

**Elaboração do Projecto de Execução de Modernização do**  
**Bloco da Campina Sul – Distribuidores 14 a 21**  
**do**  
**Aproveitamento Hidroagrícola de Idanha-a-Nova**

Concurso Público nº 01/2022

**CADERNO DE ENCARGOS**

**Ladoeiro, Janeiro de 2022**

## ÍNDICE

|                                                                      |          |
|----------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>CAPÍTULO I - CLÁUSULAS JURÍDICAS .....</b>                        | <b>1</b> |
| 1 Tipo e objeto do contrato .....                                    | 1        |
| 2 Execução, acompanhamento e fiscalização do contrato .....          | 1        |
| 3 Obrigações do prestador de serviços .....                          | 2        |
| 4 Prazo de Execução .....                                            | 3        |
| 5 Preço Base .....                                                   | 4        |
| 6 Honorários .....                                                   | 4        |
| 7 Número de exemplares .....                                         | 5        |
| 8 Propriedade dos trabalhos e direitos de autor .....                | 6        |
| 9 Violação dos prazos contratuais .....                              | 7        |
| 10 Patentes, licenças e marcas registadas .....                      | 7        |
| 11 Foro competente .....                                             | 7        |
| 12 Seguros .....                                                     | 7        |
| <b>CAPÍTULO II - CLÁUSULAS TÉCNICAS DO PROJETO DE EXECUÇÃO .....</b> | <b>8</b> |
| 1. Enquadramento Legal .....                                         | 8        |
| 2. Enquadramento do Projeto .....                                    | 8        |
| 3. Objetivo e âmbito dos trabalhos .....                             | 13       |
| 4. Faseamento .....                                                  | 13       |
| 5. Especificações dos estudos .....                                  | 15       |
| 5.1. Notas Técnicas .....                                            | 15       |
| 5.2. Projeto de Execução .....                                       | 22       |
| 5.2.1. Contolo e comando do CCG, km 15,660 a 23,700 .....            | 23       |
| 5.2.2. Reservatório da Estação elevatória do ladoeiro (RL) .....     | 24       |
| 5.2.3. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA do ladoeiro e circuito de adução .....     | 25       |
| 5.2.4. Conduta Elevatória .....                                      | 27       |
| 5.2.5. Reservatório de regularização das mascarenhas. ....           | 27       |
| 5.2.6. estação de Filtração .....                                    | 28       |
| 5.2.7. Traçado e Equipamento da Rede de Rega .....                   | 29       |
| 5.2.8. Automatização do Funcionamento .....                          | 33       |

|                                                                                                   |                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 5.2.9. Rede de Drenagem .....                                                                     | 34                           |
| 5.2.10. Serviços afetados .....                                                                   | 35                           |
| 5.2.11. Localização de estaleiros, manchas de empréstimo e depósitos temporários de Inertes ..... | 35                           |
| 5.2.12. Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição                         | Erro! Marcador não definido. |
| 6. Levantamentos Topográficos .....                                                               | 36                           |
| 7. Plano de Higiene, Saúde e Segurança .....                                                      | 37                           |
| 8. Apresentação do Projeto de Execução .....                                                      | 37                           |
| 9. Elementos a fornecer pela ARBI .....                                                           | 41                           |
| 10. Ações da responsabilidade do Adjudicatário .....                                              | 41                           |

## ANEXOS

## **CAPÍTULO I - CLÁUSULAS JURÍDICAS**

### **1 TIPO E OBJETO DO CONTRATO**

- 1.1 O contrato a celebrar na sequência do presente concurso será um contrato de prestação de serviços, tendo por objecto a elaboração de:
- Estudo de revisão dos limites do Aproveitamento Hidroagrícola de Idanha-a-Nova (AHI), visando uma nova simulação de exploração do volume da albufeira adaptado à realidade cultural do perímetro de rega;
  - Elaboração do Projecto de Execução de Modernização do Bloco da Campina Sul – Distribuidores 14 a 21 do Aproveitamento Hidroagrícola de Idanha-a-Nova, compreendendo as seguintes infraestruturas: comando do CCG, levantamento topográfico para a área de intervenção, reservatórios de regularização e armazenamento, Estação Elevatória e conduta de elevação, estação de filtragem, adutor e rede de rega para cerca de 3.850 ha, sistema de automação e telegestão.
- 1.2 O contrato terá como partes a ARBI, Associação de Regantes e Beneficiários de Idanha-a-Nova, adiante também designada apenas por ARBI ou entidade adjudicante, e o adjudicatário, adiante também designado por consultor, projetista ou prestador de serviços.

### **2 EXECUÇÃO, ACOMPANHAMENTO E FISCALIZAÇÃO DO CONTRATO**

- 2.1 A ARBI designará uma equipa técnica para acompanhamento e fiscalização do trabalho, à qual o adjudicatário prestará, sempre que solicitado, todos os esclarecimentos que aquela entenda necessários.
- 2.2 Um dos elementos desta equipa técnica será designado “delegado”, podendo estabelecer com o adjudicatário, formal ou informalmente, todos os contactos tidos como necessários, incluindo o acompanhamento a reuniões com terceiros e ao local de execução do trabalho, sempre que necessário.
- 2.3 Deverá ser designado, por parte do adjudicatário, um técnico para a coordenação geral dos trabalhos, o qual estabelecerá, formal ou informalmente, as indispensáveis ligações com o representante da ARBI designado para o efeito.

- 2.4 As ordens, avisos e notificações que se relacionem com os aspetos técnicos de execução do trabalho poderão ser dirigidos diretamente ao técnico responsável pela coordenação geral do trabalho referido em 2.3.
- 2.5 Os técnicos deslocar-se-ão, sempre que necessário, à ARBI e/ou ao local de execução do trabalho, a expensas das partes que representam.
- 2.6 O adjudicatário deverá informar a ARBI dos progressos do trabalho, sempre que esta o solicitar. Prevê-se a realização de reuniões conjuntas frequentes para análise do desenvolvimento dos trabalhos, em datas a propor no Plano de Trabalhos, porém com uma frequência mínima mensal. Nessas reuniões deverá ser apresentado uma nota sucinta do desenvolvimento dos estudos.
- 2.7 O adjudicatário deverá dar conhecimento à ARBI, por escrito e com a respetiva justificação, sempre que haja decisões de projeto relevantes ao desenvolvimento ulterior dos estudos.
- 2.8 Sempre que fique concluída uma fase importante dos trabalhos, e após a sua aprovação pela ARBI, o adjudicatário promoverá uma reunião/seminário, com a duração necessária, para a apresentação/discussão dos resultados obtidos. A reunião terá lugar nas instalações da ARBI, preferencialmente, ou quando a ARBI o entender, estas podem ocorrer à distância com recurso a plataformas digitais. Para as reuniões serão convidados os técnicos das entidades com interesse direto no projeto. Para suporte da sua apresentação, o adjudicatário preparará documentação a disponibilizar aos participantes, com 4 dias de antecedência.
- 2.9 Sem prejuízo do disposto no número anterior, o adjudicatário poderá promover a realização de reuniões com a ARBI, ou com os beneficiários abrangidos, sempre que julgue necessário ou que fique concluída uma fase importante dos trabalhos.
- 2.10 O adjudicatário garantirá o sigilo relativamente a todas as informações de que os seus técnicos, ou terceiros por sua conta, venham a tomar conhecimento, em razão de exercício das suas funções, sob pena de incorrer em responsabilidade civil e penal.

### **3 OBRIGAÇÕES DO PRESTADOR DE SERVIÇOS**

- 3.1 Sem prejuízo de outras obrigações previstas na legislação aplicável, no Caderno de Encargos ou nas cláusulas contratuais, da celebração do contrato decorrem para o prestador de serviços as seguintes obrigações:

- a) Participar, sempre que solicitado pela ARBI, em reuniões técnicas com outras entidades;
  - b) Manter contactos com a ARBI, submetendo à sua apreciação a estrutura dos estudos e qualquer outra questão relevante para o efeito;
  - c) Submeter à aprovação da ARBI qualquer alteração à composição da equipa técnica;
  - d) Prestar todas as informações sobre os estudos requeridas pela ARBI, designadamente as relativas ao andamento dos trabalhos;
  - e) Realizar as alterações aos estudos solicitadas pela ARBI, desde que estas se traduzam na melhoria da qualidade dos mesmos;
  - f) Todas as despesas com o pessoal e com os materiais necessários à boa execução do trabalho, bem como com os seguros que se venham a tornar necessários;
  - g) Os prejuízos causados a terceiros e ao adjudicante, designadamente devido a falhas, erros e omissões graves de Projeto, durante a execução dos trabalhos, pelo adjudicatário, pelo seu pessoal ou por entidades por si contratadas;
  - h) Todas as despesas decorrentes da correção ou repetição dos trabalhos resultantes de ações imputáveis ao adjudicado nos casos em que justificadamente a ARBI o determine.
- 3.2 O prestador de serviços fica ainda obrigado, designadamente, a recorrer a todos os meios humanos, materiais e informáticos que sejam necessários e adequados à prestação do serviço, bem como ao estabelecimento do sistema de organização necessário à perfeita e completa execução das tarefas a seu cargo.

#### **4 PRAZO DE EXECUÇÃO**

- 4.1 O prazo global para a elaboração do trabalho será de **18 (dezoito) meses**, contados a partir da data de assinatura do contrato.
- 4.2 O trabalho final só será considerado como entregue quando forem apresentadas todas as suas partes integrantes e obtidas as respetivas conformidades das entidades competentes para o efeito.
- 4.3 O trabalho final deverá ser aprovado pela ARBI, o que acontecerá após o cumprimento do constante em 4.2 e se esta nada disser em contrário nos 30 (trinta) dias úteis posteriores.

- 4.4 O adjudicatário manter-se-á vinculado ao contrato até à execução das respetivas obras ou à aprovação de todos os trabalhos.
- 4.5 Logo que tome conhecimento de situações que afetem ou possam afetar o normal desenvolvimento dos trabalhos contratados, o adjudicatário deverá comunicá-las por escrito à ARBI, estimando as consequências em termos de prazos, indicando os atrasos daqui resultantes e apresentando as suas propostas para minorar as consequências.

## **5 PREÇO BASE**

- 5.1 O preço base global do presente concurso é 491.000 € (quatrocentos e noventa e um mil euros), ao qual acresce IVA à taxa legal em vigor.
- 5.2 Não serão aceites propostas de valor superior ao preço base.
- 5.3 Os pagamentos ao adjudicatário serão feitos mediante a apresentação de faturas, de acordo com o trabalho realizado e entregue de acordo com o cronograma fixado.
- 5.4 As faturas serão pagas no prazo de trinta dias após a respetiva apresentação.

## **6 HONORÁRIOS**

- 6.1 O preço contratual inclui todos os custos, encargos e despesas cuja responsabilidade não esteja expressamente atribuída à ARBI, incluindo as despesas de alojamento, alimentação e deslocação de meios humanos, despesas de aquisição, transporte, armazenamento e manutenção de meios materiais, bem como quaisquer encargos decorrentes da utilização de marcas registadas, patentes ou licenças.
- 6.2 O adjudicatário obriga-se a executar pelo preço global apresentado na sua proposta todos os trabalhos expressos neste Caderno de Encargos, competindo-lhe ainda efetuar, sem direito a remuneração suplementar, os trabalhos subsidiários que lhes forem consequentes ou necessários para a sua perfeita execução, cumprindo todas as instruções que para o efeito lhe forem transmitidas pela ARBI.
- 6.3 Os honorários relativos à elaboração do Projeto de Execução serão estabelecidos em regime de preço global, devidamente discriminado e justificado, devendo observar o seguinte escalonamento:

- **1ª Prestação**, 15% do custo total do Projeto serão pagos com a entrega e aprovação da Nota Técnica N.º 1 (referente ao estudo de revisão dos limites do Aproveitamento Hidroagrícola).
- **2ª Prestação**, 15% do custo total do Projeto serão pagos com a entrega e aprovação da Nota Técnica N.º 2 (referente às infraestruturas a projetar ao nível de Projeto de Execução).
- **3ª Prestação**, 60% do custo total do Projeto serão pagos após aprovação pela ARBI do Projeto de Execução, de acordo com a seguinte distribuição:
  - Projeto de execução da rede de rega e adutor (15%)
  - Projeto de execução da Estação Elevatória (10%)
  - Projeto de execução dos Reservatórios (10%)
  - Projeto de execução da Conduta Elevatória (5%)
  - Estação de Filtração (5%)
  - Automatização e telegestão da rede de rega (10%)
  - Comando do CCG (5%)
- **4ª Prestação**, 10% do custo total do Projeto serão pagos após a Revisão do Projeto.

