

ÁGUAS DO CÁVADO, SA A ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE AREIAS DE VILAR

Octávio PASCOAL PEREIRA ⁽¹⁾

RESUMO

A Estação de Tratamento de Água (ETA) de Areias de Vilar e as infraestruturas de captação e da estação elevatória principal a ela associadas, é a base do Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água à Área Norte do Grande Porto, que em conjunto com os restantes empreendimentos lançados por Águas do Cávado, SA a partir de 1996, tem a sua conclusão prevista até ao final do ano de 1999, altura em que entrará em funcionamento todo o Sistema.

Justifica-se o local da captação e referem-se as particularidades geológico-geotécnicas dos terrenos de fundação das várias componentes do projecto, o processo de tratamento para a obtenção de água para consumo humano e alguns outros aspectos relevantes, mencionando as restantes componentes associadas à Estação de Tratamento, como a Captação, o Reservatório de Regularização RR1 e a Estação Elevatória EE1.

Palavras-chave: Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água, captação, estação de tratamento de água, processo de tratamento, reservatório de água tratada, estação elevatória.

(1) Engenheiro civil (FEUP), Águas do Cávado SA, Portugal

1 - INTRODUÇÃO

O Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água à Área Norte do Grande Porto foi criado pelo Decreto-Lei nº 379/93 e dele participam os municípios de Barcelos, Esposende, Famalicão, S.to Tirso, Vila do Conde, Póvoa do Varzim e Maia (Norte). Está dimensionado para produzir um caudal máximo diário de 230 000 m³ de água tratada, atendendo em quantidade e qualidade uma população estimada de 900 000 de habitantes prevista para o ano horizonte de 2025. Nesta fase inicial, a partir de 1999, a capacidade de produção será de 164 000 m³ / dia de água tratada para consumo humano.

Todas as infraestruturas estão a ser implementadas de raiz por Águas do Cávado desde Agosto de 1996 tendo-se sido dividido as várias obras de adução por grupos geográficos, distribuídos pelos sete Concelhos participantes (Figuras 1 e 2), mais o grupo de obras relacionadas com a ETA, encontrando-se todos em execução, com alguns em fase de conclusão, integrando:

- uma captação e estação de tratamento
- cerca de 210 Km de condutas adutoras com diâmetros até 1400 mm
- 4 reservatórios de regularização e 37 reservatórios de entrega de água tratada aos Municípios e
- 15 estações elevatórias

Salienta-se o programa de obras designado por Grupo 3 por ser o tema principal desta apresentação e que inclui a Captação, a Estação de Tratamento de Água (ETA) de Areias de Vilar, o Reservatório de Regularização RR1 e a Estação Elevatória EE1 e que a seguir se apresentam.

2 -IMPLANTAÇÃO E ESTUDOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS

As infraestruturas constitutivas do Grupo 3 de obras estão a ser implantados na margem esquerda do rio Cávado, entre Braga e Barcelos, imediatamente a jusante do aproveitamento hidroelétrico de Penide, numa zona de meandro do rio (Figura 3).

A prospeção geotécnica, que constou de ensaios de refração sísmica, abertura de poços e sondagens mecânicas á percussão e rotação, forneceu dados que permitiram zonar o maciço em três unidades geotécnicas, designadas de SG3 (materiais medianamente compactos, com valores do NSPT compreendido entre 10 e 20, interessando aluviões, depósitos de praias antigas e terraços fluviais), SG2 (materiais muito duros a rijos, com $15 < \text{NSPT} < 50$, interessando os micaxistos decompostos a muito alterados) e SG1 (unidade de base, com valores de NSPT > 60 interessando os xistos, xistos granitóides ou granitos).

