

FISCALIZAÇÃO DE OBRAS HIDRÁULICAS Management and Supervision of Hydraulic Constructions

NUNO BROCHADO ⁽¹⁾, DANIEL DUARTE ⁽²⁾ e CRISTINA SANTOS ⁽³⁾

⁽¹⁾ Eng.º Civil, SOPSEC, S.A.,
Rua do Emissor 110, 4400-436 V. N. Gaia, Portugal, numo.brochado@sopsec.pt

⁽²⁾ Eng.º Civil, SOPSEC, S.A.,
Rua do Emissor 110, 4400-436 V. N. Gaia, Portugal, daniel.duarte@sopsec.pt

⁽³⁾ Professora Auxiliar Convivada, FEUP,
Rua Dr. Roberto Frias s/n, 4200-465 Porto, Portugal, csantos@fe.up.pt

Resumo

A execução de obras hidráulicas pressupõe o envolvimento de diversos ramos da engenharia civil e de outras áreas da engenharia.

Ao longo de todo um processo construtivo, são inúmeras as possibilidades de falha, de desrespeito pelo correto modo de execução de tarefas, de surgimento de indefinições e opções. Com o objetivo de agilizar todo este processo e garantir a correta execução das empreitadas, surge uma entidade designada Fiscalização de Obra. Todo o intercâmbio entre entidades passa a ser gerido por esta, o que contribui não só para uma centralização dos assuntos de obra, como para um correto encaminhamento dos mesmos.

O presente artigo descreve a atuação do departamento de fiscalização de obras da SOPSEC S.A. em casos concretos de obras hidráulicas (execução de conduta adutora e reservatório, construção de ETA e instalação de dois interceptores), de forma a apresentar a utilidade e importância deste componente do processo construtivo.

Este artigo demonstra a importância que este tipo de entidade acaba por desenvolver nas empreitadas e em situações que, de outro modo, dificilmente seriam controladas.

Palavras-chave: Fiscalização, obras hidráulicas, interceptores, ETA, reservatório.

Abstract

The execution of hydraulic works includes several engineering areas, not only civil but also mechanical, electrical, environmental engineering and others.

Throughout the construction process, there are many possibilities of bad executed tasks, incompatibilities, delays and budget slippages. To make the process more effective, the management and inspection of construction works includes all the management tasks associated with the execution stage of works, ensuring the quality of equipment, materials and execution and making sure that projects are constructed in full compliance with their final designs.

This paper aims to present the importance of Management and Inspection services in the construction process, presenting real case studies of hydraulic works (constructions of a pipeline and reservoir, execution of a water treatment plant and the installation of two sewage interceptors), revealing the added value of having this type of service in the process.

Keywords: Management and supervision, hydraulic constructions, sewage interceptors, D.W.T.S., reservoir.

1. Introdução

Com o boom imobiliário verificado no final do século XX, foi intenso o investimento efetuado neste setor, o que proporcionou o surgimento de inúmeras novas empresas. No caso Português, o país começou a ficar dotado quer de infraestruturas, cujo défice era acentuado, quer de um parque de edifícios mais amplo e volumoso.

Esta evolução conduziu a uma sobrevalorização de conceitos e medidas (Segurança e Higiene, Certificação Energética, etc.) que, para a dimensão portuguesa, poderia não ser aplicável.

Todo este processo, pela sua espontaneidade e pela ausência de controlo ou supervisão, permitiu que novas empresas se formassem mesmo com diminuta competência técnica. Consequentemente, a qualidade da construção desenvolveu-se aquém do desejável.

Após sinais da mais recente crise económica, verifica-se que o investimento na construção diminuiu acentuadamente, refletindo-se esta situação, entre outras, na extinção e fragilização das empresas existentes. O abrandamento do ritmo na construção civil permitiu repensar conceitos anteriormente sobrevalorizados, reajustando-os à dimensão portuguesa, o que acaba por ser positivo para este setor.

