento de medição					
2.1.4.1	Medidor de caudal do tipo electromagnético, de diâmetro DN 500, PN 16, de acordo com o especificado no Caderno de Encargos.			x		
2.1.4.2	Medidor de pressão, com indicador digital e sinal de saída de 4 a 20 mA, de acordo com o especificado no Caderno de Encargos.			x		
2.1.4.3	Bóias de detecção de nível			x		
2.1.5	Tubagens e acessórios					
2.1.5.1	Fornecimento de tubagem e acessórios em aço, incluindo o seu estudo, projecto de detalhe, transporte, montagem e ensaios, englobando todas as operações de soldadura, protecção anti-corrosiva, peças metálicas dos berços de apoio e todos os acessórios necessários, e compreendendo os seguintes elementos principais:				A descrição do artigo não permite perceber o tipo de instalação a realizar	
2.1.5.1.2	Troço recto de diâmetro DN 500, de desenvolvimento L@0,7 m, com as extremidades flangeadas, com derivação flangeada de DN 150 para ligação a by-pass.					
2.1.5.1.3	Troço recto de diâmetro DN 500, de desenvolvimento L@0,7 m, com as extremidades flangeadas.					
2.1.5.1.4	Troço recto de diâmetro DN 500, de desenvolvimento L@0,7 m, com as extremidades flangeadas, com derivação flangeada de DN 150 para ligação a by-pass.					
2.1.5.1.5	Tê a 90°, de diâmetro DN 500, com as extremidades flangeadas.					
2.1.5.1.6	Troço recto de diâmetro DN 500, de desenvolvimento L@2,2 m, com as extremidades flangeadas.					

2.1.5.1.7	Troço recto de diâmetro DN 500, de desenvolvimento L@1,6 m, com as extremidades flangeadas, com derivação flangeada de DN 150 para ligação a by-pass.					
2.1.5.1.8	Troço recto de diâmetro DN 500, de desenvolvimento L@1,0 m, com as extremidades flangeadas, com derivação flangeada de DN 150 para ligação a by-pass, e com picagem para ligação a válvula de macho esférico de 1/2".					
2.1.5.1.9	Troço recto de diâmetro DN 500, de desenvolvimento L@1,3 m, com as extremidades flangeadas, com derivação flangeada de DN 250 e com derivação flangeada de DN 100 munida de flange cega com picagem para válvula de macho esférico de 1".					
2.1.5.1.10	Troço recto de diâmetro DN 500, de desenvolvimento L@1,2 m, com as extremidades flangeadas.					
2.1.5.1.11	Flange cega de diâmetro DN 500.					
2.1.5.1.12	Flange cega de diâmetro DN 250.					
2.1.5.1.13	Tubagens de by-pass e descarga de fundo, incluindo:					
2.1.5.1.13.1	Curvas a 90°, de diâmetro DN 150, flangeadas.					
2.1.5.1.13.2	Troço recto de DN 150, de desenvolvimento L@1,5 m, com as extremidades flangeadas, com derivação flangeada de DN 150, com picagem com válvula de macho esférico de 1/2" para ligação a mangueira e com picagem para medidor de pressão.					
2.1.5.1.13.3	Troço recto de DN 150, de desenvolvimento L@3,8 m, com as extremidades flangeadas.					
2.1.5.1.13.4	Troço recto de DN 150, de desenvolvimento L@1,0 m, com as extremidades flangeadas, com derivação flangeada de DN 150.					
2.1.5.1.13.5	Troço recto de DN 150, de desenvolvimento L@1,2 m, para ligação à tubagem de descarga de fundo, dispondo de derivação flangeada de DN 150.					