Para o zonamento atrás obtido, utilizaram-se resultados da prospeção de superfície e de ensaios de campo, nomeadamente:

- tipo litológico das formações atravessadas
- valores dos ensaios SPT
- grau de alteração dos materiais e
- velocidade de propagação das ondas sísmicas P

As infraestruturas serão fundadas nas unidades geotécnicas SG3 e SG1, desenvolvendo-se a área da obra entre as cotas 9 e 14 m do actual terreno natural.

3 - CAPTAÇÃO

Por captação entende-se o conjunto de obras que constituem a tomada de água, a ponte de acesso e o reservatório de água bruta.

3.1 - Tomada de água

A tomada de água (EE01) é superficial, directamente no rio Cávado, na pequena albufeira de Areias de Vilar (1 hm³), criada por um açude em alvenaria já existente, situada 2 km a jusante de Penide e a ser melhorado, na sua estrutura, no decorrer das obras. É dimensionada para o caudal de 3.8 m³/s, sendo equipada com 4 grupos submersíveis de eixo vertical e de igual capacidade unitária (0.95 m³/s).

Foi ponderada a localização da tomada de água na albufeira de Penide, com a evidente economia na alimentação gravítica do reservatórios de água bruta (RAB). No entanto, as desvantagens dessa opção desaconselharam-na, por:

- menor capacidade de armazenamento
- níveis da albufeira dependentes de terceiros (EDP)
- elevadas velocidades de escoamento em época de grandes cheias
- obras mais dispendiosas por interferência com as estruturas existentes
- água captada não turbinada
- qualidade da água com tendência a degradação mais rápida em períodos prolongados de paragem da central da Caniçada

3.2 - Ponte de acesso

A ponte de acesso terá cerca de 100 m de comprimento, 30 dos quais sobre leito seco, permitindo o transporte de água desde a captação até ao reservatório de água bruta através de duas condutas adutoras de 1.0 m de diâmetro.

3.3 - Reservatório de água bruta

É constituído por duas células, com capacidade total de 160 000 m³ correspondente a uma reserva actual de água bruta para cerca de 24 horas. O reservatório é contido por diques em aterro de terra homogéneo, de 6.5 metros de altura, com taludes de 1:2.25 (V:H) protegidos na face interior por geomembrana impermeável e na face exterior revestidos, na zona do rio por enrocamento e na restante por relva, sendo a fundação impermeabilizada por tapete em betão betuminoso. O armazenamento variará entre a cota 10.0 m e a cota 15.5 m, com o coroamento à cota 16.5 m.

Uma conduta adutora de diâmetro 1200/1400 mm fará a ligação, desde a estação elevatória EE02, entre o RAB e a ETA com cota de entrada 25.11 m.

A estação elevatória EE02 disporá de 4 (3+1) grupos idênticos, de caudal unitário nominal de 0.95 m³/s, em que três poderão funcionar simultaneamente, para o caudal de laboração da ETA em ponta máxima de 2.85 m³/s.

O reservatório de água bruta apresenta-se como um volume estratégico destinado a garantir o funcionamento do sistema em períodos críticos, quer resultantes de poluição acidental ou após as primeiras chuvadas de Outono, que tenderão a carrear os depósitos da bacia hidrográfica a montante da captação.

4 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

A estação de tratamento situa-se imediatamente a Sul do reservatório de água bruta (Figura 4) e está dimensionada para, nesta primeira fase inicial produzir diariamente 164 000 m³ de água tratada através de duas linhas de tratamento. Uma terceira linha com espaço reservado será construída quando os consumos o justificarem.