## **7 NÚMERO DE EXEMPLARES**

- 7.1 Deverão ser entregues à ARBI 4 (quatro) exemplares das notas técnicas, dos relatórios intercalares, dos estudos prévios e da versão preliminar do Projeto de Execução e um exemplar em formato digital de cada um destes elementos.
- 7.2 Os Projetos de Execução (versão final aprovada) serão apresentados num total de 8 (oito) exemplares, que são constituídos pelas peças escritas e desenhadas necessárias à perfeita compreensão, execução e orçamento da obra.

7.3 De todos os elementos do Projeto de Execução deverão ser entregues à ARBI 2 (duas) cópias de segurança de todos os documentos finais, em formato digital compatível com o processador de texto “Word 2016 for Windows®” ou mais recente. Os quadros, gráficos, e todo o material de suporte ao texto, além de incluídos no documento original, deverão ser entregues nos formatos originais em que foram elaborados, os quais deverão ser compatíveis com as ferramentas da MICROSOFT desenvolvidas para estes trabalhos. Deverá ser entregue mais um exemplar em formato PDF de todos os elementos que compõem o Projeto de Execução, incluindo os elementos gráficos e cartográficos.

7.4 Toda a cartografia produzida e utilizada no âmbito do presente trabalho deverá ser apresentada no sistema de projeção português para o continente (PT-TM06/ETRS89).

Toda a informação a entregar deverá estar correta topologicamente para funcionar em ambiente QGIS e estruturada segundo temas lógicos, e os elementos a entregar deverão ser os produtos finais de uma aplicação SIG compatível com o utilizado na ARBI.

Deverão ainda ser entregues ficheiros em formato CAD, igualmente corretos topologicamente. O *software* a utilizar deverá também ser compatível com o utilizado na ARBI.

7.5 Em caso de pedido de Elementos Adicionais por parte da Comissão de Avaliação, os exemplares a reproduzir deverão ser entregues nos mesmos moldes do número anterior.

7.6 A versão digital editável de todos os textos (formato .DOC ou .DOCX) e elementos gráficos e cartográficos produzidos e utilizados no estudo (de acordo com as especificações do Anexo I), deverá ser entregue logo após a entrega dos Elementos Adicionais (caso aplicável), incluindo a informação a esta relativa.

## **8 PROPRIEDADE DOS TRABALHOS E DIREITOS DE AUTOR**

8.1 Com o pagamento dos trabalhos objeto do presente concurso público, ocorre a transferência da posse e da propriedade dos elementos a desenvolver ao abrigo do contrato para a ARBI, incluindo os direitos autorais sobre todas as criações intelectuais abrangidas pelos serviços a prestar, reservando-se o direito de os reproduzir por qualquer meio e em qualquer publicação.

8.2 Pela cessão dos direitos a que alude o número anterior não é devida qualquer contrapartida para além do preço a pagar nos termos do presente Caderno de Encargos.

- 8.3 O adjudicatário não poderá reproduzir este Estudo, no todo ou em parte, nem divulgá-lo a terceiros por qualquer meio, sem autorização prévia escrita da ARBI.

## **9 VIOLAÇÃO DOS PRAZOS CONTRATUAIS**

- 9.1 A demora no cumprimento dos prazos estipulados neste Caderno de Encargos ou no contrato, quando não fundamentada em caso de força maior aceite pela ARBI, acarretará para o adjudicatário a multa diária de 0,1% (um décimo por cento) dos honorários.
- 9.2 A multa será calculada sobre o valor total dos honorários estipulados no contrato.
- 9.3 Pelas multas a pagar à entidade adjudicante respondem em primeiro lugar as importâncias que o adjudicatário tenha a receber; em segundo lugar os depósitos de garantia; e, finalmente, os restantes bens do adjudicatário.

## **10 PATENTES, LICENÇAS E MARCAS REGISTRADAS**

- 10.1 São da responsabilidade do adjudicatário quaisquer encargos decorrentes da utilização de marcas registadas, patentes registadas ou licenças.
- 10.2 Caso a entidade adjudicante venha a ser demandada por ter infringido, na execução do contrato qualquer dos direitos mencionados no número anterior, o adjudicatário indemniza-o de todas as despesas que em consequência, haja de fazer e de todas as quantias que tenha de pagar seja a que o título for.

## **11 FORO COMPETENTE**

Para a resolução de todos os litígios emergentes do contrato que vier a ser celebrado é competência do Tribunal Administrativo e Fiscal de Castelo Branco, com renúncia expressa a qualquer outro.

## **12 SEGUROS**

Para além dos estudos obrigatórios da legislação em vigor, o adjudicatário, antes da assinatura do contrato, fará prova junto da entidade adjudicante de que é titular de uma apólice de seguro de responsabilidade civil profissional com um valor de cobertura de 1.500.000,00€.

## **CAPÍTULO II - CLÁUSULAS TÉCNICAS DO PROJETO DE EXECUÇÃO**

### **1. ENQUADRAMENTO LEGAL**

O Projeto de Execução a desenvolver terá por base o Código dos Contratos Públicos e a Portaria nº 701-H/2008, de 29 de julho.

### **2. ENQUADRAMENTO DO PROJETO**

O AHI entrou em exploração, a título experimental, em 1947. O AHI tem uma rede de rega gravítica suportada, por 2 estações elevatórias, onde, a partir da Barragem Marechal Carmona, se desenvolve a rede primária e, a partir desta, a rede secundária e por fim a rede terciária. Nos últimos quadros comunitários o AHI foi objecto de obras de reabilitação e modernização. Contudo, face à contínua baixíssima eficiência no AHI a solução é a modernização do sistema de distribuição, pois só com a alteração profunda do modo de comando e distribuição se pode inverter a situação, pois uma eficiência no uso da água, na ordem dos 40 a 50% não se coaduna com as boas práticas de gestão de água e alterações climáticas que se verificam. A nova dinâmica de investimentos e aumento da área cultivada forçam a esta mudança de paradigma na gestão da Associação de Regantes. O presente projeto contempla a elaboração do projecto de execução de Modernização do Bloco da Campina Sul – Distribuidores 14 a 21 do Aproveitamento Hidroagrícola de Idanha-a-Nova, de uma área de cerca de 3.850 ha, a confirmar após estudo de revisão dos limites do Aproveitamento Hidroagrícola na Nota Técnica Nº1. Este bloco situa-se, maioritariamente, no concelho de Idanha-a-Nova.

O projeto de execução agora em concurso foi objeto de um estudo preliminar, que produziu documentação já entregue na DGADR, que implicou já algum trabalho de reconhecimento de campo e indicação de uma possível solução de modernização, que levaram a estudos de pré-orçamentação da solução.

O objetivo de pressurizar uma rede de rega só pode ser alcançado através de uma das seguintes soluções, face à topografia da região:

- Bombagem direta para a rede; e
- Bombagem para um ou mais reservatórios elevados e posterior distribuição gravítica.

A ARBI pretende que a rega se realize a pedido, num horário dilatado, mas que, preferencialmente, a estação de bombagem apenas funcione fora das horas de ponta, de modo a minimizar os custos energéticos operacionais, associados à bombagem, sempre consideráveis quando se trata de pressurização da rede de distribuição ou elevação de água. Os custos energéticos operacionais poderão reduzir-se, se, se associar à estação de bombagem uma fonte de autoprodução de energia renovável.

A solução de bombagem direta para a rede evita a construção do reservatório elevado e da respectiva conduta de adução, mas o comando da Estação Elevatória é mais complexo, necessitando de sistemas de proteção e controlos mais exigentes e com custos de manutenção muito elevados. Esta solução não será a mais favorável, pois para além do referido seria necessário que a estação também funcionasse nas horas de ponta, condição que não se pretende, dado que podem existir condições topográficas que tornam a outra solução técnica e economicamente mais vantajosa, com claras vantagens ao nível da exploração.

A solução de bombagem para um ou mais reservatórios elevados é a solução que se afigura mais fiável em termos de distribuição de água, possibilitando a existência de uma estação com menos grupos elevatórios e com um regime de funcionamento mais constante, a funcionar fora das horas de ponta, sendo, portanto, maior a facilidade de gestão e controlo com menores custos energéticos. Esta é a solução que melhor se ajusta ao sistema de comando do CCG – comando por montante. Além disso, o CCG não tem volumes de reserva que permitam a instalação de uma Estação Elevatória com distribuição a pedido. Deste modo, terá que ser instalada uma Estação Elevatória com funcionamento de acordo com determinados horários. Tendo em conta a localização da área que se pretende modernizar e a sua topografia ondulada, verifica-se não ser possível a instalação de mais de um reservatório elevado.

Assim, e de uma forma mais detalhada e com base no estudo preliminar, concluiu-se que a solução de abastecimento em pressão passa pela construção de um pequeno reservatório no fim do Canal Condutor Geral (CCG), junto à actual Estação Elevatória do Ladoeiro (EEL) localizada aproximadamente na cota 212 m, a partir do qual se fará a bombagem para um reservatório elevado, situado entre as cotas 270 e 275 m, reservatório das Mascarenhas, reformulando a EEL, a partir do qual se fará a distribuição gravítica para a nova rede de rega em conduta fechada para uma área de cerca de 3.850 ha.

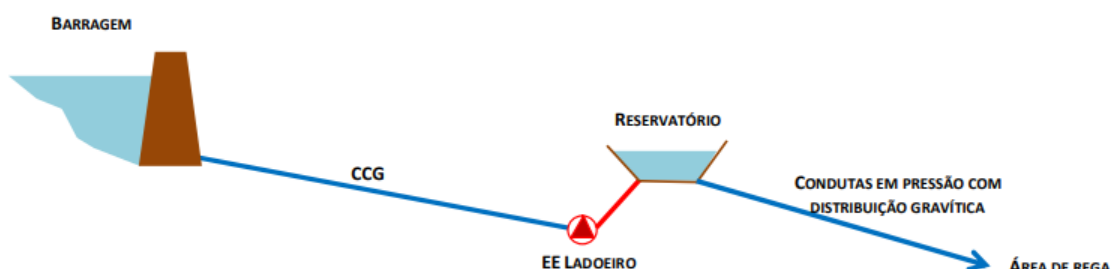


**Figura 1:** Esquema geral da solução de abastecimento, a confirmar.

A nova rede de rega irá substituir a rede de distribuição gravítica secundária e terciária, sem pressão, que compreende os canais distribuidores 14 a 21. Contudo, a área servida pelos Distribuidores 21 e 17 cont., regadeira 23 dos Dist. 18 e a parte terminal da regeira 31 esq., porque já foram objecto de modernização no quadro comunitário Proder, terão de ser integradas na nova rede, beneficiando da pressão que esta possa aportar à mesma, eventualmente com ajustes nos maciços de ancoragem, contadores volumétricos e integração no novo sistema de controlo e telegestão da rede.