2.1.5.2	Fornecimento, transporte, montagem e ensaios dos seguintes elementos em ferro fundido dúctil, PN 16:					
2.1.5.2.1	Cone divergente DN 500 - DN 700, flangeado.					
2.1.5.2.2	Troço recto de diâmetro DN 700, com desenvolvimento L@1,5 m, com uma ponta flangeada e outra lisa para ligação com junta travada.					
2.1.6	Equipamento de drenagem					
2.1.6.1	Grupo electrobomba sumersível, com caudal de 1,7 l/s e altura de elevação de 6,6 m, incluindo a tubagem de descarga.	x				5.1.4.2.3.1
2.1.6.2	Válvula de não-retorno do tipo bico-de-pato, de diâmetro DN 200 e corpo flangeado.			x		
2.2	Câmara de ventosa (1 unidades)					
2.2.1	Ventosas					
a)	Fornecimento e montagem de ventosa de duplo efeito (3 funções) em FFD DN200, PN16.			x		
2.2.2	Válvulas					
2.2.2.1	Fornecimento e montagem de válvula de cunha em FFD DN 200 flangeada, PN16.			x		
2.3	Marco de ventosa (8 unidades)					
2.3.1	Ventosas					
2.3.1.1	Fornecimento e montagem de ventosa de duplo efeito (3 funções) em FFD DN200, PN 10.			x		
2.3.1.2	Fornecimento e montagem de ventosa de duplo efeito (3 funções) em FFD DN200, PN 16.			x		
2.3.2	Válvulas					
2.3.2.1	Fornecimento e montagem de válvula de cunha em FFD DN 200 flangeada, PN10.			x		
2.3.2.2	Fornecimento e montagem de válvula de cunha em FFD DN 200 flangeada, PN16.			x		
2.3.2.3	Fornecimento e montagem de torneira de esfera de 3/4" para colheita de amostras de água.			x		
2.4	Câmara de seccionamento (4 unidades)					
2.4.1	Válvulas					

2.4.1.1	Fornecimento e montagem de válvula de cunha em FFD DN 200 flangeada - PN16.			x		
2.4.1.2	Fornecimento e montagem de válvula de seccionamento do tipo borboleta de comando motorizado em FFD DN 700 flangeada - PN16.			x		
2.4.1.3	Fornecimento e montagem de válvula de cunha em FFD DN 200 flangeada - PN10.			x		
2.4.1.4	Fornecimento e montagem de válvula de seccionamento do tipo borboleta de comando motorizado em FFD DN 700 flangeada - PN10.			x		
2.4.2	Juntas					
2.4.2.1	Fornecimento e montagem de junta de desmontagem auto-travada em FFD DN200 - PN16.			x		
2.4.2.2	Fornecimento e montagem de junta de desmontagem auto-travada em FFD DN700 - PN16.			x		
2.4.2.3	Fornecimento e montagem de junta de desmontagem auto-travada em FFD DN200 - PN10.			x		
2.4.2.4	Fornecimento e montagem de junta de desmontagem auto-travada em FFD DN700 - PN10.			x		
2.4.3	Equipamento de medição					
2.4.3.1	Bóia de detecção de nível			x		
2.4.3.2	Medidores de pressão, de acordo com o Caderno de Encargos			x		
2.4.4	Equipamento de drenagem					
2.4.4.1	Grupo electrobomba submersível de drenagem com capacidade para um caudal mínimo de 0,5 L/s e uma altura de elevação correspondente de 4 m, incluindo a respectiva tubagem de descarga e com restantes características conforme Cadernos de Encargos.	x				5.1.4.3.3.1
2.5	Descarga de Fundo com saída livre (4 unidades)					
2.5.1	Válvulas					
2.5.1.1	Fornecimento e montagem de válvula de cunha em FFD DN 200 flangeada, PN10.	x				5.1.4.3.2.6

