

**MONTE REI SUL**

**CAMPO DE GOLFE**

**PROJECTO DE EXECUÇÃO  
DO SISTEMA DE REGA**

**MEMÓRIA DESCRITIVA  
LISTAGEM DE QUANTIDADES**

**MONTE REI  
CACELA, PORTUGAL**



**geodesenho**

landscaping | golf | sports turf

R. Carlos Vieira Ramos, nº 47, R/c esq  
2780-216 Oeiras  
Portugal

Tel.: +351 21 466 7401

Fax: +351 21 466 7402

E-mail: [info@geodesenho.pt](mailto:info@geodesenho.pt)

**Setembro / 2023**

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO DOS INTERVENIENTES NO PROJECTO</b>	<b>5</b>
1.1	INTERVENIENTES NO PROJECTO	5
1.2	RESPONSÁVEL PELO PROJETO DO SISTEMA DE REGA	5
<b>2</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>6</b>
2.1	ESTRUTURA DO PRESENTE DOCUMENTO	6
2.2	ÂMBITO DO PROJETO	6
<b>3</b>	<b>PROCESSO E CONDIÇÕES DE CONCURSO</b>	<b>7</b>
3.1	CONDIÇÕES GERAIS	7
3.2	ÂMBITO DA PROPOSTA	7
3.3	DOCUMENTOS INCLUÍDOS NO CONVITE	7
3.3.1	<i>Projecto de Rega do Campo de Golfe</i>	7
3.4	PROPRIEDADE DA DOCUMENTAÇÃO	7
3.5	VISITA AO TERRENO	7
3.6	DÚVIDAS E ESCLARECIMENTOS	8
3.7	ERROS E OMISSÕES	8
3.8	QUANTIDADES E VALORES UNITÁRIOS	8
3.9	VARIAÇÕES E ALTERNATIVAS NA RESPOSTA AO CADERNO DE ENCARGOS	8
3.10	APRESENTAÇÃO E EXPERIÊNCIA	8
3.10.1	<i>Experiência e Referências</i>	9
3.10.2	<i>Pessoal Chave</i>	9
3.10.3	<i>Sub-empregados</i>	9
<b>4</b>	<b>MEMÓRIA DESCRITIVA</b>	<b>10</b>
4.1	ASPERSORES	10
4.1.1	<i>Aspersores dos Greens</i>	10
4.1.2	<i>Aspersores dos Approaches, Fairways e Roughs</i>	10
4.1.3	<i>Aspersores dos Tees</i>	10
4.2	SISTEMA DE TUBAGEM E ACESSÓRIOS	10
4.3	SISTEMA DE CONTROLO	12
4.3.1	<i>RainBird IC</i>	12
4.3.2	<i>Toro LSM</i>	13
4.4	SENSORES DE APOIO À GESTÃO DE REGA	14
4.5	SISTEMA DE BOMBAGEM	14
4.5.1	<i>Estação de bombagem</i>	14
4.5.2	<i>Sistema de Filtragem</i>	15
4.5.3	<i>Sistema de Fertirrega</i>	15
4.5.4	<i>Casa e Silo de Bombagem</i>	16