O processo geral de tratamento está adaptado à qualidade de água bruta do rio Cávado captada em Areias de Vilar, à qualidade da água exigida para consumo humano e é constituído pelas seguintes principais etapas na fase líquida:

- Pré-ozonização
- Remineralização com CO₂
- Mistura rápida
- Repartição de caudais
- Decantação lamelar de manto de lamas (4 U)
- Filtração rápida gravítica (6 U)
- Desinfecção em tanques de contacto de cloro e
- Ajuste final de pH

podendo ainda ser referidas as etapas secundárias da fase sólida:

- ◆ Recirculação das águas da lavagem dos filtros

- ◆ Espessamento das lammas
- ◆ Desidratação das lammas
- ◆ Recirculação das escorrências da desidratação e
- ◆ Armazenamento, preparação e dosagem de reagentes

4.1 - Processo de tratamento

Havendo lugar à fase de pré-oxidação da água bruta, será a mesma realizada por ozonização, em substituição da pré-cloragem prevista no projecto de concurso à cabeça da instalação, seguindo-se-lhe uma etapa de remineralização, com cal e CO₂, sendo o gás introduzido em contracorrente nas torres de contacto e mistura rápida nas câmaras onde é adicionado o coagulante previsto FeCl₃.

O pH é medido à saída destas câmaras e antes das caixas de repartição de caudal aos decantadores, que são, nesta fase, em número de 4, com reserva de espaço para mais dois. Com disposição rectangular e de fundo plano, funcionam com leito de lammas fluidizado e módulos lamelares, com carga hidráulica de 8.5 m/h.

Após a decantação/floculação, segue-se a retenção das partículas não sedimentadas nos filtros rápidos de areia, em número de 6, mas com reserva de espaço para mais 2 unidades.

A desinfecção final tem lugar nos tanques de contacto, imediatamente a montante do reservatório de água tratada (RR1), sendo a injeção de água clorada efectuada em linha, na tubagem de água tratada à saída da cisterna de água para lavagem dos filtros.

O ajuste final de pH consegue-se pela adição de água de cal saturada, nas antecâmaras entre os tanques de contacto e o RR1.

4.2 - ETA piloto

A funcionar desde Março de 1997, é objecto de comunicações próprias, referindo-se aqui os seus principais objectivos, FERNANDES E CHENG (1998):

- Avaliar a eficiência do processo de tratamento da ETA
- Confirmar a adequação do processo na resposta a alterações de qualidade da água bruta
- Estudar processos de tratamento e reagentes químicos alternativos
- Optimizar a localização no processo das etapas de pré-oxidação e redução de amónia
- Investigação, experimentação e preparação de operadores

5 - RESERVATÓRIO DE ÁGUA TRATADA RR1

O primeiro reservatório (de regularização) de água tratada do sistema multimunicipal, RR1, está localizado no perímetro da ETA e terá a capacidade de 20 000 m³. É constituído por duas

células em betão armado, de 110 m de comprimento, 18 m de largura e 6.75 m de altura interior cada, com a soleira à cota 13.0 m e implantação no alinhamento e na sequência dos tanques de contacto de cloro.

A função deste reservatório é constituir a primeira e maior reserva de água tratada a lançar no Sistema de adução, com garantia de conservação de qualidade, para o que se tiveram em conta os períodos de menor consumo, considerando-se na sua concepção:

- a utilização de materiais inócuos na estrutura e revestimento interior
- boas condições de circulação de água, minimizando as zonas de estagnação
- protecção da luz solar
- ventilação adequada
- serralharias interiores em aço *inox*

6 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EE1

A primeira estação elevatória do Sistema, EE1, estará contígua ao reservatório RR1, no seu topo Oeste e será equipada nesta primeira fase de funcionamento da ETA, com três grupos electrobomba centrífugos de eixo horizontal, com a potência unitária de 1 600 kW, sendo um de reserva (Figura 5, de antevisão da estação elevatória, proposta 1V2).

Cada grupo disporá de uma capacidade unitária de elevação de 0.92 m³/s a uma altura total de 136 m, até ao segundo reservatório de regularização, de onde a água tratada sairá, por escoamento gravítico, para alimentar todo o sistema de adução a jusante.

As dimensões do edifício da EE1 são de 55 m de comprimento, por 13 m de largura e altura variável, estando o poço de bombagem à cota 11.10 m.