2.5.1.2	Fornecimento e montagem de válvula de cunha em FFD DN 200 flangeada, PN16.	x				5.1.4.3.2.6
2.5.2	Juntas					
2.5.2.1	Fornecimento e montagem de junta de desmontagem auto-travada em FFD DN 200, PN10.			x		
2.5.2.2	Fornecimento e montagem de junta de desmontagem auto-travada em FFD DN 200, PN16.			x		
2,6	Descarga de Fundo com saída afogada (3 unidades)					
2.6.1	Válvulas					
2.6.1.1	Fornecimento e montagem de válvula de cunha em FFD DN 200 flangeada, PN10.	x				5.1.4.3.2.6
2.6.1.2	Fornecimento e montagem de válvula de cunha em FFD DN 200 flangeada, PN16.	x				5.1.4.3.2.6
2.6.2	Juntas					
2.6.2.1	Fornecimento e montagem de junta de desmontagem auto-travada em FFD DN 200, PN10.			x		
2.6.2.2	Fornecimento e montagem de junta de desmontagem auto-travada em FFD DN 200, PN16.			x		
3	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS					
3.1	Câmara de Tomada					
3.1.1	Posto de transformação					
3.1.1.1	Fornecimento e montagem de posto de transformação aéreo do tipo AS 10/0,4 kV de 25 kVA de acordo com o Projecto Tipo da DGE	x			Necessidade de especificar mais características	23.1.1.1.1.1
3.1.2	Quadros Eléctricos					
3.1.2.1	Fornecimento e montagem de quadro eléctrico completamente electrificado de acordo com o esquema unifilar e as características indicadas no caderno de encargos	x			ProNIC permite seleccionar quadros modulares ou não modulares.	23.1.1.6
3.1.3	Sistemas de alimentação e corrente contínua					
3.1.3.1	Fornecimento e montagem de um rectificador e bateria 24 Vcc de acordo com as características indicadas no caderno de encargos	x			Necessidade de especificar mais o artigo	23.1.1.3.1

3.1.4	Iluminação e tomadas					
3.1.4.1	Fornecimento e montagem de colunas metálicas com 7 m de altura útil, completamente electrificadas incluindo todos os acessórios necessários à sua montagem	x			Necessidade de especificar mais características de luminária.	23.1.1.9.9.1
3.1.4.2	Fornecimento e montagem de armaduras de iluminação equipadas com lâmpada de 100 W v.s.a.p.	x			Necessidade de especificar mais características de luminária.	23.1.1.9.9.1
3.1.4.3	Fornecimento e montagem de armadura estanque equipada com duas lâmpadas de 36W fluorescentes	x			Necessidade de especificar mais características de luminária.	23.1.1.9.9.1
3.1.5	Cabos					
3.1.5.1	Fornecimento e montagem de cabos eléctricos instalados em tubos ou fixos por braçadeiras					
3.1.5.1.1	VV 2 x 1,5	x				23.1.1.7
3.1.5.1.2	VV 2 x 1,5 + T1,5	x				23.1.1.7
3.1.5.1.3	VV 2 x 2,5	x				23.1.1.7
3.1.5.1.4	VV 2 x 2,5 + T2,5	x				23.1.1.7
3.1.5.1.5	VV 4 x 2,5 + T2,5	x				23.1.1.7
3.1.5.1.6	VV 4 x 4 + T4	x				23.1.1.7
3.1.5.1.7	VV 12 x 1,5	x				23.1.1.7
3.1.5.1.8	VV 3 x 25 + 16	x				23.1.1.7
3.1.5.1.9	Licy 4 x 1,5	x				23.1.1.7
3.1.5.1.10	Licy 6 x 1,5	x				23.1.1.7
3.1.5.1.11	Licy 2 x 2 x 0,8	x				23.1.1.7
3.1.6	Rede de terras					

3.1.6.1	Fornecimento e instalação de um sistema de terras incluindo os cabos, electrodos e todas as ligações necessárias	x			Na base de dados ProNIC os trabalhos surgem divididos em várias tarefas cuja identificação não é possível atendendo aos artigos apresentados.	23.1.1.5.2
3.1.7	Caixas de visita, tubagem e acessórios					
3.1.7.1	Fornecimento de caixas de visita com as dimensões 0,8 x 0,8 x 1,0 m	x			Necessidade de especificar se é saliente ou encastrado.	23.1.1.10
3.1.7.2	Fornecimento e colocação de tubos de PVC para instalação de cabos	x				23.1.1.7.2.1
3.1.8	Sistema de automação					
3.1.8.1	Fornecimento e instalação de um sistema de automação incluindo:					
3.1.8.1.1	Autómato.	x			Artigo pouco especificado, não permite melhor identificação do trabalho.	23.1.5.5.1
3.1.8.1.2	Carta de comunicações TCP/IP	x				23.1.5.6.13
3.1.8.1.3	Software operativo e aplicativo, testes e colocação em serviço.	x				23.1.5.8.1
3.1.8.1.4	Instalações complementares, cabos e acessórios.		x		Artigo pouco especificado, não permite melhor identificação do trabalho.	23.1.5.10