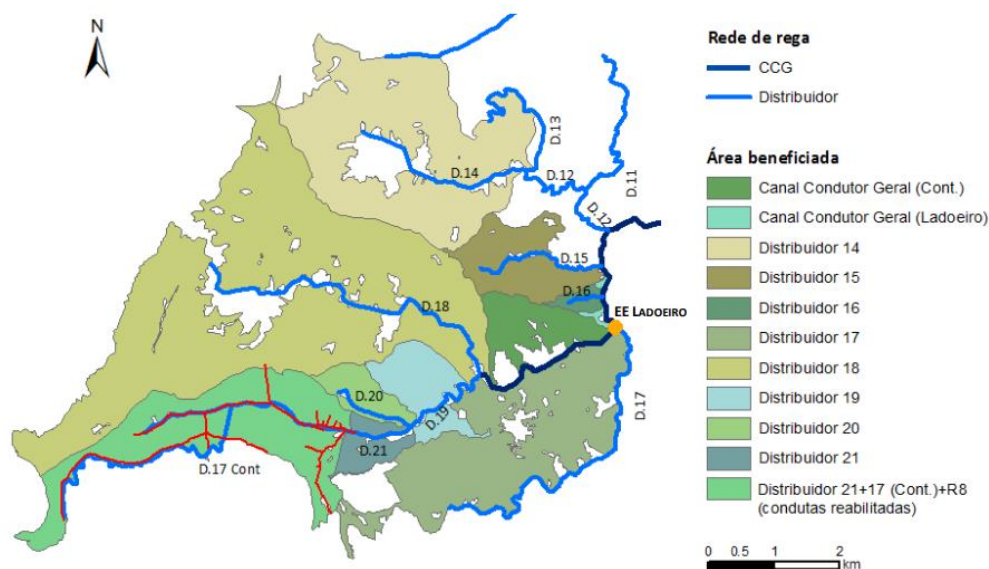


**Figura 2:** Localização da área a beneficiar

A área dominada pela actual e futura rede de rega serve uma área de minifúndio, especialmente servida pela actual EEL onde também se insere o perímetro urbano do

Ladoeiro, com cerca de 500 ha, onde domina o olival tradicional e as hortas. Na restante área coexiste a média e grande propriedade, tendo como principais culturas, ainda o olival tradicional, existe alguma horticultura e na grande propriedade faz-se milho, prado, sorgo, culturas de outono/inverno. Nos últimos anos tem-se assistido à implantação amendoal, pistacho e olival superintensivo. De salientar que as culturas permanentes estão a tornar-se as principais culturas regadas no AHI. Na grande propriedade a distribuição de água passa pelo enchimento dos reservatórios particulares a partir dos quais os proprietários irrigam as propriedades, ao passo que na média propriedade e minifúndio o sistema distribuição está, nos dias e horas de rega, praticamente sempre em carga, levando a grandes desperdícios de água.

A **Nota Técnica nº1** tem como objectivo a redefinição dos limites físicos do AHI. Nos quase 75 anos de existência do AHI os limites do regadio nunca foram revistos. Eventualmente justificado pelo modo de distribuição gravítico que não permite que área a cotas superiores seja incluída no regadio. De igual modo não foram retiradas áreas apesar do baixo índice de área regada. A baixa taxa de ocupação tem permitido que regantes com área exterior ao perímetro de rega possam beneficiar da água deste, fazem uso de sistemas de rega que permitem, com recurso a bombagem, fazer chegar água a cotas superiores à do limite do AHI. Com a alteração do modo de distribuição, que este estudo de projecto de modernização das infraestruturas tem por base e se consolida a revitalização que os novos investimentos, em novas culturas, trazem para o AH, justifica-se uma revisão dos limites do regadio, com a possível inclusão e exclusão de áreas. Na análise desta revisão há a considerar: afluências à albufeira, volume disponível para rega e volume concessionado, baixo índice de área regada atual, introdução de novas culturas e métodos de rega, dotações de rega, enquadramento legal e definição da metodologia a adotar para a exclusão de áreas mínimas ou blocos atualmente beneficiados e inclusão de novas áreas.

A modernização de toda a rede secundária e terciária passa a deixar de ter associada tomadas directas e regadeiras que serviam uma área contígua a este. O troço entre as Estações Elevatórias do Aravil e do Ladoeiro poderá ficar a funcionar como canal e reservatório se automatizado com novos órgãos de comando ou só como canal de transporte. Este facto terá implicações no pequeno reservatório de suporte à nova Estação Elevatória do Ladoeiro.

O estudo preliminar aponta à construção um 1 pequeno reservatório no fim do CCG, km 23,700, com a função de regularização de caudal para permitir que a nova Estação Elevatória possa trabalhar sem estar directamente dependente do caudal instantâneo do CCG. A ligar a Estação Elevatória e o reservatório situado entre as cotas 270 e 275, situado nas imediações do marco geodésico das “Mascarenhas”, deverá ser instalada uma conduta elevatória, com

cerca de 1.550 m de comprimento. Este reservatório terá as funções de armazenamento, comando e regularização de caudais, possibilitando que a estação funcione durante um período diário o mais dilatado possível, mas fora das horas de ponta, e em regime contínuo, suportada, eventualmente, por uma estação fotovoltaica que ajudará a reduzir os custos energéticos da Estação de Bombagem.

A partir do reservatório das “Mascarenhas”, imediatamente a jusante deste prevê-se a instalação de uma estação de filtração, constituída por filtros de malha instalados em linha num trecho da tubagem, com o elemento filtrante instalado perpendicularmente ao sentido do escoamento.

A montante da estação de filtração desenvolver-se-á a rede de rega que irá dotar a área definida do perímetro com caudal e pressão. Tratando-se de uma rede de rega em pressão, a pressão mínima a garantir será a pressão mínima que permita o funcionamento dos equipamentos de rega a instalar a jusante na parcela do agricultor, isto é: 35 mca a montante do hidrante. No entanto, admite-se ser menor em alguns pontos, de modo a não sobredimensionar toda a rede devido apenas a algumas zonas mais desfavoráveis. A rede de rega será constituída por uma rede de condutas ramificadas e por um conjunto de órgãos de exploração e segurança (hidrantes, descargas de fundo, ventosas, válvulas de seccionamento).

Os hidrantes, com definição prévia das áreas máxima e mínima a dominar, deverão permitir a ligação, por intermédio das bocas de rega, das instalações individuais de rega à rede coletiva, para que se possa aproveitar a pressão disponível, ou, caso o agricultor assim o decida, poderá a água ser derivada directamente para o reservatório próprio da exploração. Associada a toda a rede de distribuição de água existirá um sistema de automação e telegestão. Outra definição importante a tomar, no caso do minifúndio, é número de bocas de rega em cada hidrante.

Assim, resumidamente, o objeto do presente Projeto de Execução incluirá todos os estudos de base, dimensionamentos e especificações necessários à detalhada definição das infraestruturas a implementar, nomeadamente:

- O estudo de revisão dos limites do Aproveitamento Hidroagrícola;
- O estudo de controlo e comando da rede primária, Canal Condutor Geral, desde a Estação Elevatória do Aravil, Km 15,660 até à Estação Elevatória do Ladoeiro, Km 23,700;
- O estudo dos reservatórios de regularização;
- O estudo da Estação Elevatória e da conduta elevatória;
- O estudo da estação de filtração e da sua melhor inserção na rede;

- O estudo de delimitação, zonamento e infraestruturação da rede de rega a determinar na NT1;
- O estudo do sistema de automação e telegestão.

### **3. OBJETIVO E ÂMBITO DOS TRABALHOS**

É objetivo do presente concurso a elaboração do estudo de revisão dos limites do AHI e de todos os estudos necessários à realização do projeto de execução das infraestruturas que integram “O Projecto de Execução de Modernização do Bloco da Campina Sul – Distribuidores 14 a 21 do Aproveitamento Hidroagrícola de Idanha-a-Nova”.

Pretende-se que seja elaborado o Projeto de Execução, organizado em volumes, compostos por: nota técnica, memória descritiva, peças desenhadas, medições e mapa de quantidades, orçamento, cláusulas técnicas, plano de gestão de resíduos de construção e demolição e plano de segurança e saúde. O âmbito do projecto de execução passa pelo estudo e apresentação das melhores soluções técnico económicas de pressurização da rede de rega do bloco da Campina Sul que engloba os atuais distribuidores 14 a 21, para as seguintes infraestruturas:

- i) Controlo e comando do Canal Condutor Geral, km 15,660 a 23,700;
- ii) Reservatórios de regularização do bloco da Campina Sul;
- iii) Estação Elevatória do Ladoeiro e circuito de adução;
- iv) Conduto Elevatória da Estação Elevatória do Ladoeiro;
- v) Sistema de filtração;
- vi) Rede de rega para a área a apurar;
- vii) Sistema de automação e telegestão da rede de rega.

Faz igualmente parte do âmbito desta prestação de serviços, a Assistência Técnica ao concurso e às obras tal como definida nos documentos legais e tendo em devida atenção os procedimentos e obrigações decorrentes de Contratos de Obras Públicas.

### **4. FASEAMENTO**

O Projeto de Execução será realizado em quatro fases:

- **1ª fase:** Nota Técnica N.º 1 (4 meses) estudo de revisão dos limites do AHI;

- **2ª fase:** Nota Técnica N.º 2 (5 meses) a elaborar com base na solução apresentada e elementos de apoio disponíveis.

Esta fase deverá compreender todos os estudos necessários à definição e otimização da solução de modernização a adotar e das obras a projetar, nomeadamente:

- Definição do modo de controlo e comando do CCG, km 15,660 a 23,700 e análise da capacidade de transporte do troço;
- Definição da adução do CCG, km 23,770, ao reservatório da nova EEL, tipo e dimensionamento do reservatório e circuito de adução da nova EEL;
- Definições e características da nova Estação Elevatória do Ladoeiro e optimização do seu funcionamento;
- Definição da conduta elevatória;
- Definição e dimensionamento do reservatório de regularização das “Mascarenhas”;
- Definição do tipo e localização da Estação de Filtração;
- Aferição e ratificação das soluções apresentadas para a rede de rega;
- Elaboração de Nota Técnica das infraestruturas a desenvolver na fase de Projeto de Execução, com a definição e justificação técnica, económica e ambiental das infraestruturas integrantes do sistema,
- Execução de uma sessão de esclarecimentos com os agricultores.

Estes estudos deverão ser devidamente concretizados através de documentação, integrando o seu pré-dimensionamento e a comparação técnico-económica e ambiental das infraestruturas propostas.

- **3ª fase:** Projeto de Execução (9 meses)

Esta fase deverá compreender a elaboração de todos os elementos necessários à definição e licenciamento/aprovação das obras a implementar, nomeadamente: elaboração dos Projetos de Execução, e documentos para concurso de todas as infraestruturas integrantes do projecto de execução de Modernização do “Bloco de rega da Campina Sul”, organizados em 5 volumes, para que se possam lançar vários concursos com empreitadas diferentes.

Nesta fase deverão ser entregues os levantamentos cadastrais bem como as faixas a expropriar, indemnizar a afetar por outros ónus (Projeto de Expropriações/Indeminizações).

- **4ª fase:** Assistência Técnica ao concurso e à obra (duração igual à destas atividades)

Nesta fase deverá ser dada particular atenção e capacidade de resposta à tarefa correspondente de esclarecimentos, dúvidas, erros e omissões, em fase de concurso para a execução da Empreitada, de acordo com o CCP.

## **5. ESPECIFICAÇÕES DOS ESTUDOS**

Os estudos serão desenvolvidos em duas fases, ao nível das Notas Técnica e ao nível de Projeto de Execução, interessando o circuito hidráulico e área em estudo.

### **5.1. NOTAS TÉCNICAS**

#### **5.1.1 - Nota Técnica N.º 1**

##### **5.1.1.1 – Enquadramento**

O Aproveitamento Hidroagrícola da Idanha tem tido ao longo dos anos de exploração um baixo índice de intensificação do regadio medido pela relação área regada/área beneficiada (cerca de 30 %). Não tendo o recurso água constituído uma limitação, já que os indicadores de garantia e de folga são elevados, o efeito condicionador de uma mais ampla utilização do regadio tem sido atribuído ao factor solo, sem qualquer surpresa, porquanto o próprio projeto de beneficiação dos 8 000 ha indicava que cerca de 82% dos solos a incluir no Perímetro pertenciam à 3ª classe nos termos definidos na então Lei de fomento hidroagrícola (terras muito pedregosas e cascalhentas ao ponto de prejudicarem aratórios, granjeios e aplicação de água de rega).