---

<b>5</b>	<b>CADERNO DE ENCARGOS</b>	<b>17</b>
5.1	CONDIÇÕES GERAIS	17
5.1.1	<i>Objeto da Empreitada</i>	17
5.1.2	<i>Tipo de Empreitada</i>	17
5.1.3	<i>Programa de Trabalhos</i>	18
5.1.4	<i>Entregas Parciais</i>	18
5.1.5	<i>Recepção dos Trabalhos</i>	18
5.2	ADMINISTRAÇÃO DE PROJETO E TRABALHOS GERAIS	18
5.2.1	<i>Estaleiro</i>	18
5.2.2	<i>Zonas de “Stock” de materiais</i>	20
5.2.3	<i>Caminhos de Obra e Caminhos de Apoio à Construção</i>	20
5.2.4	<i>Plano de Segurança e Saúde</i>	20
5.2.5	<i>Plano de Gestão Ambiental de Obra</i>	21
5.2.6	<i>Limpeza em Obra</i>	21
5.2.7	<i>Seguros</i>	21
5.2.8	<i>Garantias e Retenções</i>	21
5.3	REGRAS DE GESTÃO DE OBRA	22
5.3.1	<i>Condições Gerais</i>	22
5.3.2	<i>Reuniões de Obra</i>	22
5.3.3	<i>Regulamentos de Obra</i>	22
5.3.4	<i>Condições de Obra</i>	23
5.3.5	<i>Obrigações dos Empreiteiros</i>	23
5.3.6	<i>Obrigações do Promotor</i>	24
5.3.7	<i>Condições Específicas</i>	24
5.3.8	<i>Relatórios, Documentação e Controlo</i>	25
5.4	REGRAS DE INSTALAÇÃO	26
5.4.1	<i>Marcações</i>	26
5.4.2	<i>Casa de Bombagem e Seus Sistemas</i>	27
5.4.3	<i>Silo de Bombagem e Ligação ao Lago</i>	28
5.4.4	<i>Localização e Abertura das Valas Principais</i>	29
5.4.5	<i>Fecho e Compactação de Valas</i>	30
5.4.6	<i>Instalação de Tubagem</i>	30
5.4.7	<i>Atravessamentos de Caminhos e Estradas</i>	31
5.4.8	<i>Atravessamentos de Linhas de Água e Ribeiros</i>	31
5.4.9	<i>Atravessamentos de Pontes</i>	31
5.4.10	<i>Instalação de Cabos</i>	31
5.4.11	<i>Instalação de Válvulas e Acessórios</i>	32
5.4.12	<i>Instalação de Aspersores</i>	33
5.4.13	<i>Conclusão da Instalação e Teste do Sistema</i>	33
5.5	ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS	34
5.5.1	<i>Sistema de Controlo - Rainbird IC</i>	34
5.5.2	<i>Sistema de Controlo - Toro LSM</i>	34

---

5.5.3	<i>Aspersores</i> .....	35
5.5.4	<i>Braços articulados (swing joints)</i> .....	36
5.5.5	<i>Electroválvulas com redução de pressão</i> .....	36
5.5.6	<i>Bocas de rega</i> .....	37
5.5.7	<i>Caixas de válvulas</i> .....	37
5.5.8	<i>Tomadas em carga</i> .....	37
5.5.9	<i>Ventosas</i> .....	37
5.5.10	<i>Válvulas de isolamento – Tubagem Principal</i> .....	37
5.5.11	<i>Válvulas de isolamento – Tubagem lateral</i> .....	38
5.5.12	<i>Válvulas de drenagem</i> .....	38
5.5.13	<i>Conjuntos de redução de pressão</i> .....	38
5.5.14	<i>Válvula de alívio rápido de pressão</i> .....	39
5.5.15	<i>Tubagem e acessórios</i> .....	39
5.5.16	<i>Acessórios de aperto rápido</i> .....	39
5.5.17	<i>Sistema de bombagem</i> .....	40
5.5.18	<i>Sistema de Filtragem</i> .....	40
5.5.19	<i>Sistema de Fertirrega</i> .....	40
5.5.20	<i>Estação Meteorológica</i> .....	41
5.5.21	<i>Sensor de Humidade e Salinidade</i> .....	41
5.6	LISTAGEM DE QUANTIDADES .....	42
5.6.1	<i>Introdução</i> .....	42
5.6.2	<i>Listagem de Quantidades</i> .....	43
<b>6</b>	<b>PEÇAS DESENHADAS</b> .....	<b>47</b>
6.1	INSTALAÇÃO TIPO DE ASPERSORES DE VÁLVULA INTEGRADA .....	48
6.2	INSTALAÇÃO TIPO DE ASPERSORES DE BLOCO .....	49
6.3	INSTALAÇÃO TIPO DE ELECTROVÁLVULAS .....	50
6.4	INSTALAÇÃO TIPO DE BOCAS DE REGA.....	50
6.5	INSTALAÇÃO TIPO DE VÁLVULAS DE AR .....	51
6.6	VALAS PRINCIPAIS .....	52
6.7	VALAS MISTAS .....	53
6.8	VALAS LATERAIS.....	54
6.9	VÁLVULA DE ISOLAMENTO PRINCIPAL .....	55
6.10	VÁLVULA DE ISOLAMENTO LATERAL.....	56
6.11	BLOCO PARA FIXAÇÃO DE VÁLVULA DE ISOLAMENTO PRINCIPAL .....	57
6.12	VÁLVULA DE LAVAGEM .....	57
6.13	MARCAÇÃO DE ASPERSORES .....	58
6.14	PLANO GERAL – SISTEMA HIDRÁULICO .....	59