A reestruturação deste setor permite ainda que seja naturalmente efetuada uma seleção natural das empresas existentes, cuja sobrevivência dependerá da sua qualidade e competência técnica. Esta situação decorre de uma maior exigência no controlo e qualidade de construção, com o objetivo de construir melhor que no passado. Com toda esta nova cinética do processo construtivo, verifica-se a necessidade de incluir, de forma mais frequente e abrangente, uma entidade que acompanhe e estabeleça uma relação mais próxima entre o projeto e a execução. Esta entidade, designada Fiscalização, garante a execução da obra com perfeito respeito pelos projetos de execução, nomeadamente a nível de custos, prazos, gestão ambiental, coordenação e segurança em obra (CSO) e controlo da qualidade, o que se reflete em diversas vantagens para o Dono-da-Obra.

O presente artigo tem como principal objetivo descrever a atividade de Fiscalização de obras hidráulicas, demonstrando as principais especificidades e aspetos mais relevantes, com base na experiência adquirida pelos autores enquanto colaboradores da empresa SOPSEC, S.A.

2. A SOPSEC, S.A.

A SOPSEC, Sociedade de Prestação de Serviços de Engenharia Civil, S.A. foi fundada em 1988 e tem como principal objetivo a prestação de serviços no domínio da consultoria, elaboração de projetos e gestão de obras, de forma exclusiva e independente, direta ou indiretamente. O organograma que representa a organização da empresa nas suas diversas áreas de atividade está apresentado na Figura 1.

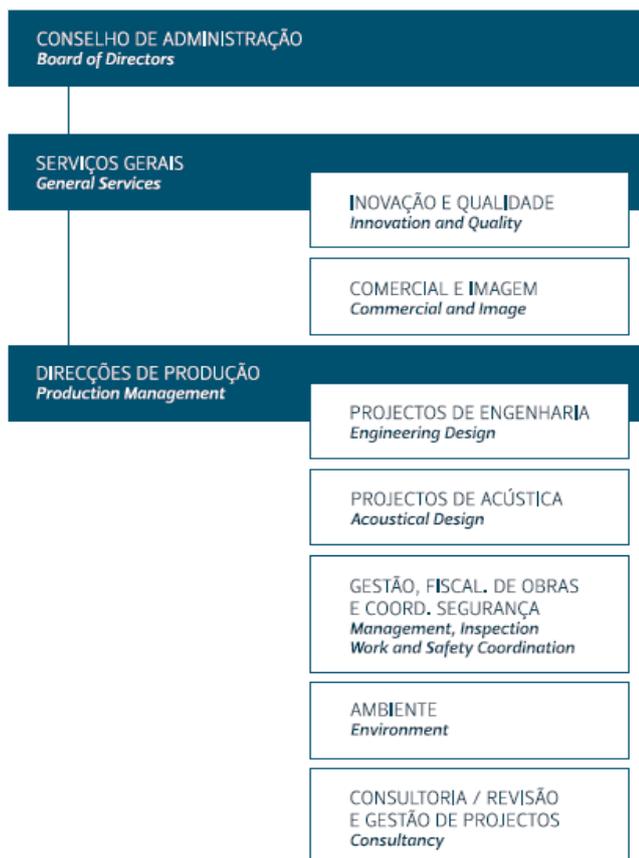


Figura 1. Organograma organizacional da SOPSEC, S.A.

A SOPSEC tem experiência nas áreas tradicionais de projetos de Engenharia, em Edifícios e Obras de Engenharia Civil, designadamente fundações e obras geotécnicas, estruturas, hidráulica e vias de comunicação, mas também em novos domínios como a física das construções e a engenharia de fachadas.

A área de atividade de Projetos de Acústica baseia-se na modelação do comportamento acústico de sistemas edificados, com o objetivo de elaborar estudos prospetivos. Consubstancia-se na conceção de soluções construtivas cujo desempenho satisfaz termos de referência que garantam o cumprimento dos requisitos acústicos das edificações. Tem como áreas do conhecimento fundamental a Física Acústica e a Engenharia Civil.