Contudo, importa sublinhar que os estudos de base para o dimensionamento da Barragem Marechal Carmona recorreram aos dados de uma série hidrológica de apenas 24 anos (1910/11-1933/34), pelo que o volume a disponibilizar para uma situação futura após modernização carece de uma avaliação cuidada e que tome em consideração não só as perdas naturais da albufeira, mas de igual modo a obrigatoriedade de devolver à linha de água um volume anual que constitua o caudal ecológico.

Assim, para alcançar o objetivo proposto para esta Nota Técnica, redefinição dos limites físicos do Perímetro da Idanha, que se considera crucial para que, com a modernização

das infraestruturas, se garanta a revitalização do Aproveitamento, há a considerar na análise: aflúências à albufeira, volume disponível para rega e volume concessionado, baixo índice de área regada atual, introdução de novas culturas e métodos de rega, dotações de rega, enquadramento legal e definição da metodologia a adotar para a exclusão de áreas atualmente beneficiadas e inclusão de novas áreas. O resultado a apresentar deverá considerar o cenário futuro previsível resultante das alterações climáticas.

No caso de ser possível a inclusão de novas áreas deverá ser elaborado um estudo de incidências ambientais

#### **5.1.1.2 - Caracterização das aflúências à albufeira: anual e mensal**

As estimativas dos escoamentos anuais deverão ser efetuadas através de metodologias adequadas à realidade hidrológica, seja por metodologias hidrológicas consagradas (modelo que define a relação entre a precipitação e o escoamento disponível na bibliografia e aplicável à região) ou por metodologias desenvolvidas especificamente para o estudo. Ambos os processos meteorológicos deverão incorporar os dados observados suficientes (registados nas estações udométricas e hidrométricas), permitindo caracterizar a bacia hidrográfica.

O modelo desenvolvido no âmbito do estudo permitirá gerar uma série temporal de escoamento anual, devendo estar associado a um coeficiente de determinação que demonstre existir uma correlação aceitável entre as duas variáveis (independente, precipitação, e dependente, escoamento). As estações de monitorização selecionadas para suporte das estimativas deverão ser identificadas e localizadas geograficamente.

Os escoamentos mensais poderão ser obtidos recorrendo à desagregação ao longo do ano hidrológico do escoamento anual estimado.

Os escoamentos estimados associados a uma série dados com pelo menos os últimos 30 anos hidrológicos deverão ser analisados estatisticamente e, à semelhança da análise das precipitações, serão estimadas as aflúências anuais e mensais máximas, médias e mínimas e respetivo desvio-padrão. Deverá, igualmente, ser determinado os valores das aflúências anuais e mensais para probabilidades de ocorrência correspondentes a anos muito seco, secos, médio, húmido e muito húmido, obtidas a partir do ajustamento a uma função de distribuição de probabilidade.

As séries de escoamentos anuais e mensais determinadas no estudo deverão ser homogéneas e consistentes, à semelhança das séries de precipitação, característica que deverá ser comprovada com testes estatísticos apropriados. As séries das afluências naturais mensais e anuais deverão ser apresentadas no estudo.

#### **5.1.1.3 - Caracterização das necessidades de água para a rega**

A futura área do Aproveitamento estará associada a uma ocupação cultural específica, resultante da combinação do conhecimento das características edafoclimáticas locais e das projeções da atividade agrícola, que determina as necessidades de água. As necessidades de água das culturas deverão ser estimadas ao longo do seu desenvolvimento face à grande variabilidade meteorológica própria do clima mediterrânico.

As necessidades da água apresentadas no Estudo Preliminar de Modernização, deverão ser verificadas, através do balanço hídrico sequencial mensal de Thornthwaite Mather do solo, da área a regar. Assim, é necessário caracterizar as seguintes variáveis: precipitação efetiva, evapotranspiração de referência segundo, por exemplo, Penman-Monteith, coeficientes culturais e eficiências de rega.

A caracterização das necessidades de água deverá permitir obter os volumes de água, anuais e mensais, úteis e totais. Será conveniente indicar, também, valores médios dos consumos de água e das dotações de rega previstas.

#### **5.1.1.4 - Perdas por evaporação**

As perdas por evaporação numa albufeira são uma variável relevante na determinação das disponibilidades hídricas do aproveitamento. Neste contexto, dever-se-á apresentar uma estimativa baseada nos valores da evaporação mensal e anual, observados na região, registados em estações de monitorização com funcionamento adequado. Estes registos deverão ser afetados pelos coeficientes apropriados e convertidos em volumes através da aplicação da curva de nível versus áreas inundáveis da albufeira à escala adequada. Os valores de evaporação estimados deverão abranger um período de pelo menos 30 anos hidrológicos. Será também conveniente apresentar estatísticas descritivas sobre esta variável climatológica.

#### **5.1.1.5 - Reserva ecológica**

O regulamento de segurança de barragens (decreto lei nº 21/2018 de 28 de março) prevê o controlo de segurança ambiental (artigo 39º), onde é considerado a avaliação

do assoreamento da albufeira, da evolução do leito de jusante e de aspetos ecológicos. No Plano Nacional da Água (Decreto-lei nº 76/2016 de 9 de novembro) e nos PGRH (Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro) está mencionado a necessidade de definir e implementar o regime de caudais ecológicos em diversas massas de água, inclusive naquelas onde existem albufeiras.

Neste contexto, é necessário que haja uma proposta para o regime de caudais ecológicos (RCE), isto é, para um conjunto de caudais mínimos a manter no curso de água, a jusante da barragem, que permitem assegurar a conservação e manutenção dos ecossistemas aquáticos naturais, a produção das espécies com interesse desportivo ou comercial, assim como a conservação e manutenção dos ecossistemas ripícolas, os aspetos estéticos de paisagem ou outros de interesse científico ou cultural (ad. INAG, 2002). No relatório técnico de suporte ao PNA (Decreto-Lei n.º 112/2002 de 17 de Abril 2002) refere que o caudal ecológico desde 1989 foi baseado no pressuposto que uma dada percentagem do módulo anual garantirá o pretendido grau de integridade ecológica. Assim, nos aproveitamentos mini-hídricos e outros aproveitamentos a norte do rio Tejo o caudal deverá estar compreendido entre 2,5 e 5 % do caudal modular do curso de água, a manter todo o ano, sempre que o caudal instantâneo que ocorre em regime natural o permita. Assim, deverá ser determinada uma curva de duração média de caudais médios diários, obtida a partir de uma série de 30 anos hidrológicos, e estimado o caudal ecológico diário.

#### **5.1.1.6 - Simulação da exploração da albufeira**

O estudo incluirá a simulação da exploração da albufeira cujo objetivo final é verificar a garantia de satisfação dos consumos de rega, considerando os dados hidrometeorológicos e as necessidades de água média para a ocupação cultural prevista. Assim, dever-se-á considerar no algoritmo de cálculo os seguintes dados:

- Série mensal dos escoamentos naturais estimados para a secção da barragem (afluências);
- Série mensal da precipitação ponderada sobre a albufeira;
- Série mensal da evaporação estimada para albufeira;
- Volume ecológico mensal;
- Necessidades de água mensais;

- Volumes armazenados e áreas inundáveis da zona abrangida pelo regolfo da albufeira;

As séries das variáveis hidrometeorológicas deverão ser em períodos temporais coincidentes e abrangerem pelo menos 30 anos hidrológicos. O algoritmo de simulação de exploração da albufeira (que é representado por um reservatório finito) deverá considerar a albufeira cheia no início do cálculo e ser baseado num balanço hídrico sequencial mensal.

A fiabilidade do fornecimento de água a partir da albufeira pode ser traduzida pela garantia, podendo ser definida como o número total de períodos de um intervalo de tempo, em que o volume de água solicitado é integralmente assegurado, sendo que nos outros períodos ocorrerão restrições parciais ou totais ao fornecimento.

O Estudo deverá incorporar uma simulação de exploração da albufeira considerando o impacto das alterações climáticas nas necessidades de água das culturas e nas disponibilidades hídricas, que conduzirá a alterações das garantias do regadio.

#### **5.1.1.7 – Incidências Ambientais**

O estudo deverá identificar as eventuais incidências e condicionantes ambientais decorrentes da inclusão de novas áreas no Aproveitamento, através dos descritores ambientais habitualmente considerados neste tipo de avaliação. É, igualmente, importante citar medidas que permitam atenuar os impactes.

#### **5.1.2 - Nota Técnica N.º 2**

A **Nota Técnica n.º 2 (NT2)**, deverá ter como ponto de partida definições e assunções que servem de base de dimensionamento de todas as estruturas da nova rede de rega, depois de redefinidos os limites e área beneficiária do Aproveitamento Hidroagrícola. Deverão ser verificados todos os pressupostos de base apresentados no Estudo Preliminar, bem como as características dos equipamentos propostos. No caso de não validação, deverá, no âmbito desta NT2, ser apresentada uma alternativa viável com base sólida justificativa antes de se iniciar o projeto de execução.

A NT2 pode ser apresentada dividida pelas diferentes infraestruturas a projetar: Controlo e comando do CCG; Reservatórios (RL e RM); Estação Elevatória do Ladoeiro; Condução elevatória; Estação de Filtragem; Rede de rega; Rede de drenagem e Automação e telegestão dos diferentes componentes da rede de rega.

Factores a considerar e definições a tomar:

- Necessidades de água para a rega;
- Análise do tipo de comando e funcionamento do CCG;
- Topografia do perímetro de rega;
- Pressão disponível e pressão mínima a garantir nos hidrantes;
- Horários de funcionamento da Estação Elevatória do Ladoeiro, caudal específico e custo de exploração;
- Tipo de gestão do reservatório das Mascarenhas;
- Definição de área/hidrante e tipo de hidrante;
- Definição dos traçados das redes de rega.

A concepção e capacidade dos reservatórios deve ter em conta o modo de comando que se preconiza para o funcionamento do CCG e gestão da rede de rega. Quanto à EEL, importa estudar o tipo e número de bombas para elevar o caudal necessário, bem como estudar o regime de exploração com a previsão dos custos de operação, para decisão, por parte do Adjudicante, da hipótese de se projetar e incluir no projecto de execução uma fonte de energia renovável para redução dos custos de operação de modo a que os custos por m<sup>3</sup> de água elevado não sejam considerados limitativos à atividade agrícola.

A Estação de filtração deve assegurar o bom funcionamento dos equipamentos de exploração e segurança da rede de rega. Os filtros não devem requerer para o seu bom funcionamento uma carga hidráulica superior a 5 mca. A filtração deverá ser com um grau, na ordem dos 800 mesh, com limpeza automática.

Na delimitação das unidades de rega e localização dos hidrantes o adjudicatário deverá ter em consideração o interesse dos agricultores, os limites físicos prediais, a topografia, a rede viária, a rede de rega atual e as redes particulares existentes, bem como a ocupação cultural das propriedades. A rede primária e secundária de rega atual tem uma faixa expropriada que poderá ser considerada na concepção do traçado na nova rede como factor de redução de custos em caso de expropriação ou indemnização.

Para além de serem submetidos à apreciação do Adjudicante e, previamente validado por este, o traçado preliminar em planta da rede de rega, a localização dos hidrantes e das bocas de rega, e todos os demais pressupostos que servem de base ao projecto de execução, propostos nesta NT2, deverão ser alvo de uma apresentação geral pelo Adjudicatário, em sede da Associação de Regantes aos proprietários e alvo de uma consulta pública, facultada por este, com a duração de 5 dias, para que os interessados, caso o pretendam, se possam manifestar sobre os mesmos e, caso seja possível, se possa proceder a alguns ajustes. As

alterações validadas que daí possam decorrer deverão ser introduzidas na fase seguinte, na versão para análise do projeto de execução.