---

## 1 IDENTIFICAÇÃO DOS INTERVENIENTES NO PROJECTO

### 1.1 INTERVENIENTES NO PROJECTO

**EMPRESA PROPRIETÁRIA** \_\_\_\_\_ Real Cacela, Golfe E Desportos, Unip. Lda.

Sítio do Pocinho - Sesmarias  
8900-049 Vila Nova de Cacela, Portugal

**DIRECTOR DE PROJECTO**

Dr. José Dias  
+351 919 690 756  
[jbdias@sapo.pt](mailto:jbdias@sapo.pt)

**SUPERINTENDENTE DE GOLFE**

Eng. João Goulão  
+351 918 624 144  
[joao.goulao@monterei.com](mailto:joao.goulao@monterei.com)

**ARQUITETO DE GOLFE** \_\_\_\_\_

Nicklaus Design  
Dirk Bouts  
+32 (477) 822682  
[dirk.bouts@nicklaus.com](mailto:dirk.bouts@nicklaus.com)

**CONSULTOR DE REGA** \_\_\_\_\_

GEOdesenho, Lda  
Pedro Nobre Correia  
+351 936 189 109  
[pedro.correia@geodesenho.pt](mailto:pedro.correia@geodesenho.pt)

- EMPREITEIRO é a firma a quem for adjudicada a obra.
- SUPERVISOR DA OBRA é o Engenheiro nomeado pelo EMPREITEIRO como seu representante, e que será o responsável pelo funcionamento da empreitada.
- INSTALADOR DE REGA é o técnico, nomeado pelo EMPREITEIRO, que será diretamente responsável pela instalação do sistema de rega.

### 1.2 RESPONSÁVEL PELO PROJETO DO SISTEMA DE REGA

Eng. Pedro Nobre Correia - GEOdesenho Lda

Cédula Profissional nº 32507, da Ordem dos Engenheiros

Oeiras, 26/09/2023

---

## **2 INTRODUÇÃO**

### **2.1 ESTRUTURA DO PRESENTE DOCUMENTO**

O presente documento engloba as indicações para o Processo de Concurso, a Memória Descritiva e o Caderno de Encargos do Projeto de Execução, incluindo a Listagem de Quantidades, do Sistema de Rega para o campo de golfe a instalar em Monte Rei, Cacela, Portugal.

Finalmente, seguem-se os as Peças Desenhadas.

Estes pontos são fundamentais para entender o modo como se espera como o sistema venha a funcionar.

### **2.2 ÂMBITO DO PROJETO**

O presente projeto de execução inclui os seguintes pontos:

- Sistema de rega para campo de golfe de 18 buracos (sem áreas de prática);
  - Sistema de bombagem, incluindo sistemas acessórios;
  - Sensores de apoio à gestão de rega (sondas de humidade do solo e estação meteorológica).
-

### 3 PROCESSO E CONDIÇÕES DE CONCURSO

Este ponto cobre o processo e as condições específicas aplicáveis ao concurso, e que os vários concorrentes terão de cumprir para apresentar uma proposta ao promotor.

#### 3.1 CONDIÇÕES GERAIS

Os concorrentes deverão responder na íntegra ao Caderno de Encargos. Respostas parciais, incompletas ou que não respeitem as regras aqui expostas poderão ser sumariamente eliminadas.

Todas as respostas deverão ser em papel, rubricadas e assinadas. Deverão ser acompanhadas dos mesmos documentos, em formato digital aberto (.doc, .xls, .dwg) e fechado (.pdf), em pen USB ou CD.

#### 3.2 ÂMBITO DA PROPOSTA

A proposta deve responder ao projeto e caderno de encargos incluídos neste documento, enformados por todos os documentos e desenhos anexos.

#### 3.3 DOCUMENTOS INCLUÍDOS NO CONVITE

##### 3.3.1 Projecto de Rega do Campo de Golfe

Projeto de execução (texto): GD190401 - MonteRei Sul - PE - MD-CE.pdf

Projeto de Execução (desenhos abertos): GD190401 - MonteRei Sul - PE - PD.dwg

Projeto de Execução (desenhos fechados): GD190401 - MonteRei Sul - PE - Hidraulico.pdf

GD190401 - MonteRei Sul - PE - Controlo - Toro.pdf

GD190401 - MonteRei Sul - PE - Controlo - Rainbird.pdf

Listagem de Quantidades: GD190401 - MonteRei Sul - PE - LQ.xlsx

#### 3.4 PROPRIEDADE DA DOCUMENTAÇÃO

Toda a documentação incluída no processo de concurso pertence ao Promotor.