A empresa tem também diversas valências no Ambiente marcadamente relacionadas com edifícios. Está capacitada para abordar os seguintes fatores ambientais: Sistemas Biológicos, Património, Ordenamento do Território, Qualidade do Ar, Tráfego, Ruído, Geologia, etc. A SOPSEC faz a gestão de equipas de Estudos Ambientais, integrando parceiros que complementam a multidisciplinaridade dessa atividade.

No que respeita à área de Gestão e Fiscalização de obras, esta inclui fundamentalmente todas as atividades de gestão associadas à fase de execução da obra, garantindo a conformidade da execução de acordo com o projeto e gerindo o empreendimento nas áreas funcionais fundamentais, associadas aos Custos, aos Prazos, à Gestão Ambiental, à Coordenação de Segurança em obra (técnicos com Certificado de Aptidão Profissional) e ao Controlo da Qualidade. Contratando os serviços de Gestão e Fiscalização dos seus empreendimentos, o promotor reduz o risco do investimento nas suas diversas vertentes, com destaque para o custo previsto e o cumprimento dos prazos estimados, sempre assegurando, porém, a perfeita qualidade da obra construída.

A SOPSEC assegura também a Coordenação dos processos de contratação de empreiteiros e fornecedores, envolvendo a definição das empresas a consultar, a receção e análise de propostas e o apoio à negociação e celebração de contratos de empreitada ou de fornecimento de bens ou serviços.

Por fim, mercê da elevada especialização do seu corpo técnico e da formação contínua a que este está sujeito, a SOPSEC tem ainda particulares competências no domínio da Consultoria, Revisão e Gestão de Projetos.

3. Obras Hidráulicas

Nas obras de natureza hidráulica, todo o processo sofreu modificações semelhantes às restantes e ao longo do tempo.

Notam-se, no entanto, algumas particularidades neste tipo de obras, que as distinguem das do restante setor. Estas são obras cujo conhecimento técnico envolvido e necessário é diversificado e específico a cada tipo de obra.

Num universo limitado à Engenharia Civil, verifica-se que especialidades como as estruturas, as construções civis e as vias de comunicação se encontram francamente ligadas à hidráulica.

Verifica-se também que neste tipo de obras é frequente o contacto com outras áreas da engenharia, em que se destacam, para além da engenharia civil, as engenharias mecânica, eletrotécnica e bioquímica.

Consequentemente, há um trabalho contínuo de compatibilização de especialidades, quer na elaboração de projeto, quer na concretização da obra.

De assinalar ainda que, com alguma frequência, as obras hidráulicas são obras de elevada dimensão física e financeira, sendo exemplo de tal situação a drenagem de grandes bacias hidrográficas, o abastecimento e distribuição de água às populações, a construção de estações de tratamento de águas residuais, as estações de tratamento de água para consumo humano, as barragens, as obras portuárias, as obras marítimas e obras agrícolas.

4. Organização do Processo de Fiscalização de Obras

O processo completo de fiscalização de obras é resultado de uma abordagem em vários campos.

Este processo determina uma análise completa durante todo o período de execução da empreitada e a sua envolvimento e impactos com outros processos e com terceiros.

Nele são considerados os seguintes aspetos:

1. Controlo Administrativo: registos de gestão e coordenação da empreitada (atas, pareceres, relatórios, alterações ao projeto, etc...);
2. Controlo de Conformidade: registos e controlo da conformidade da execução dos trabalhos (meios afetos, aprovação e conformidade dos materiais rececionados e aplicados em obra, etc...);
3. Controlo de Qualidade: registos e controlo da qualidade da execução dos trabalhos, ensaios diversos (ao solo, betão, soldaduras, tubagens, estanquidade dos órgãos, etc...);
4. Controlo de Prazos: registos e controlo de ocorrências relacionadas com o prazo da empreitada (plano de trabalhos, balizamentos, análises de desvios do plano de trabalhos, etc...);
5. Controlo Económico: registos e controlo económico (autos, análises de custos, etc...);
6. Controlo de Segurança: registos e avaliação das condições de segurança e higiene no trabalho (plano de segurança e saúde, comunicações prévias, avaliação das condições de segurança, registo de subempreiteiros e equipamentos, sinistralidade, formação/informação, etc...);
7. Acompanhamento da Gestão Ambiental: registos e avaliação das condições de gestão ambiental (produção de resíduos, armazenamento e transporte, encaminhamento para local adequado, etc...);
8. Responsabilidade Social: verificação/controlo da integração dos princípios de responsabilidade social por parte do empreiteiro (trabalho infantil, trabalho forçado, discriminação, práticas disciplinares, etc...).

