



CASE STUDY TRATAVE  
REDE INTELIGENTE EM SISTEMAS  
DE ÁGUAS RESIDUAIS



## Âmbito Geográfico

O SIDVA (Sistema Integrado de Despoluição do Vale do Ave, figura 1) foi criado e desenvolvido como resposta à degradação da qualidade da água na bacia hidrográfica do rio Ave, fenómeno que se acentuou a partir de meados da década de 80 do século passado e que teve como origem um aumento das descargas de efluentes industriais e domésticos diretamente nas massas de água superficiais.

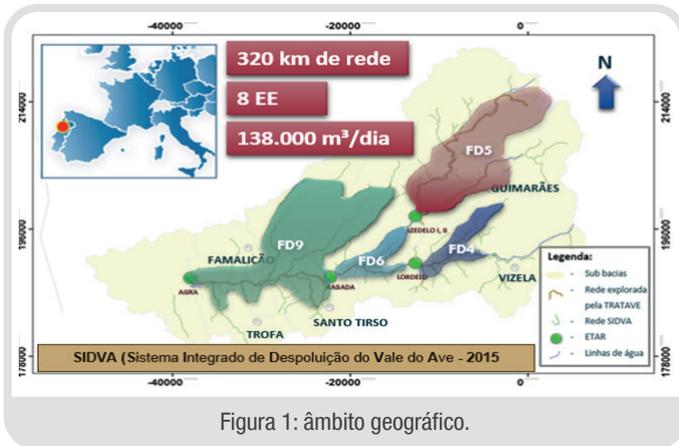


Figura 1: âmbito geográfico.

A construção do SIDVA correspondeu a uma solução integrada de drenagem e tratamento conjunto de águas residuais industriais e urbanas da região do médio Ave. Uma solução com estas características apresentou diversas vantagens, das quais se salientam a possibilidade de se verificarem economias de escala e maior facilidade sobre o controlo das descargas das águas residuais tratadas.

O SIDVA contempla 5 ETAR (Estação de Tratamento de Águas Residuais), Serzedelo I, Serzedelo II, Lordelo, Rabada e Agra com uma capacidade diária de tratamento de cerca de 140000 m<sup>3</sup> e estão divididas em quatro frentes de drenagem (FD): FD4 constituída por uma rede de interceptores que drena para a ETAR de Lordelo, FD5 contempla uma rede de interceptores que afluem às ETAR de Serzedelo I e Serzedelo II, a FD6 é caracterizada por uma rede que drena para a ETAR de Rabada e por fim a FD9 que culmina com uma rede interceptora a drenar para a ETAR de Agra.



Contempla ainda 320 km de rede interceptora e 8 EE (Estações Elevatórias), não obstante a rede explorada pela entidade gestora TRATAVE apenas se desenvolve ao longo de 126 km acompanhando o escoamento de diversos rios, nomeadamente os rios Ave, Vizela, Selho, Sanguinhedo, Pele, Pelhe, Trofa, Matadouro, Nespereira e, portanto, abarcando 5 municípios: Guimarães, Vizela, Trofa, Santo Tirso e Famalicão.



## Objetivo

O SIDVA, corolário da sua localização é extremamente vulnerável a afluências indevidas. Com efeito, a intervenção para debelar esta problemática era premente, surgindo assim o desenvolvimento de um plano extensivo à rede de forma a obter um conhecimento mais lato das condições de escoamento (em tempo real).



Como consequência, o objetivo principal é, tendo como base uma infraestrutura em operação especificamente dotada de uma enorme rede de sensores de monitorização, permitir ter uma análise micro espacial de caudais e de precipitação e a geração de uma base de informação muito alargada, única no país e rara em termos internacionais, sendo que se apresenta a arquitetura das comunicações do sistema implementado (figura 2).

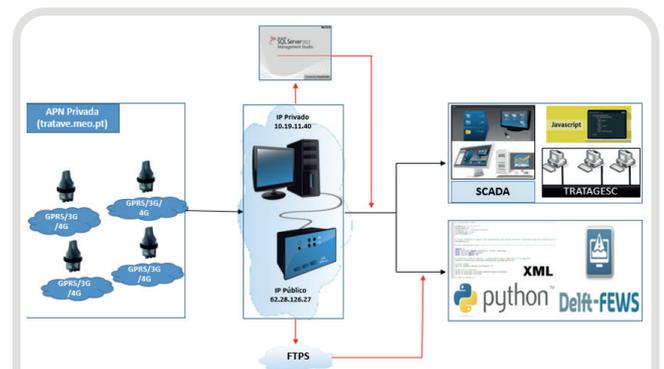


Figura 2: Arquitetura de comunicações do sistema implementado.

## Descrição do Projeto

A operação de sistemas de drenagem de águas residuais apresenta múltiplos desafios, incluindo garantir um transporte eficaz e seguro desde os pontos de recolha nos interceptores até à restituição dos efluentes tratados no meio ambiente. O SIDVA, é especialmente vulnerável à infiltração de águas freáticas/pluviais uma vez que apresenta extensões consideráveis de emissários instalados em leitos fluviais.