O concorrente não poderá torná-la pública ou usá-la para outro fim que este concurso.

#### 3.5 VISITA AO TERRENO

Aconselha-se fortemente aos concorrentes a efetuar uma visita ao terreno durante o processo de preparação da proposta.

Esta visita deverá ser marcada e coordenada com o Eng. João Goulão.

---

### **3.6 DÚVIDAS E ESCLARECIMENTOS**

Quaisquer dúvidas ou pedidos de esclarecimento sobre os presentes documentos deverão ser enviadas ao Projetista, com conhecimento ao Diretor de Projeto.

As respostas, se tal se verificar ser relevante, poderão vir ser enviadas a todos os concorrentes.

### **3.7 ERROS E OMISSÕES**

O concorrente deverá estudar atentamente todos os documentos incluídos no processo de concurso.

Se o concorrente encontrar erros ou omissões deverá informar imediatamente do facto o Projetista, dando conhecimento ao Diretor de Projeto.

O projetista deverá pronunciar-se sobre o problema no prazo de dois dias úteis.

As respostas, se tal se verificar ser relevante, poderão vir ser enviadas a todos os concorrentes.

Após a adjudicação, não serão aceites variações nos preços acordados, totais ou parciais, em função de erros ou omissões não detectado.

### **3.8 QUANTIDADES E VALORES UNITÁRIOS**

As quantidades apresentadas no caderno de encargos foram calculadas pelo projetista. São valores líquidos, já com margens de desperdício. Podem conter erros.

Recomenda-se fortemente aos concorrentes que verifiquem por próprios as quantidades apresentadas.

O método de pagamento em obra será por medição. Assim, a correção dos valores unitários apresentados é mais importante do que as quantidades totais.

### **3.9 VARIAÇÕES E ALTERNATIVAS NA RESPOSTA AO CADERNO DE ENCARGOS**

O concorrente deverá responder ao caderno de encargos incluso, na integra.

Se pretender apresentar variações ou alternativas, poderá fazê-lo, mas como um anexo, após a resposta completa ao caderno de encargos.

Variações ou alternativas, para serem consideradas em concurso, deverão ser completamente documentadas, com catálogos, especificações técnicas, garantias, etc.

### **3.10 APRESENTAÇÃO E EXPERIÊNCIA**

Na sua proposta o concorrente deverá incluir uma apresentação geral da sua firma, incluindo os seguintes pontos:

---

### 3.10.1 Experiência e Referências

Deverá ser apresentado o *curriculum vitae* do Empreiteiro (firma), incluindo especificamente obras semelhantes e/ou relevantes.

Para as três obras mais recentes do mesmo tipo (golfe), deverá incluir os contactos dos respectivos Promotores/Diretores de Obra para referência.

Experiência mínima requerida: 3 obras semelhantes (golfe de 18 buracos) efetuadas nos últimos 5 anos.

### 3.10.2 Pessoal Chave

Deverá ser apresentado o *curriculum vitae* do seu Supervisor de Obra e do seu Instalador de Rega, incluindo especificamente obras semelhantes e/ou relevantes.

Para as três obras mais recentes do mesmo tipo (golfe), de cada uma das funções, deverá incluir os contactos dos respectivos Promotores/Diretores de Obra para referência.

Experiência mínima requerida: 3 obras semelhantes (golfe de 18 buracos) efetuadas nos últimos 5 anos.

O concorrente compromete-se a manter estes seus funcionários adstritos à obra até à sua conclusão, a menos que rejeitados de modo fundamentado pelo Diretor de Obra. Se isto se verificar o concorrente deverá substituir a pessoa rejeitada por outra de competência equivalente.

### 3.10.3 Sub-empreiteiros

O *curriculum vitae* de todos os sub-empreiteiros propostos, incluindo especificamente obras semelhantes e/ou relevantes.

Para as três obras mais recentes do mesmo tipo (golfe), de cada sub-empreiteiro, deverá incluir os contactos dos respectivos Promotores/Diretores de Obra para referência.