5. Casos de Estudo

Com o objetivo de analisar alguns casos práticos de processos de fiscalização de obras, foram selecionadas três empreitadas, do ramo da hidráulica, cujos serviços de gestão, fiscalização e coordenação de segurança em obra e de acompanhamento ambiental, foram prestados pela empresa SOPSEC, S.A.. Estes casos referem-se a obras cujos processos já se encontram concluídos. Cada uma das empreitadas é distinta das outras, relativamente à sua especificidade e ao fim a que se destina. São analisadas as empreitadas do “Sub-sistema de Vila do Conde – Setor de Guilhabreu”, da “ETA de Pousada – Baião” e da “AR76.0.10 – Empreitada de execução do Intercetores do Sousa e Boim (FD15)”.

5.1. Sub-sistema de Vila do Conde – Setor de Guilhabreu

Esta empreitada, designada “Sub-sistema de Vila do Conde – Setor de Guilhabreu”, cuja vista geral se encontra representada na Figura 2, tem como Dono de Obra a Águas do Noroeste, S.A. e a sua execução decorreu entre Setembro de 2010 e Maio de 2011, completando, deste modo, 8 meses de execução. De assinalar que foi cumprido o prazo de execução inicialmente previsto.



Figura 2. Vista geral do reservatório de Guilhabreu – Vila do Conde.

O valor inicial da empreitada foi cerca de € 900.000,00 e o custo final foi de aproximadamente € 855.000,00 (cerca de € 45.000,00 abaixo do previsto).

A empreitada contemplou trabalhos de implantação de uma conduta adutora, em ferro fundido dúctil, com uma extensão aproximada de 4000 m e um diâmetro de 200 mm. Foi também construído um reservatório em betão armado, constituído pela câmara de manobras e por duas células cilíndricas e com a capacidade de 600 m³ cada. É ainda possível a ampliação futura deste reservatório com uma terceira célula de idêntica capacidade.

Este reservatório, cuja adução provém da conduta adutora que também integra a empreitada, serve, graviticamente, uma conduta com diâmetro de 250mm e, sob pressão, uma conduta com diâmetro de 150mm. A pressão nesta conduta é gerada por um grupo hidropressor instalado na câmara de manobras.

Da execução da empreitada, destaca-se o facto de ter sido cumprido o prazo global, em consequência da boa preparação e organização de obra. Este facto tem especial ênfase por ter ocorrido em simultâneo, e ao longo de uma significativa extensão do arruamento da conduta adutora, com a execução de uma outra empreitada, também ela com abertura de vala para instalação de conduta distribuidora, saneamento e respetivos ramais. Esta dificuldade tornou-se expressiva pela necessidade de garantia de passagem do tráfego automóvel (frequentemente veículos de grandes dimensões), durante todo o tempo de execução das empreitadas e nas suas diversas fases (valas e pavimentação).

Relativamente ao restante acompanhamento prestado pela equipa de Fiscalização, destaca-se, para além da compatibilização de trabalhos com a outra empreitada em curso na mesma zona, a preocupação para que as tarefas fossem corretas e atempadamente preparadas, eliminando, deste modo, possíveis situações de erro e incompatibilidades futuras. Foi também efetuado um controlo adequado de materiais e execução de tarefas, para as quais a SOPSEC, S.A., possui modelos de controlo próprios, para registo. Assinala-se a deslocação da equipa de Fiscalização a instalações de fornecedores de equipamentos e materiais, para aferição da qualidade de execução desses mesmos de acordo com o previsto em Caderno de Encargos. Foram verificados e ensaiados, nestas condições, grelhas de atenuação acústica, quadro elétrico e tratamento de perfis metálicos.