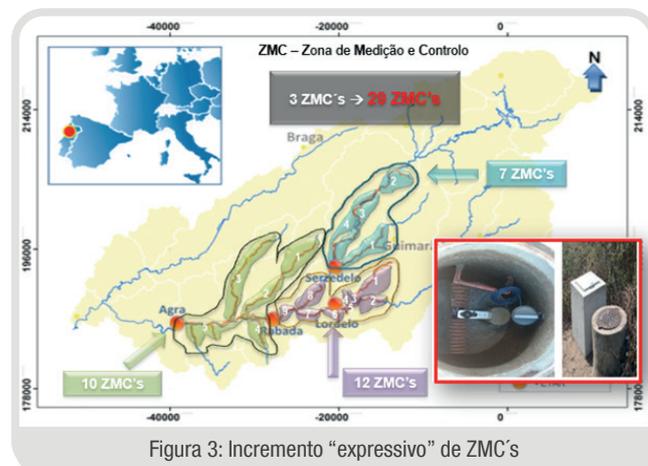


O conhecimento das condições “reais” de escoamento, aquando do início do projeto (2015), eram exíguas e como tal surgiu a premência no incremento da monitorização. A monitorização restrita a pontos de recolha municipais e industriais não permitia avaliar as flutuações no transporte de efluentes residuais com uma escala temporal e espacial necessária à deteção célere de eventuais anomalias na rede, que poderão passar por infiltrações, ligações ilícitas e/ou até obstruções. Neste sentido, procedeu-se à implementação de uma vasta rede de monitorização, permitindo o conhecimento lato das reais condições de escoamento e assim otimizar a gestão operacional do sistema através da implementação de um sistema de apoio à decisão (SAD) desenvolvido para o efeito. Os equipamentos de monitorização foram colocados em locais estratégicos para permitir uma melhor análise e toda a informação obtida pelos mesmos está integrada em bases de dados e operada por um sistema SCADA.

A escolha dos equipamentos recaiu no cumprimento de algumas premissas, nomeadamente robustez física, ou seja, capacidade de adaptação a ambientes agrestes, fiabilidade das comunicações e medições, garantia de armazenamento de dados, facilidade de instalação, autonomia energética e economicamente viáveis. Com estas características, não poderia ser outro equipamento senão o SOFREL LT US da Lacroix. Esta solução foi previamente testada, através de um equipamento de “empréstimo”, por parte da empresa Tecnilab que é uma parceira desde o início deste projeto.



Após o teste, procedeu-se ao início do projeto que alcançou proporções maiores que as inicialmente projetadas dando origem a um incremento de cerca de 50 equipamentos de monitorização (1 por cada 2.28km de rede interceptora, figura 3), culminando num projeto de doutoramento no âmbito da hidroinformática e inúmeras apresentações em conferências de prestígio nacional e internacional da área.



O SCADA foi implementado com o suporte do software PCWIN2 e funciona através da informação disponibilizada pela base de dados. Esta informação é enviada em “quasi” tempo real por GPRS/3G, através de uma rede privada de cartões (APN), com tipologia machine to machine (m2m). Cada cartão tem um IP privado (fixo) e apenas comunicam entre si. Este contempla toda a informação relativa aos cerca de 50 equipamentos instalados na rede e linhas de água. Foram criados sinóticos para visualização de informação e instaurados algoritmos através de regras de classificação colorida (cores verde, amarela e vermelha) para alturas de lâmina líquida e caudais de forma a potenciar uma mais efetiva tomada de decisão, através de diferentes métricas estatísticas. O sistema permite o acesso a diferentes utilizadores, não obstante o acesso fundamental encontra-se localizado numa sala de supervisão e controlo.

Com efeito, a monitorização tendo vindo a permitir a geração de uma base de dados muito alargada. Deste modo, criaram-se as condições necessárias para a produção de conhecimentos e ferramentas inovadoras no domínio da hidroinformática, assim como na investigação de questões específicas relacionadas com hidrologia, drenagem e controlo em tempo real de infraestruturas hidráulicas.



## Principais Resultados

Os resultados conseguidos, através da setorização “microespacial”, têm vindo a garantir um melhor desempenho na operação das infraestruturas de drenagem e tratamento de águas residuais no SIDVA. Melhorou-se a gestão dos caudais transportados pelos interceptores, otimizou-se a utilização da capacidade de tratamento das ETAR e detetaram-se e corrigiram-se inúmeras aflúncias indevidas, reduzindo significativamente os caudais tratados não faturados.



#### Sede

Rua Gregório Lopes LT 1512 B,  
1449 - 041 Lisboa, Portugal  
Tel.: 21 722 08 70  
geral@tecnilab.pt

#### Filial

Travessa Monte da Bela, 48  
4445 - 294 Ermesinde Portugal  
Tel.: 22 906 92 50  
porto@tecnilab.pt

[www.tecnilab.pt](http://www.tecnilab.pt)