No projeto de execução, o traçado das condutas que ligam a conduta adutora aos hidrantes deverá, como regra geral, garantir, para as melhores condições de funcionamento, a minimização do seu custo pela redução ao mínimo de acessórios a instalar, de diâmetros e de encargos extra construção (expropriações, indemnizações, etc.) de modo a facilitar a resolução de problemas durante a fase de exploração e simplificar a sua construção.

No estudo do traçado em perfil longitudinal deve evitar-se o recurso a acessórios. Todavia, o perfil longitudinal das condutas deve considerar sempre troços inclinados, com as seguintes inclinações mínimas:

- Troços ascendentes: 0,2 %;
- Troços descendentes: 0,4 %.

Tendo em conta que se pretende que a rede de rega funcione com carga natural, a pressão mínima a garantir a montante das bocas de rega, será a pressão necessária para o conveniente funcionamento dos equipamentos de rega a instalar na parcela, tomando como valor de referência mínimo, 35 mca a montante do hidrante. Nesta fase, o adjudicatário apresentará uma planta com a distribuição das pressões na área em estudo para validação do Adjudicante.

O estudo a desenvolver para a totalidade das infraestruturas objeto da presente NT2, será elaborado com base em cartografia à escala 1:10.000 (no minifúndio recomenda-se a escala 1:5.000), complementada com trabalho de campo e análise de ortofotomapas existentes. A eventual necessidade de aquisição de ortofotomapas actuais a adquirir pelo adjudicatário poderão ser os da DGT (a cor normal + infravermelho (RGBIv), versão mais recente).

Nesta fase dos estudos poderá utilizar-se a topografia a disponibilizar pela ARBI ou outra existente para o AHI.

Todos os estudos deverão ser aferidos e ratificados através da análise de viabilidade técnica, económica e ambiental respetiva, a escolha e definição devidamente baseada nas soluções mais adequadas e tidas em conta na transformação de um perímetro de distribuição gravítica para pressão, numa lógica de eficiência hidráulica e energética.

Todos os estudos deverão permitir obter uma estimativa bastante fiável dos investimentos e das quantidades de trabalho associadas, não esquecendo que destino dar aos canais e bocas de rega em céu aberto. Complementarmente deverão ainda ser explicitados os encargos inerentes à exploração e funcionamento de toda a infraestrutura.

Os estudos a efetuar nesta fase deverão ser acompanhados das respetivas peças escritas e desenhadas que permitam a adequada definição, justificação e quantificação de todas as infraestruturas em equação, em conformidade com o nível de desenvolvimento desta fase dos estudos.

A nota técnica a apresentar deve permitir a análise das opções a assumir em projeto e das diversas alternativas de concepção e a sua fundamentação técnico-económica, de forma a ser escolhida a solução que for considerada mais a mais vantajosa. A solução mais vantajosa será aquela que conduzir ao menor valor do somatório dos encargos globais, considerando-se como encargos globais os encargos de instalação, assim como os encargos inerentes à conservação e exploração do sistema.

Para determinar os encargos globais, o projetista deverá ter em especial consideração minimizar o custo de instalar a rede de rega secundária, reduzir ao mínimo os acessórios, os diâmetros e os encargos extra-construção (expropriações, indemnizações, etc.), minimizar perdas de carga e obter a melhor eficiência no transporte, sem contudo descurar que as condutas e acessórios sejam facilmente acessíveis, de forma a simplificar a sua construção e a facilitar eventuais reparações durante a fase de exploração.

As aprovações das soluções propostas nesta NT2, por parte do Adjudicante, devem ser confirmadas na fase de desenvolvimento do projecto de execução em Notas Técnicas, como a melhor solução. Caso, se verifique que técnica e economicamente as soluções da NT2 não são as mais indicadas, devem ser propostas outras soluções com a apresentação de notas técnicas complementares, constituindo o Tomo 1 de cada um dos volumes que compõem o projecto de execução. Estas constituíram soluções de projecto final depois de aprovadas pelo Adjudicante.

## **5.2. PROJETO DE EXECUÇÃO**

Tal como atrás referido é objeto de estudo do Projecto de Execução de Modernização do Bloco da Campina Sul – Distribuidores 14 a 21 do Aproveitamento Hidroagrícola de Idanha-a-Nova, as intervenções referidas na NT2 e a seguir descritas, organizadas por volumes.

Todos os estudos a efetuar deverão ser acompanhados, de todas as peças desenhadas e totalidade dos cálculos estruturais e hidráulicos e de estabilidade estática e sísmica, das memórias descritivas e justificativas respetivas.

### 5.2.1. CONTOLO E COMANDO DO CCG, KM 15,660 A 23,700

O troço do Canal Condutor Geral (CCG) a jusante da derivação para a Estação Elevatória do Aravil (EEA), (Secção Trapezoidal 1,45 m de rasto e 2,25 m altura, H/V1:1) até à Estação Elevatória do Ladoeiro (EEL), (Secção Trapezoidal 1,20 m de rasto e 1,75 m altura, H/V1:1) numa extensão de 8.040 metros tem a actual função de rega, por tomadas directas, de transporte e distribuição para os actuais distribuidores 11 a 21. Nesta extensão, existem 4 comportas AMIL ou AMP desenvolvidas pela Neyrpc. Estas, de modo a que possam garantir um nível constante, estão instaladas depois das tomas de água sendo estas constituídas por módulos de rega, geralmente instalados à cota máxima. Existem outras tomas de água directas do CCG, tipo adufas planas, instaladas ao longo dos últimos anos, que geralmente, derivam água para reservatórios particulares dos agricultores não tendo estas uma cota de instalação definida, situando-se bastante abaixo do plano de água.



Localização do CCG, EEA, EEL e RM

O troço em análise do CCG reduz de secção, pelo que se torna imperativo estudar se realmente este tem capacidade de transporte do caudal necessário para área a modernizar, à razão de 1,1 l/s.ha. Caso se conclua, que o troço final o CCG não tem capacidade de transporte mínima requerida, ter-se-á que estudar medidas para melhorar a capacidade de transporte do caudal necessário ou, em última instância, estudar uma localização alternativa para a futura EEL.

Como se pretende que todos os hidrantes/bocas de rega tenham pressão o CCG deixará de ter tomadas de rega directas e passará a ter a função de transporte e, eventualmente, também de reservatório de água entre a EEA e a reformulada EEL. Junto à EEL será

construído um reservatório (RL) que servirá de suporte à bombagem de água, deste, para o reservatório das Mascarenhas (RM).

Para se dimensionar o RL ter-se-á que definir se o CCG terá unicamente capacidade de transporte ou também capacidade de armazenamento de modo a que, em situações extremas, como por exemplo, quebras de fornecimento energético ou avarias na estação, se possa evitar que o RL descarregue. Para este efeito terá que se projectar um sistema de comportas monitorizadas, integradas no sistema de telegestão de toda a rede de rega, que permita que o volume de água em trânsito fique armazenado no CCG, contribuindo, desde modo, para uma maior eficiência na distribuição. É igualmente necessário considerar o redimensionamento e localização dos descarregadores de superfície como órgãos de segurança ao próprio canal e ao RL.

Dada a extensão deste troço do CCG, também é necessário considerar a existência de uma estação de remoção de algas intermédia de modo a não sobrecarregar a estação de remoção de algas a reinstalar e eventual redimensionamento à entrada do RL, pois esta já existe antes da toma de água à actual EEL.

### **5.2.2. RESERVATÓRIO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DO LADOEIRO (RL)**

Como referido, para a renovada EEL poder trabalhar de forma contínua, sem interrupções e com garantia de água, esta não pode estar dependente ou directamente ligada ao CCG. Por este facto, preconiza-se a construção de um reservatório que funcionará como receptor de todo o caudal do CCG com função de regularização e de adução de água à EE.

A capacidade de armazenamento deverá ser definida tendo em conta:

- Tipo de reservatório, se é de regularização ou também tem capacidade de armazenamento;
- Capacidade de armazenamento no CCG entre a EEA e a EEL;
- Autonomia em horas de bombagem em plena campanha de rega sem adução do CCG;
- Tempo que decorre entre a abertura de água na Barragem e a chegada da água à EEL;
- Regime de exploração da EEL;
- Níveis de exploração do reservatório entre o pleno armazenamento e mínimo de exploração;
- Área ocupada pelo reservatório;
- Capacidade de transporte da linha de água face ao caudal máximo que aporta ao reservatório no caso de este descarregar.

Deverá ser efetuado um reconhecimento detalhado à área envolvente à EE para escolha do melhor local de implantação do reservatório onde possa ter um menor impacto técnico económico tendo em conta os circuitos de adução, toma da EE, topografia e ocupação cultural da área contígua. Deve ser analisada a componente geológica-geotécnica e proceder-se à realização de ensaios laboratoriais adequados, entre ao quais de compactação e permeabilidade para averiguar da adequabilidade do solo para aterro e estanquidade do reservatório. Os órgãos de segurança e de exploração deverão estar em conformidade com as disposições regulamentares e normativas em vigor.

### **5.2.3. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DO LADOEIRO E CIRCUITO DE ADUÇÃO**

A Estação Elevatória existente poderá não ter a dimensão que permita a instalação dos novos grupos de bombas para elevar o caudal necessário. Caso se verifique esta situação, no local da actual EE será instalada uma nova EE que permita a bombagem do caudal correspondente à área apurada. A base de dimensionamento da rede de rega é de 1,1 l/s.ha, estimando-se que venha a ter uma capacidade máxima de elevar um caudal, na ordem dos 4 m<sup>3</sup>/s.

Tendo por base o caudal máximo a elevar, na ordem dos 4 m<sup>3</sup>/s, com uma altura manométrica de elevação entre os 2 reservatórios (Ladoeiro e Mascarenhas) de 65 metros prevê-se que seja necessário instalar uma potência total próxima dos 3.500 kW.

Se os estudos o confirmarem, admite-se que a estação seja equipada com 5 grupos de coluna com um caudal nominal de 0,8 m<sup>3</sup>/s e altura manométrica de 65 mca com funcionamento em velocidade fixa. A potência de cada grupo será na ordem dos 680 kW.

O projeto deverá atender à escolha do tipo de bombas mais apropriadas ao local e número de grupos a instalar, tendo em conta o regime de exploração da estação e a capacidade de armazenamento dos reservatórios associados à estação ao longo da campanha de rega e da previsível adesão ao regadio, com enquadramento dos ciclos horários e/ou possível associação de uma UPAC. O processo de escolha deverá incluir o estudo de soluções variantes (número de grupos, grupos de velocidade variável, bombagens fora dos períodos de ponta, etc.), de forma a estabelecer-se as soluções técnicas e economicamente mais favoráveis.

O estudo das questões associadas ao golpe de aríete terá de ser devidamente desenvolvido e justificado, assim como a definição e pormenorização das infraestruturas de prevenção e de proteção inerentes também contra a ocorrência de trovoadas.

As questões relativas à problemática da eficiência energética deverão ser particularmente atendidas, designadamente, no que concerne ao rendimento das bombas e dos motores

elétricos e às questões de manutenção, conservação e exploração. Neste enquadramento deve ser considerada a hipótese de instalação duma central fotovoltaica de modo a reduzir os custos energéticos de exploração da EE.

Deverá ser prestada especial atenção ao sistema de comando da estação de bombagem e sua relação com os esquemas de proteção das condutas e à articulação com os níveis de água nos reservatórios e em trânsito no troço do CCG. É necessário enquadrar antes do circuito de adução de água a instalação de um sistema de separação de algas com sistema automático, que poderá passar pela readaptação do actual sistema existente.

As peças escritas deverão conter as soluções adotadas, ao nível de projeto, para cada uma das partes constituintes da obra, como sejam a construção civil, circuito de adução, equipamento eletromecânico e hidromecânico, instalações elétricas, instrumentação, transporte de energia e tensão de alimentação, descrição dos sistemas e processos de construção, acompanhado do respetivo programa de trabalhos, de forma a permitir o entrosamento da execução das diferentes especialidades envolvidas na obra, indicando as operações e fases consideradas vinculantes e ainda a indicação das características técnicas e funcionamento dos materiais, elaboração das especificações técnicas com vista à construção civil, aquisição, montagem e ensaio de equipamentos e instrumentação.