Localmente, foram ainda realizados e acompanhados alguns ensaios e verificações, nomeadamente ensaio à capacidade de carga do solo onde seriam implantadas as células do reservatório, à espessura das pinturas e proteções nos elementos metálicos, teste da linha de terras (eletricidade), observação da correta aplicação de vedantes nas juntas entre acessórios da linha de escoamento, ensaios de carga da ponte rolante da câmara de manobras, ensaio de compactação ao solo nos locais onde este sofreu aterro e previamente à sua pavimentação final, ensaios de pressão com água em toda a extensão da linha de tubagem instalada, verificação da correta montagem de juntas flangeadas (Figura 3), ensaios de estanquidade das células, ensaios ao betão (ensaio de abaixamento, ensaios de compressão, ensaio de determinação do tempo de presa, ensaio esclerométrico), ensaio acústico in situ e ensaio de passagem em tubagens para telegestão.



Figura 3. Verificação da correta montagem de juntas flangeadas.

São ainda verificadas, ao longo do processo de execução dos trabalhos, entre outros aspetos, as situações de compatibilização com infraestruturas enterradas existentes, correta execução do pavimento (parte dele em cubos), a correta disposição de armaduras (Figura 4), a correta execução dos trabalhos em vala (profundidade, largura, segurança, aterro com camadas previstas, colocação de tubagens e respetivas fitas sinalizadoras) e a correta execução dos trabalhos normalmente associados à construção civil (câmaras enterradas, reservatório e respetivo recinto). Foi ainda desenvolvido todo o processo documental e administrativo relativo à empreitada, sendo exemplos, entre outros, as reuniões de obra e respetivas atas, os diversos relatórios, pareceres, trocas de correspondência, análise a aprovação de autos, controlo de prazos, controlo de materiais e análise de telas finais.



Figura 4. Armaduras de uma célula do reservatório.

No que respeita ao acompanhamento realizado pela equipa de Coordenação e Segurança em Obra, foram elaboradas análises a documentações e registos diversos relativos a empresas, trabalhadores e equipamentos, permitindo a sua entrada e permanência em obra. Foram também analisados todos os planos de sinalização e desvio de trânsito, procedimentos para execução de trabalhos especiais, situações de inconformidades relativas à segurança e elaborada toda a gestão documental e administrativa, contemplando as atas das reuniões de coordenação de segurança, os relatórios de visita, os relatórios mensais e as trocas de correspondência. Considerando a permanente exposição a acidentes relacionados com os trabalhos executados como por exemplo os soterramentos, interferência com trânsito em circulação e quedas em altura e, mesmo, tarefas habituais como abertura de valas e trabalhos com armaduras, foi frequentemente acompanhada, in situ, a realização dos mesmos trabalhos, sendo garantido que tudo decorria conforme previsto.

O Acompanhamento e Gestão Ambiental também foi garantido, fazendo cumprir o plano de gestão ambiental, cuja preocupação maior seria a correta gestão de resíduos resultantes da empreitada. Estes foram corretamente identificados e encaminhados para local apropriado. Foi ainda analisada a situação de reaproveitamento de materiais como o betão e garantida a frequente manutenção das vias, cuja suscetibilidade a depósito de lamas e pó é constante.

5.2. ETA de Pousada – Baião

A “Empreitada de execução da Estação de Tratamento de Água de Baião”, cuja vista geral se encontra representada na Figura 5, teve como dono de obra a Águas do Douro e Paiva, S.A. e a sua execução decorreu entre Maio de 2011 e Abril de 2012 (12 meses de execução).

O valor inicial da empreitada era de € 985.000,00 e o valor final ficou cerca de € 4.000 abaixo do previsto. Esta situação resultou de um correto e constante controlo das quantidades e trabalhos realizados e respetiva faturação.