AGRADECIMENTOS

O autor desta compilação agradece ao Prof. Tentúgal Valente, Presidente do Conselho de Administração das Águas do Cávado a leitura e os devidos comentários, que muito ajudaram à sua realização.

BIBLIOGRAFIA

ÁGUAS DO CÁVADO, SA - Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água à Área Norte do Grande Porto. Grupo 3 de obras. “*Projectos Base da Captação e da Estação de Tratamento de Água - PROCESL/COBA*”. Barcelos (Portugal), 1996.

ÁGUAS DO CÁVADO, SA (1997) - Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água à Área Norte do Grande Porto. Grupo 3 de obras. “*Proposta variante 2 (1V2) adjudicada. Consórcio Soares da Costa SA, Engil SA, Monte e Monte SA, Setal/Degrémont Lda,*

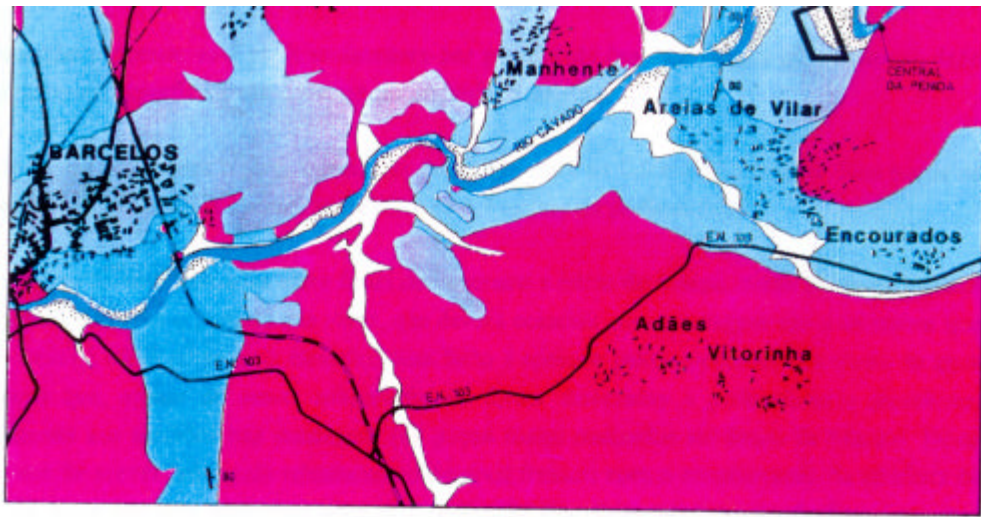
Degrémontn SA, Sociedade de Construções Adriano, SA, Projecto de execução“. Barcelos (Portugal), 1997.

CHENG, C-Y; MAGALHÃES, A. - “Exploração da Estação Piloto de Tratamento de Água de Águas do Cávado, S.A. em Areias de Vilar, Barcelos”, *in 4º Congresso da Água*, Lisboa, Março de 1998.

FERNANDES, C; CHENG, C-Y - “Estudo de tratabilidade da Água do rio Cávado”, *in 4º Congresso da Água*, Lisboa (Portugal), 23 - 27 de Março de 1998.



Fig. 1



ESC. 1/50.000

LEGENDA


- | | | |
|---|--|----------------------|
|  | — ALUVIÃO | { MODERNO |
|  | — DEPÓSITOS DE PRAIAS ANTIGAS E DE TERRAÇOS FLUVIAIS | { PLIO-PLISTOCÉNICOS |
|  | — XISTOS | { SILÚRICO |
|  | — GRANITO | { ROCHAS ERUPTIVAS |
|  | — ÁREA EM ESTUDO (ETA) | |
|  | — FALHA | |
|  | — ESTRATIFICAÇÃO INCLINADA | |