O projeto de execução das estruturas necessárias ao circuito hidráulico (circuito de adução e aspiração) deverá incluir todas as peças desenhadas necessárias à sua boa implantação e definição à escala de 1:200, ou outra de maior detalhe e todos os pormenores necessários à construção ou montagem e, em particular, elementos de engenharia civil, equipamento hidráulico, mecânico, eletromecânico e elétrico.

Os estudos a efetuar deverão ser acompanhados de todas as peças desenhadas e totalidade dos cálculos estruturais e hidráulicos e de estabilidade estática e sísmica, das memórias descritivas e justificativas, respetivas. O projeto de execução da estação de elevação deverá, nomeadamente, compreender:

- Projeto de construção civil (cálculo estrutural, fundações, formas de betão armado);
- Projeto de arquitetura (planos de coberturas e de isolamentos, pavimentos, mapas de vãos);
- Projeto de instalação de equipamentos eletromecânicos;
- Projeto de arranjos exteriores de acordo com a desejável redução de impactes paisagísticos;

- Projeto acústico da instalação de acordo com o Decreto-Lei nº 129/2002, de 11 de maio.

#### **5.2.4. CONDUTA ELEVATÓRIA**

Na primeira fase dos estudos, prevê-se proceder à escolha do material da conduta, à implantação e otimização do traçado no sentido da sua adequação e habilitação a critérios de otimização e de sustentabilidade do projeto. Perspectiva-se que a conduta a instalar possa ser de betão armado pré-esforçado DN 1800 com um comprimento aproximado de 1550 m.

A conduta terá início a jusante da Estação Elevatória. O traçado da conduta deverá ser otimizado em termos de custos, sem, contudo, descurar que a conduta e respetivos acessórios sejam facilmente acessíveis, eventualmente com uma área expropriada ao longo do seu traçado, de forma a facilitar eventuais reparações que no decurso da exploração da obra seja necessário efetuar, ou mesmo para também facultar o acesso ao reservatório.

Dever-se-á ter em especial atenção os sistemas de proteção da conduta contra fenómenos transitórios.

#### **5.2.5. RESERVATÓRIO DE REGULARIZAÇÃO DAS MASCARENHAS.**

Como referido, o abastecimento em pressão será conseguido através da elevação de água para um reservatório elevado, Reservatório das Mascarenhas (RM), e posterior fornecimento gravítico. Para este efeito, será necessário a criação de um volume de reserva de regularização que compatibilize os caudais aduzidos (incluindo o período morto, horas de ponta, em que poderá existir rega, sem adução de água ao reservatório) com os caudais solicitados, satisfazendo as necessidades de água para rega. Deste modo, estima-se que o volume a armazenar, deve considerar as seguintes variáveis:

- $T_e$  - tempo de adução ao reservatório (entrada), em horas;
- $T_r$  - tempo de rega (saída), em horas;
- $V_d$  – volume de água necessário para responder ao défice de caudal durante o período de rega ( $\text{dam}^3$ ).

Tendo em consideração as variáveis definidas anteriormente, o volume de regularização poderá ser determinado pela expressão:

$$\blacksquare V_d = (Q_e - Q_s) \times T_e \times 3,6$$

Onde  $Q_e$  é o caudal aduzido para o reservatório elevado, compatível com a capacidade de transporte do CCG e  $Q_s$  o caudal solicitado pela rede de rega ao reservatório, ambos expressos em  $m^3/s$ .

Para fazer face às necessidades de rega no mês de ponta, do ano médio, é necessário calcular a capacidade do reservatório, tendo presente que quanto menor for o número de horas de bombagem maior terá que ser a sua capacidade. Indica-se um valor muito próximo dos 100  $dam^3$  de capacidade.

A satisfação das necessidades de água para rega do bloco beneficiado pressupõe a existência dos volumes e dos caudais correspondentes à integração dos consumos verificados a jusante. Por outro lado, deverá garantir-se que os caudais necessários se encontram disponíveis, em tempo oportuno, nas tomadas de água que irá abastecer.

Assim a existência e implantação do reservatório de regularização, semi-escavado, deverá ser analisada e validada pelo projetista, assim como pelo Adjudicante.

Deverá ser efetuado um reconhecimento detalhado de toda a área contígua ao marco geodésico das Mascarenhas para implantação do reservatório no local onde possa ter impacto técnico económico favorável no funcionamento nos circuitos de adução, assim como a topografia. Deve ser analisada a componente geológica-geotécnica e proceder-se à realização de ensaios laboratoriais adequados, entre ao quais de compactação e permeabilidade para averiguar da adequabilidade do solo para aterro e estanquidade do reservatório.

O reservatório deverá ser dotado dos respetivos órgãos de segurança e de exploração em conformidade com as disposições regulamentares e normativas em vigor.

Deverá ser projetado o caminho de acesso(s) ao reservatório.

#### **5.2.6. ESTAÇÃO DE FILTRAÇÃO**

Deverá ser considerado a existência de sistemas de filtração, de modo a garantir o funcionamento dos equipamentos de exploração e segurança da rede de rega. O estudo da sua localização e características de filtragem (com 1,5 mm) deverá ser feito de forma a obter-se a melhor solução técnico económica.

Imediatamente a jusante do reservatório elevado prevê-se a instalação de uma estação de filtração, constituída por filtros de malha instalados em linha num trecho da tubagem, com o elemento filtrante instalado perpendicularmente ao sentido do escoamento. Os filtros não devem requerer para o seu bom funcionamento uma carga hidráulica superior a 5 mca Sugere-

se que apresentem perdas de carga relativamente reduzidas da ordem de 0,4 a 0,5 mca. A filtração deverá ser com um grau, na ordem dos 800 mesh, com limpeza automática e atuação elétrica ou outro tido por conveniente sempre no sentido de perdas de cargas reduzidas e fornecimento de água de modo a garantir o bom funcionamento dos equipamentos de exploração e segurança da rede de rega.

Para facilitar a sua exploração, é necessário o fácil acesso a esta estação de filtragem.

Os estudos a efetuar deverão ser acompanhados de todas as peças desenhadas e totalidade dos cálculos estruturais e hidráulicos e de estabilidade estática e sísmica, das memórias descritivas e justificativas, respetivas. O projeto de execução da estação de filtração deverá, nomeadamente, compreender:

- Projeto de construção civil (cálculo estrutural, fundações, formas de betão armado);
- Projeto de arquitetura (planos de coberturas e de isolamentos, pavimentos, mapas de vãos);
- Projeto de instalação de equipamentos eletromecânicos;
- Projeto de arranjos exteriores de acordo com a desejável redução de impactes paisagísticos.

#### **5.2.7. TRAÇADO E EQUIPAMENTO DA REDE DE REGA**

O traçado da rede de rega deverá ser otimizado, em termos de custos, sem, contudo, descurar que as condutas e respetivos acessórios sejam facilmente acessíveis, no decurso da exploração da obra. Para facilitar a sua exploração, vigilância, controlo e eventuais reparações, poderá também ser necessário contemplar a construção de um caminho de acesso às principais infraestruturas que exijam maior acuidade no seu funcionamento.

A rede deverá ser dimensionada de modo a permitir a sua utilização a pedido, em que os parâmetros a ter em conta no respetivo cálculo sejam representativos das características do perímetro, principalmente quanto à estruturação fundiária, de forma a estabelecer as diferentes classes de tomadas e caudais respetivos.

Na primeira fase dos estudos, na NT2, prevê-se proceder à otimização do traçado no sentido da sua adequação e habilitação a critérios de otimização e de sustentabilidade do projeto, assegurando, no mínimo as inclinações ascendentes e descendentes indicadas. Neste enquadramento, será de considerar a área expropriada do traçado da rede de rega actual do CCG, a jusante da EEL, e dos actuais distribuidores (14 a 21), excluindo a rede já modernizada e a incluir na nova modernização. Esta área poderá ser útil, se tivermos em conta a extensão

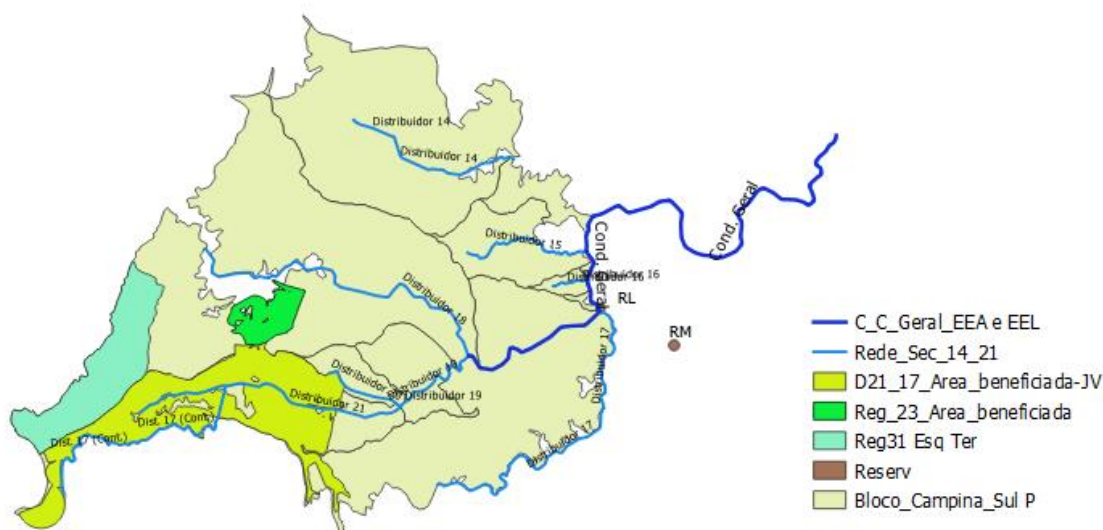
da nova rede de rega face à ocupação cultural dos terrenos de regadio, que pode levar a montantes elevados de indemnizações.

De salientar que dos cerca de 3.850 ha de área a reabilitar, 783 ha já foram reabilitados em quadros comunitários anteriores. Esta área está distribuída por 3 blocos de rega, a saber: Dist. 21 e 17 cont., regadeira 23 do Dist. 18 e regadeira 31 Esq. (parte). Esta rede de rega foi reabilitada com os materiais, referidos anteriormente, e que se preconiza que venham a ser adotados para a modernização. Com a pressurização da nova rede de rega, poderá ser necessário adaptar a rede de rega destes blocos às novas condições de pressão, particularmente os maciços de ancoragem e dotar os hidrantes com contadores volumétricos.

A rede de rega a construir será constituída por uma rede de condutas ramificada e por um conjunto de órgãos de exploração e segurança (hidrantes, descargas de fundo, ventosas, válvulas de seccionamento). Em princípio, os materiais a adotar nas condutas serão:

- PEAD (MRS 100) PN6 a 10 com soldadura topo a topo - Diâmetros iguais ou inferiores a 500 mm;
- FFD/betão armado com alma de aço com juntas automáticas (PN 6 a 10) standard e juntas travadas - Diâmetros superiores a 500 mm.

Como referido, como orientação na NT2, o perfil longitudinal das condutas deve, no mínimo considerar troços com inclinações de 0.2 % em troços ascendentes e 0,4 % em troços descendentes



**Blocos de rega já modernizados**

#### **5.2.7.1. Órgãos de exploração e segurança**

O equipamento de manobra e segurança da rede de rega em pressão é bastante importante, pois sem ele a rede não está habilitada ao cumprimento dos seus objetivos, sendo, pois, necessário proceder à sua detalhada definição com o devido rigor.