Figura 5. Vista geral da Estação de Tratamento de Água de Baião.

A intervenção da equipa de Fiscalização de Obra contemplou o acompanhamento dos trabalhos de construção civil, fornecimento e montagem de equipamentos eletromecânicos, instalações elétricas e automação, bem como a colocação em serviço da ETA, assim como a execução de um novo caminho de servidão.

A ETA é abastecida a partir de uma captação no Rio Ovil, tendo sido preconizada a sua construção em três fases, cada uma delas referente a uma capacidade de tratamento de água diferente e em função da população que serve.

Nesta empreitada, foram executadas de uma vez as duas primeiras fases, ficando a terceira para execução quando o volume de população a servir assim o justifique.

Deste modo, a capacidade atual da ETA situa-se nos 20 L/s, em funcionamento 20h por dia, o que origina um total de 1440 m³/dia. No ano horizonte de projeto (Fase 3), a sua capacidade de tratamento poderá ser ampliada para os 30 L/s.

O tratamento preconizado divide-se em duas linhas: linha líquida (medição do caudal afluente à ETA; pré-oxidação em linha com dióxido de cloro; remineralização; coagulação e floculação em linha; filtros multimédia em dois estágios; filtros de carvão ativado; desinfecção em linha; controlo final de pH com soda cáustica; medição de caudal de água tratada) e tratamento de água de lavagem dos filtros (decantação; espessamento de lamas; desidratação das lamas espessadas por filtro de prensa).

Os trabalhos desenvolvidos contemplaram a execução do edifício da ETA, o qual implicou trabalhos de movimentação de terras e trabalhos de construção civil.

Estes últimos incluíram trabalhos de execução de estruturas de betão, alvenaria, revestimentos, impermeabilizações, pinturas, acabamentos, serralharias, entre outros.

Verificou-se também um elevado número de trabalhos de instalação e montagem de equipamentos eletromecânicos (Figura 6 e Figura 7), que incluíram o fornecimento e montagem de válvulas, tubagens, tanques de contato, filtros multimédia em dois estágios e filtros de carvão ativado, bombas doseadoras, depósitos de preparação e armazenamento de reagentes, sondas, medidores de caudal, grupos eletrobomba, entre outros. Existiram ainda trabalhos de instalação elétrica, instrumentação e automação.



Figura 6. Em cima: gerador à esquerda e grupo eletrobombas à direita. Em baixo: bombas e circuitos à esquerda e sala de cloro à direita.

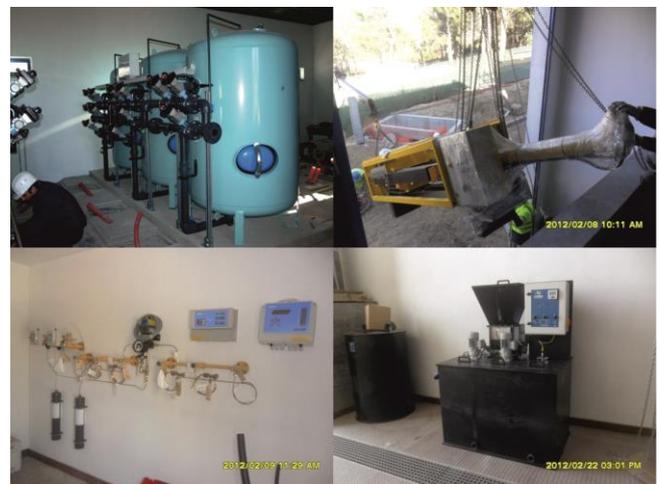


Figura 7. Em cima: filtros multimédia e de carvão ativado à esquerda e filtro de prensa à direita. Em baixo: sala de cloro à esquerda e preparador de polieletrólito à direita.

Destaca-se nesta empreitada o facto de terem existido divergências entre o projeto da captação, que afluí à ETA e o da ETA, o que originou um processo de compatibilização e adaptação à situação.

Foram também otimizados os processos de tratamento. Verificaram-se também dificuldades no fornecimento de equipamentos oriundos de países estrangeiros (principalmente Alemanha e Itália).