FIGURA 3 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO.
GEOLOGIA ADAPTADA DA CARTA GEOLÓGICA 5C - 1:50.000

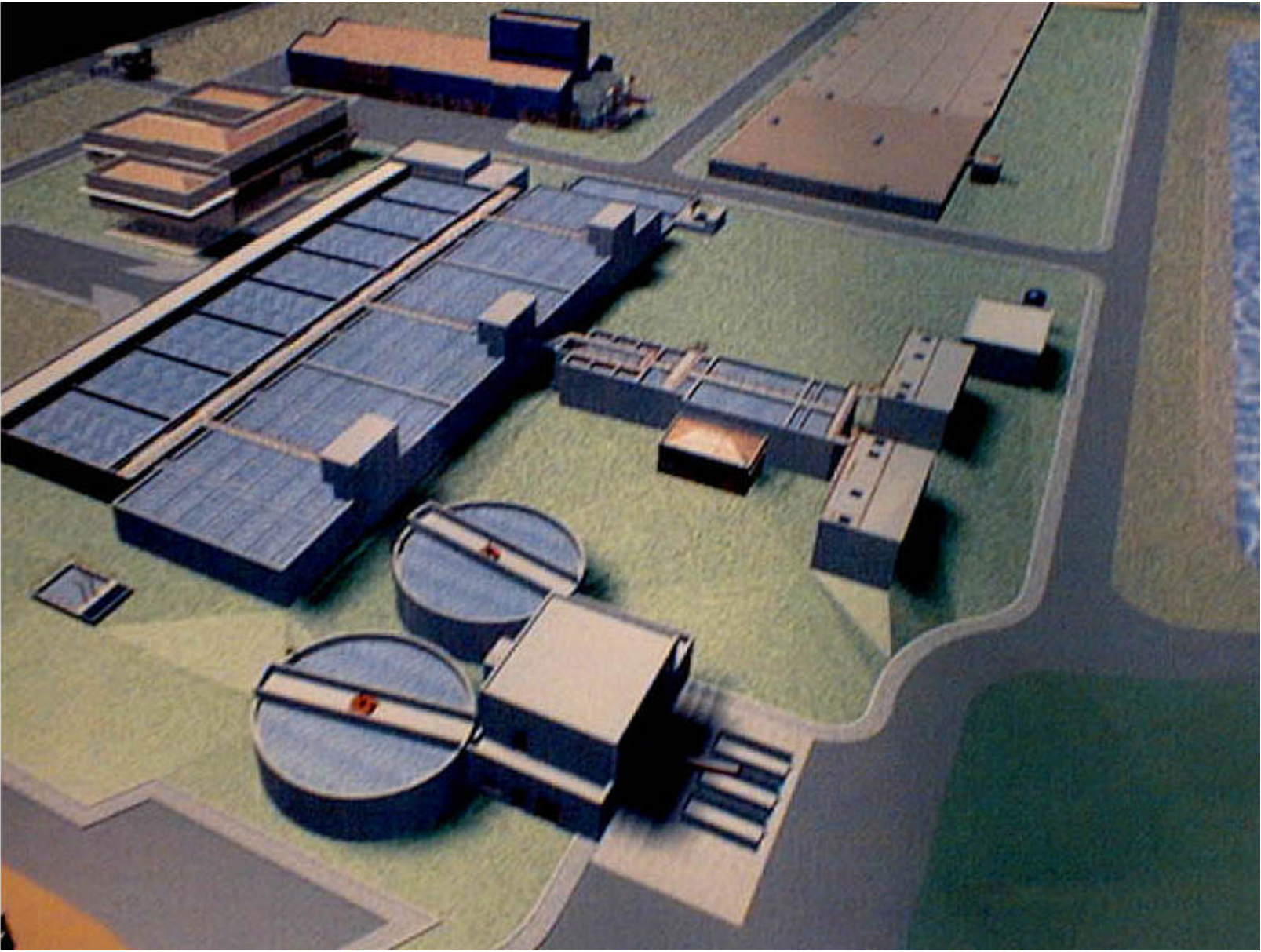


Fig. 4