As condições hidráulicas de serviço a garantir e os critérios de dimensionamento, devem refletir que:

- a única restrição imposta ao agricultor será o caudal máximo que poderá ser derivado nas bocas de rega, sendo o método de distribuição de água a utilizar no Aproveitamento rega a “pedido”;
- o caudal máximo a garantir nas bocas de rega, é, função do caudal específico, da dimensão da unidade de rega e das tecnologias de rega;
- os parâmetros que determinarão o dimensionamento da rede são o caudal das bocas de rega, o tempo de utilização (rendimento de utilização), e a probabilidade de abertura das mesmas;
- a pressão de serviço a garantir a montante das bocas de rega, de 35 mca, deve ser necessária e suficiente para o funcionamento dos aparelhos de regulação e controlo.

##### **5.2.7.1.1 - Hidrantes**

De acordo com as características topográficas da zona a regar, a localização dos hidrantes deverá garantir tanto quanto possível uma distribuição uniforme da água de rega, ou ir de encontro à infraestrutura existente nos prédios. No entanto nos estudos a desenvolver haverá necessariamente que proceder a otimizações, correções e ajustes em função de novos elementos e informação complementar e/ou novas condicionantes e critérios de abordagem do problema, particularmente débitos, áreas e localização a servir por cada hidrante. A localização deverá ter em consideração a dimensão das propriedades a beneficiar assim como adequar-se ao sistema de rega já implantado na propriedade, podendo passar por uma consulta da parte destes sobre a localização dos pontos de entrega, tal como referido na NT2. Neste ponto, o conhecimento e apoio que a Associação de Regantes possa dar ao estudo é de primordial importância para que a nova rede de rega possa ir de encontro às pretensões dos regantes sem comprometer os interesses económicas do projecto.

Os hidrantes deverão estar equipados, com os órgãos necessários a uma boa gestão da água por parte da entidade responsável pela exploração do aproveitamento hidroagrícola, a Associação de Regantes.

Os hidrantes deverão permitir a eventual ligação, por intermédio das bocas de rega, das instalações individuais de rega à rede coletiva. Cada boca de rega deverá incluir, em princípio, uma válvula, um regulador de pressão, um limitador de caudal e um contador volumétrico. Os hidrantes deverão ser protegidos em caixas de visita, de dimensões apropriadas, de modo a impossibilitar a sua deterioração pelos utentes, os quais apenas terão acesso à válvula de abertura e fecho da tomada e à leitura do contador. Requer-se especial atenção às temperaturas negativas no período do Inverno, que tem provocado rebentamentos das válvulas dos hidrantes.

No minifúndio pela dimensão da propriedade, será de equacionar que os hidrantes possam ser partilhados por vários utilizadores. Neste ponto, deve ser confirmada ou ajustada a decisão tomada na NT2 sobre os débitos e áreas mínimas a servir por cada hidrante e meios de contagem individual para que se possam evitar problemas operacionais entre a entidade gestora e os diferentes utilizadores.

#### **5.2.7.1.2 - Órgãos de segurança**

No seu conjunto, nos locais adequados, a rede deverá ser equipada especialmente com órgãos que evitem sobrepressões ou subpressões que possam pôr em perigo a segurança das condutas.

Toda a rede deve ser dimensionada e equipada com os órgãos de manobra e segurança indispensáveis à sua proteção, de modo a evitar a sua rápida deterioração por cavitação e fenómenos transitórios. Para o efeito devem utilizar-se ventosas automáticas e cinéticas nos pontos altos, descargas de fundo nos pontos baixos, descargas de limpeza e válvulas de seccionamento nos principais nós e no início dos ramais das condutas secundárias.

As ventosas, a considerar na rede, devem ser concebidas para as seguintes funções:

- permitir a expulsão de pequenas quantidades de ar libertadas durante o regime permanente (função automática);
- libertar grandes volumes de ar aquando do enchimento das condutas (função cinética);

- admitir para o interior das condutas grandes volumes de ar em situações de esvaziamento ou rotura (função cinética).

O diâmetro do orifício da ventosa deverá respeitar criteriosamente o seu diâmetro nominal.

Dado tratar-se de uma rede em pressão, a escolha das ventosas, especialmente, próximo da extremidade dos ramais, deve ter em consideração a suas capacidades para funcionarem de acordo com as pressões mínimas exigidas para o seu desempenho.

A localização das descargas de fundo deve ter em consideração a definição da linha de água. As descargas de fundo devem permitir descarregar cada troço de um modo gravítico. Nos casos em que não seja possível deve ser considerado a limpeza e/ou desassoreamento da linha de água ou a instalação de uma conduta de descarga, de aproximação à linha de água de ordem superior de modo que a descarga se faça graviticamente.

Todas as caixas de protecção das descargas de fundo e válvulas de seccionamento devem ser estanques de modo que estes acessórios possam ser manobrados nas condições óptimas de funcionamento ao longo do tempo.

#### **5.2.8. AUTOMATIZAÇÃO DO FUNCIONAMENTO**

A ARBI prevê a possibilidade de dotar as infraestruturas primárias e secundárias com o equipamento necessário à automatização e vigilância do seu funcionamento, de modo a reduzir ao mínimo os encargos de mão-de-obra na fase de exploração do sistema. Por esse facto, solicita-se ao adjudicatário a apresentação do respetivo estudo devidamente orçamentado.

Pretende-se que sejam concentradas, o maior número possível de funções indispensáveis à telemedição, telecontrolo e telegestão da rede de rega, tais como: recolha de informação relacionada com o estado de funcionamento da rede primária e secundária, medição de níveis no CCG, reservatórios e outros pontos-chave do circuito hidráulico, pressões.

Deverá ser estudado um sistema aberto que permita a qualquer momento fazer pequenas modificações na rede ou no sistema de telegestão (e.g. adicionar mais um medidor de caudal ou pressão noutro ponto chave da rede não previsto inicialmente ou alterar o software de faturação, etc.).

A rede de comunicação deverá ser caracterizada. Todos os equipamentos preconizados deverão ser descritos em pormenor com todas as especificações técnicas e orçamentados.

Cabe à ARBI a escolha do local de instalação do centro de supervisão, no qual será instalado o equipamento informático. O *software* necessário ao funcionamento do sistema deverá ser suficientemente descrito e caracterizado e deve permitir a adição posterior de novos módulos para extensão do automatismo.

#### **5.2.9. REDE DE DRENAGEM**

A rede de drenagem associada aos descarregadores de superfície ou descargas de fundo associadas aos reservatórios e à rede de rega, deverão ser caracterizadas de forma a definirem-se as secções transversais tipo, quantificadas as quantidades e tipificados os trabalhos a executar, de modo a assegurarem o caudal máximo previsto sem causarem estragos às propriedades confinantes. Todos os elementos que se revelarem necessários à execução das obras especiais e obras tipo deverão ser apresentados.

Um aspeto que se teve em conta será a dimensão da propriedade, considerando-se ser de evitar, sempre que possível, a abertura ou alargamento pronunciados de valas em zonas de minifúndio.

Um outro aspeto que deverá ser tido em consideração é o estado ecológico das linhas de água a integrar na rede de drenagem, devendo-se, pois, condicionar o tipo de intervenções a realizar em função desse estado. Especial atenção para as linhas de água dos descarregadores de superfície do CCG e dos reservatórios, em especial, ao do Ladoeiro, junto à Estação Elevatória. Este, deverá ter em conta a capacidade de drenagem da linha de água face ao caudal máximo que poderá ser necessário descarregar ou repartir este caudal por outras linhas de água.

Assim sendo, considera-se que as principais valas em que se intervirá devem corresponder a situações onde:

- Já existem valas no terreno;
- As bacias hidrográficas dominadas apresentem já alguma dimensão;
- Sejam detetadas manchas de solos com problemas de drenagem.

#### **5.2.10. SERVIÇOS AFETADOS**

Em colaboração com as entidades proprietárias de redes de infraestruturas na zona em estudo, deverão ser identificadas e caracterizadas as infraestruturas que são intercetadas pelo agora projetado e apresentados projetos para a reposição dos serviços, com especial ênfase para a zona urbana do Ladoeiro e intercepções com vias públicas.

Estes projetos deverão ser desenvolvidos de acordo com as especificações e diretivas de conteúdo das entidades afetadas e apresentados de forma autónoma para permitirem o seu licenciamento junto destas.

#### **5.2.11. LOCALIZAÇÃO DE ESTALEIROS, MANCHAS DE EMPRÉSTIMO E DEPÓSITOS TEMPORÁRIOS DE INERTES**

A localização para a instalação de estaleiros, assim como os locais de depósito temporário e definitivo de inertes e das manchas de empréstimo de inertes, deverá ser apresentada de forma fundamentada e ter em consideração fatores sociais e ambientais, assim como a respetiva viabilidade económica.

Assim, deverá ter-se em atenção os seguintes fatores: proximidade às frentes de obra, características geológicas e pedológicas das áreas a afetar, ocupação do solo e condicionantes de ordenamento.

Os estudos a efetuar deverão ser acompanhados de:

- Planta de localização à escala 1:25000;
- Planta geral à escala 1:5000;
- Planta cadastral com as respetivas áreas a indemnizar/expropriar.

#### **5.2.12. PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO**

No cumprimento do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março, alterado pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, nomeadamente o estipulado no n.º1 do art.º 10º, o Projeto de Execução deverá ser acompanhado de um Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD) que assegure o cumprimento dos princípios gerais de gestão de RCD e das demais normas aplicáveis em vigor.

Neste ponto, porque este estudo visa a modernização de uma rede de rega existente, que data dos anos 40, que vai deixar de estar ao serviço público, por esse facto deixará de integrar

a nova rede de distribuição de água, é necessário algum cuidado sobre que destino dar à rede de rega que fica inativa.

A rede de rega, que ficará desativada é constituída por diferentes secções de canais trapezoidais, canais retangulares, caleiras e suportes, condutas enterradas, aquedutos, caixas de pressão e tomadas de rega, em betão e em betão armado, de um modo geral já bastante degradados. Os diferentes órgãos de comando dos canais e tomadas de rega, como comporta, módulos de rega e adufas planas geralmente são em ferro ou ferro fundido.

Este documento deverá constituir um Tomo autónomo do Projeto de Execução, quantificando e indicando soluções técnicas de valorização dos materiais removidos, incluindo demolição, recolha, transporte, armazenamento com identificação de locais apropriados e disponíveis para a instalação de unidades de deposição, triagem tratamento e valorização e/ou eliminação em locais licenciados para o efeito. Deverá ser providenciado o aterro ou remoção deste nos locais de implantação da rede rega removida, sempre que possível com terreno contíguo aos locais com recurso a manchas de empréstimo ou de deposição de modo a restabelecer a cota natural.

## **6. LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS**

- 6.1** Todas as bases topográficas a utilizar nos estudos da 1ª fase serão disponibilizadas pela ARBI ao Adjudicatário. Esta informação é baseada no levantamento topográfico da obra de rega do fim dos anos 40 e início dos anos 50, realizada à escala 1:2500 com curvas de nível de metro a metro. Esta topografia encontra-se em formato raster. Em formato vectorial a ARBI disponibiliza topografia com as curvas de nível de 10 em 10 metros.
- 6.2** A ARBI fornecerá ao Adjudicatário o levantamento cadastral da área em estudo existente na ARBI, em formato vectorial, extensão SHP.
- 6.3** Na segunda fase dos estudos, correspondente ao projeto de execução, ficará a cargo do adjudicatário a execução dos levantamentos topográficos que se revelarem necessários. No Anexo I apresenta-se as quantidades estimadas que se prevê ficarem a cargo do adjudicatário. É necessário que toda a área da rede de rega seja topograficamente levantada e se para a boa execução do projecto for necessário o levantamento de uma área superior é da exclusiva responsabilidade do Adjudicatário o levantamento em falta.