Considerando ainda o facto desta empreitada estar inicialmente prevista para ser executada em três fases distintas (quer construção civil, quer equipamentos, eletricidade e automação) e terem sido executadas as duas primeiras fases de uma só vez, a equipa de Fiscalização teve um especial cuidado para que fossem compatibilizadas ao máximo as estruturas e sistemas duplicados, convergindo-os numa fase de execução e, deste modo, otimizando-os. Este processo, aliado a um contínuo e rigoroso controlo de quantidades ao longo de toda a empreitada, permitiu assim uma otimização de recursos.

Também nesta empreitada foram aplicados diversos modelos de controlo de execução e acompanhamento de tarefas por parte da SOPSEC, S.A.. Mais uma vez, a equipa de Fiscalização deslocou-se a instalações de fornecedores de materiais e equipamentos para verificar a conformidade de execução dos mesmos, com acompanhamento de ensaios diversos que atestam esta situação. A título de exemplo destacam-se os ensaios radiológicos a soldaduras em tubagens (Figura 8).



Figura 8. Ensaio radiológico a soldaduras de tubagens.

No local da obra foram também realizados diversos ensaios a soldaduras de tubagens, neste caso, ensaios de líquidos penetrantes, onde se destacam imperfeições de soldaduras (à semelhança dos ensaios radiológicos, que são mais detalhados).

Relativamente a outros materiais e sistemas, foram realizadas medições da espessura de pinturas e proteções de elementos metálicos, verificações diversas ao betão (temperatura, ensaios de compressão, ensaios de abaixamento). O acompanhamento de execução de tarefas como implantações, escavação, moldagem e montagem de armaduras, cimbramentos, betonagens, colocação de equipamentos, execução de revestimentos, pinturas, colocação de tubagens, entre outras, foi constante com o objetivo de evitar a ocorrência de erros de execução e consequentes demolições.

Todo o processo documental, de acompanhamento realizado pela equipa de Coordenação de Segurança em Obra e de Acompanhamento e Gestão Ambiental, foram semelhantes ao já referido no ponto 5.1, referente à empreitada do “Sub-sistema de Vila do Conde - Setor de Guilhabreu”.

Aquando da realização dos trabalhos foi definida a realização de um simulacro de acidente de trabalho. Este simulacro consistiu na simulação da queda de um trabalhador num espaço confinado e a cota inferior à do solo. O trabalhador foi assistido pela equipa de Bombeiros de Baião e, no final, foi realizada uma formação com todo o pessoal envolvido em obra, onde foi explicado o processo de salvamento e os aspetos positivos e negativos de toda a envolvimento.

5.3. AR76.0.10 - Empreitada de execução dos interctores do Sousa e Boim (FD15)

A empreitada designada por “AR76.0.10 - Empreitada de execução do Intercetores do Sousa e Boim (FD15)” teve como Dono de Obra a Águas do Noroeste, S.A. e a sua execução iniciou-se em Junho de 2011 e foi acompanhada pela equipa de Fiscalização até Fevereiro de 2013.

O valor inicial da empreitada foi de € 5.065.000,00. A equipa de Fiscalização prestou serviço até final do prazo da prorrogação de prazo desta empreitada (6 meses), não estando ainda apurado, nessa data, o valor final da empreitada, uma vez que ainda não tinha ocorrido o processo de fecho de contas.

A execução dos trabalhos visou a instalação de dois interctores ao longo de três concelhos. O interceptor do Sousa, tem início em Felgueiras e estende-se até ao concelho de Penafiel, numa extensão de 23190 m e com uma gama de diâmetros entre 200 mm e 630 mm. O interceptor do Boim, com início no concelho de Lousada e final no concelho de Penafiel, sendo este um afluente do interceptor do Sousa. A sua extensão é de 3697 m e o diâmetro varia entre 200 mm e 250 mm.

Nesta empreitada, as dificuldades de execução foram consideráveis, destacando-se o facto de existirem diversas travessias de linhas de água (Figura 98) e a realização de perfurações horizontais (Figura 10). A constante localização dos interctores muito próxima e paralela às linhas de água foi uma dificuldade acrescida pois as condições dos terrenos eram péssimas para a execução de trabalhos (Figura 11).



Figura 9. Execução de travessia de rio.



Figura 10. Execução de perfuração horizontal a 15m de profundidade.



Figura 11. Execução de trabalhos na proximidade do rio.

A dificuldade na disponibilização de parcelas para execução de obra, as dificuldades em garantir servidões ao local de obra, a gestão das culturas com proprietários e rendeiros são mais algumas dificuldades típicas deste tipo de empreitadas.

A SOPSEC, S.A. tem sempre especial cuidado na gestão de todas estas situações, de modo a facilitar a execução dos trabalhos sem que se verifiquem conflitos com os proprietários.

É importante destacar ainda o empenho em garantir que no final dos trabalhos, as parcelas fiquem com o mesmo aspeto e qualidade de terreno que existia previamente à intervenção.

Dada a extensão da empreitada, foram vários os arruamentos intercetados, pelo que foram ainda efetuados trabalhos de reposição de pavimento. Enquanto esta reposição não era efetuada, houve um constante controlo da manutenção dos espaços já intervencionados.

Uma outra situação que se verifica regularmente em obras com valas, é o surgimento de rocha no subsolo, o que, manifestamente dificulta os trabalhos.

Nesta empreitada o caso foi ainda mais complicado pois eram atravessadas zonas sensíveis e cuja intervenção obrigava ao acompanhamento arqueológico e à constante medição das vibrações induzidas pelas cargas explosivas utilizadas (Figura 12).



Figura 12. Desmorte de rocha com recurso a explosivos e correspondente medição das vibrações induzidas em habitações e monumentos próximos.

Relativamente ao controlo da qualidade de execução, foram efetuados ensaios de estanquidade e inspeções vídeo em toda a extensão de tubagem instalada. Foram realizadas medições regulares de níveis de água em poços próximos da intervenção e suscetíveis de serem por ela afetados.

Nas valas foi acompanhada a sua abertura e fecho, destacando-se especial atenção para as condições de segurança. Foi ainda verificada a implantação de caixas de visita e sua compatibilização com as infraestruturas existentes e solicitações dos proprietários. Sendo este tipo de trabalho algo que posteriormente não será visível, pois ficará no subsolo, a SOPSEC, S.A. procurou acompanhar ao máximo a sua execução, verificando a sua conformidade de execução. Tal como nos casos anteriores, o processo documental de acompanhamento, realizado pela equipa de Coordenação de Segurança em Obra e de Acompanhamento e Gestão Ambiental, decorreram de modo semelhante ao referido no ponto 5.1, referente à empreitada do “Sub-sistema de Vila do Conde - Setor de Guilhabreu”.

6. Conclusão

A Fiscalização de obra é uma entidade que agiliza a comunicação entre as entidades intervenientes no processo construtivo e a resolução de problemas que surgem em obra.

As obras hidráulicas são obras de natureza distinta de outras. Nos casos analisados, embora sejam apenas parte do tipo de obras hidráulicas existentes, já coexistem diversos ramos da engenharia, assim como áreas diferentes desta. O mesmo acontece quando se analisa apenas o caso da engenharia civil. Neste caso nota-se a intervenção de diversas especialidades (estruturas, vias de comunicação, hidráulica, etc.).

A presença da Fiscalização de obra é ainda importante para o sucesso da comunicação com outros intervenientes (proprietários, arrendatários, vizinhos da obra, representantes autárquicos, etc.) e, conseqüente sucesso da empreitada. O custo da Fiscalização é, muitas vezes e, quando esta desempenha eticamente as suas funções, compensado pela correta e minuciosa gestão de todo o processo construtivo, levando a poupanças, a vários níveis, em todo o processo, assim como na conseqüente conta final da empreitada, e auxiliando muito na garantia do cumprimento dos prazos estipulados.