- 6.4** Todos os levantamentos topográficos a elaborar pelo adjudicatário deverão ser efetuados através de métodos topográficos, não sendo aceites levantamentos obtidos por métodos aerofotogramétricos.
- 6.5** O sistema de coordenadas retangulares a utilizar será o sistema de projeção português para o continente (PT-TM06/ETRS89) e deverá estar ligado à Rede Geodésica Nacional (RGN).
- 6.6** O consultor obriga-se a fornecer à ARBI todos os levantamentos efetuados.
- 6.7** O consultor obriga-se a entregar à ARBI peças desenhadas em formato digital com as faixas de expropriação, indemnização ou outros ónus, até ao fim do segundo terço da 2ª fase do Projeto de Execução. Pretende-se que estas faixas reflitam já uma versão estável do projeto de execução.

Nestas peças desenhadas e nas peças desenhadas finais do Projeto de Execução, ambas em formato DWG e/ou SHP, deverão ser definidas as faixas de expropriação, indemnização ou outros ónus, sob a forma de áreas fechadas, utilizando um bloco com atributos que identifiquem a que infraestrutura se refere cada área. Ou seja, a área de indemnização de uma conduta designada CP1 deve conter um atributo “INFRAESTRUTURA” com esse texto (“CP1”).

## **7. PLANO DE HIGIENE, SAÚDE E SEGURANÇA**

Deverá ser elaborado pelo prestador de serviços um plano de higiene, saúde e segurança, constituindo um volume autónomo do projecto de execução, adequado ao projeto em causa, de acordo com o estipulado na legislação em vigor, nomeadamente no Decreto-Lei n.º 155/95, de 1 de julho.

## **8. APRESENTAÇÃO DO PROJETO DE EXECUÇÃO**

O adjudicatário deverá respeitar os prazos de entrega de trabalhos à entidade adjudicante, de acordo com o Plano de Trabalhos por si apresentado.

### **8.1 Apresentação dos Documentos Finais**

As peças que constituem a elaboração dos projetos de execução devem ser apresentadas de uma forma individualizada, por 5 volumes, de modo a permitir à entidade adjudicante o eventual lançamento de empreitadas em separado, assim distribuídos:

- **Volume 1** - Estação Elevatória do Ladoeiro e Estação de Filtragem
- **Volume 2** - Reservatórios do Ladoeiro e das Mascarenhas e Conduto Elevatória
- **Volume 3** – CCG, Rede de Rega e Drenagem
- **Volume 4** - Automação e Telegestão
- **Volume 5** - Plano de Segurança e Saúde

O quadro seguinte descreve a organização de cada um dos 5 volumes. Todos os volumes são constituídos pelos Tomo 1 e Tomo 2.

| Volume __<br>(Descrição) | Tomo 1 - Nota Técnica <i>(resumo da decisão final da NT2)</i> |          |                                                       |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------|
|                          | Tomo 2 -<br>Projecto de Execução                              | Tomo 2.1 | Memória Descritiva                                    |
|                          |                                                               | Tomo 2.2 | Peças desenhadas                                      |
|                          |                                                               | Tomo 2.3 | Medições e Mapa de Quantidades                        |
|                          |                                                               | Tomo 2.4 | Orçamento                                             |
|                          |                                                               | Tomo 2.5 | Cláusulas Técnicas                                    |
|                          |                                                               | Tomo 2.6 | Plano de gestão de resíduos de construção e demolição |

## 8.2 Peças que devem constituir o Projeto de Execução

Sem prejuízo das normas legais e regulamentares aplicáveis, das boas regras da arte e de outras exigências documentais deste caderno de encargos, cada volume previsto deve conter as peças constantes dos pontos seguintes (adaptável a cada uma das componentes):

- Tomo 1** – Sob a forma de Nota Técnica, indica a solução técnico económica adotada para cada uma das acções de modernização que constituem o projecto de execução, do respectivo volume, definidas na Nota Técnica n.º2.
- Tomo 2** – Sob a forma do Projeto de Execução, com os seguintes Tomos:
  - **Tomo 2.1 - Memória Descritiva**, englobando critérios de concepção e de dimensionamento, tais como:

- Cálculo hidráulico, incluindo o estabelecimento da curva característica da rede caudal - carga hidráulica no início da rede;
  - dimensionamento dos órgãos de segurança;
  - quadro de dimensionamento com indicação dos diâmetros, caudais, velocidades, cargas piezométricas, cargas mínima e máxima disponíveis e estática;
  - cálculo dos maciços de ancoragem.
- **Tomo 2.2 - Peças Desenhadas**, englobando:
- planta de localização da área de estudo (escala 1:25 000), com a localização de eventuais sub-blocos de rega;
  - planta geral (escala 1:10 000) com a localização da estação elevatória reservatório e circuito de adução, conduta elevatória, reservatório, estação de filtração, rede de condutas, hidrantes, bocas e unidades terciárias de rega;
  - planta de implantação (escala 1:5 000) com a identificação e localização planimétrica das condutas, diâmetros, material, órgãos de comando, controlo e de segurança e das unidades terciárias de rega;
  - plantas parcelares (escala 1:1 000), incluídas na folha do respetivo perfil longitudinal, com a implantação das condutas de rega, assinalando a localização dos diferentes órgãos de comando, de controlo e de segurança, curvas horizontais e elementos da rede;
  - perfil longitudinal (escala 1:1 000/1:100 H/V) das condutas assinalando a localização dos diferentes órgãos de comando, de controlo e de segurança, curvas verticais, bem como a localização de outras singularidades, nomeadamente, caminhos que cruzem as condutas, etc.;
  - mapa de nós com a identificação e quantificação das peças consideradas em cada singularidade;
  - desenhos tipo de instalação de condutas, das estruturas comuns e dos maciços de ancoragem;
  - desenhos de pormenor de singularidades que não possam ser esclarecidas através dos elementos anteriores.

- **Tomo 2.3 - Medições e Mapa de Quantidades**, englobando:
  - medições apresentadas de forma a serem identificadas corretamente as quantidades dos diversos trabalhos;
  - mapa de trabalhos com o resumo das medições;
  - mapa de quantidades.
- **Tomo 2.4 - Orçamento**, incluindo os preços unitários previstos para cada especialidade de trabalho individualizada no mapa de trabalhos;
- **Tomo 2.5 - Cláusulas técnicas**, para a execução da obra, englobando:
  - Condições de execução dos trabalhos;
  - Condições e forma de execução de trabalhos que se sejam considerados não correntes;
  - Especificações técnicas dos materiais e do equipamento que serviram de base à concepção realizada, incluindo restrições se for caso disso;
  - Ensaaios de receção e respetivas condições de aprovação;
  - Regras de medição nos trabalhos;
  - Indicação de prazos de execução a prever e das especialidades de mão de obra essenciais, para o bom desenvolvimento da obra.
- **Tomo 2.6 - Plano de gestão de resíduos de construção e demolição**, em relação à nova rede de rega e à rede que ficará desativada.

### **8.3 Trabalhos incluídos**

Ficam também a cargo do projetista adjudicatário e, consequentemente, os seus encargos incluídos no preço global do projeto de execução, as seguintes tarefas:

- a) Manutenção dos contactos com a entidade adjudicante previstos neste Caderno de Encargos, submetendo à sua apreciação os sucessivos estudos que for efetuando;
- b) Prestação de todas as informações sobre o projeto requeridas pela entidade adjudicante, designadamente as relativas ao andamento dos trabalhos;
- c) Participação em reuniões com diversas entidades, tendo em vista o desenvolvimento do projeto, sempre que solicitado pela entidade adjudicante;

- d)** Realização de alterações ao projeto, sugeridas pela entidade adjudicante, desde que, comprovadamente, se verifiquem deficiências imputáveis ao adjudicatário, resultantes do não cumprimento de instruções e orientações legitimamente feitas, pela forma contratual ou legalmente exigidas pela entidade adjudicante, tendo por base os regulamentos em vigor e as normas técnicas de projetos usuais;
- e)** Prestação da Assistência Técnica, durante a fase de concurso e construção das obras até à sua entrada em funcionamento.

## **9. ELEMENTOS A FORNECER PELA ARBI**

A ARBI fornecerá todos os elementos, em sua posse e diligenciará para obter os existentes noutros organismos, com interesse para a elaboração do Projeto de Execução, como sejam:

- Informação cartográfica de base em formato digital de acordo com as especificações referidas no ponto 6.

## **10. AÇÕES DA RESPONSABILIDADE DO ADJUDICATÁRIO**

Será da responsabilidade do adjudicatário a realização das seguintes tarefas complementares:

- Aquisição de ortofotomapas da DGP (a cor normal + infravermelho (RGBIv), de 2012);
- Aquisição de secções cadastrais da área em estudo e vectorização das mesmas (de acordo com as especificações do Anexo IV);
- Manutenção dos contactos com a entidade adjudicante previstos neste Caderno de Encargos, submetendo à sua apreciação os sucessivos estudos que for efetuando;
- Prestação de todas as informações sobre o Estudo requeridas pelas entidades licenciadoras e pela ARBI, designadamente as relativas ao andamento dos trabalhos;
- Realização de alterações aos projetos sugeridas pelas entidades licenciadoras e ARBI;
- Participação, sempre que solicitado pela ARBI, em reuniões técnicas com outras entidades, tendo em vista o desenvolvimento dos estudos;
- Preparação dos processos para licenciamento das Obras;
- Produção dos Elementos Adicionais, solicitados pela Comissão de Avaliação no âmbito do Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental;

- Colaboração, durante a fase de lançamento do concurso e de apreciação das propostas dos concorrentes à empreitada e, ainda, durante a execução da obra, até à sua entrada em funcionamento. Esta assistência técnica abrangerá os seguintes aspetos:
  - Prestação de informações e esclarecimentos sobre o projeto, solicitados pelos concorrentes à empreitada;
  - Análise da documentação apresentada em fase de erros e omissões;
  - Colaboração ao Dono da Obra na análise das propostas dos concorrentes à empreitada (estudo e comparação das propostas e variantes, da capacidade técnica financeira e económica dos concorrentes, etc.);
  - Esclarecimento de dúvidas de interpretação e a prestação de informações complementares relativas a eventuais ambiguidades ou omissões do projeto;
  - Colaboração com o Dono da Obra de documentos de ordem técnica apresentados pelos fornecedores ou empreiteiros das obras;
  - Adaptação das Peças Desenhadas do Projeto de Execução de construção civil aos equipamentos que vierem a ser projetados pelos respetivos fornecedores, após a adjudicação da obra;
  - Colaboração ao dono da obra na verificação da qualidade dos materiais na execução dos trabalhos, no fornecimento e montagem dos equipamentos e instalações e elaboração dos respetivos pareceres.
- Revisão do Plano de Higiene, Saúde e Segurança.

A colaboração será exercida com a prestação de várias especialidades técnicas incluídas no projeto (geologia, geotecnia, estruturas, equipamentos, ambiente e auscultação de obras) em função da importância e do grau de dificuldade que se vier a verificar.

As reuniões no âmbito da colaboração, a realizar, com a periodicidade necessária, serão pagas por preço global, devendo o respetivo custo integrar o valor global da proposta.

## **ANEXOS**

## **ANEXO I: TRABALHOS TOPOGRÁFICOS**

**QUADRO 1: TRABALHOS TOPOGRÁFICOS**

| <b>Tipo de Levantamento</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Quantidade</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Levantamento de faixas de terreno com 20 m de largura, na escala 1/1000 para o adutor e redes de rega (km).                                                                                                                                                                                         | 115               |
| Levantamento de faixas de terreno com 20 m de largura média, na escala 1/2000 para rede caminhos e rede de drenagem (km).                                                                                                                                                                           | 25                |
| Levantamento de áreas na escala 1/500 para a circuito de adução, reservatórios, Estação Elevatória e de filtração e outras infraestruturas (ha).                                                                                                                                                    | 15                |
| Levantamento cadastral ao longo do comprimento, da rede de rega, do adutor, da Estação Elevatória, da estação de filtragem, do reservatório, da rede de drenagem e da rede viária, das extremas de propriedade numa faixa de 100 metros, e dos marcos de propriedade numa faixa de 300 metros (Km). | 60                |