Experiência mínima requerida: 3 obras semelhantes (golfe de 18 buracos) efetuadas nos últimos 5 anos.

O concorrente compromete-se a manter os sub-empreiteiros adstritos à obra até à conclusão das suas funções, a menos que rejeitados de modo fundamentado pelo Diretor de Obra. Se isto se verificar o concorrente deverá substituir a firma rejeitada por outra de competência equivalente.

---

## **4 MEMÓRIA DESCRITIVA**

### **4.1 ASPERSORES**

#### **4.1.1 Aspersores dos Greens**

Aspersores emergentes, de válvula à cabeça (VIH), tipo A, B e C, com raios, respectivamente de 23, 21 e 19 metros.

Apenas serão incluídos modelos de círculo parcial/completo.

Disposição obrigatoriamente em triângulo, com cobertura cabeça a cabeça.

Geralmente em instalação back to back com um aspersor tipo C cobrindo a área exterior ao green.

Cada estação comandará obrigatoriamente um único aspersor.

#### **4.1.2 Aspersores dos Approaches, Fairways e Roughs**

Aspersores emergentes, de válvula à cabeça (VIH), tipo D e E, com raios de 19 metros.

Serão usados modelos de círculo completo e de círculo parcial/completo.

Disposição obrigatoriamente em triângulo, com cobertura cabeça a cabeça.

Tipo D – approaches/surrounds: cada estação comandará obrigatoriamente um único aspersor.

Tipo E – fairways/roughs: cada estação comandará obrigatoriamente um único aspersor.

Cobertura (roughs), do limite para dentro – as áreas exteriores não serão regadas.

#### **4.1.3 Aspersores dos Tees**

Aspersores emergentes, sem válvula à cabeça, comandados em bloco, tipo F, com raios de 12 ou 15 metros.

Serão usados modelos de círculo completo e de círculo parcial/completo.

Disposição preferencialmente em triângulo, com cobertura cabeça a cabeça.

Cada estação comandará uma electroválvula específica. Cada bloco cobrirá um tee.

Cobertura (tees), do limite para dentro, excepto no lado de acesso – as áreas exteriores não serão regadas.

### **4.2 SISTEMA DE TUBAGEM E ACESSÓRIOS**

O sistema de tubagem utilizará como material PEAD MRS100 PN10, com soldagem topo a topo nos maiores diâmetros (maior que 110mm, inclusive) e soldagem de electrofusão ou acoplamentos rápidos nos menores.

---

A tubagem está disposta numa rede malhada distribuída, em que cada buraco pode ser alimentado por duas direções diferentes. A rede permite cortes para reparações sem afetar significativamente o funcionamento do restante sistema.

Será possível isolar cada buraco por meio de válvulas manuais de cunha, instaladas na tubagem principal, sem interromper o abastecimento aos buracos circundantes.

Greens – serão abastecidos por um anel de DN75, com a ligação do anel à tubagem principal em DN90. Será instalada uma válvula de isolamento no tubo de ligação permitindo, se necessário, o isolamento do green.

Fairways – serão alimentados por tubagens laterais de distribuição em malha, com as linhas em tubo DN50 de diâmetro e as alimentações em tubo DN63. A ligação à tubagem principal será isolada por válvulas manuais. Deste modo será possível isolar a pista para reparações sem afetar quer a restante área quer a tubagem principal.

Tees – os blocos dos tees são alimentados por picagens diretas à rede principal, isolados por válvula manual e electroválvula.

Bocas de rega – em vários locais:

- Duas em cada green. Uma admissão, a montante da válvula de isolamento, e outra no lado oposto do anel.
- Uma para cada tee.
- Uma em cada ponto de par (landing area) ou grupo de bunkers das pistas.

Electroválvulas – nos blocos dos tees serão utilizadas electroválvulas de 1 ½”, separadas do tubo principal por válvulas de segurança manuais, para facilitar intervenções, em caixas de válvulas.

Válvulas de ar de triplo efeito – serão colocadas ventosas de acção tripla de 2” ao longo da tubagem principal. Nota: a quantidade referida no caderno de encargos é superior à representada nos desenhos, dado que serão necessárias mais em função das condições específicas de obra.

Válvulas de drenagem - estão previstas válvulas de drenagem ao longo de todo o sistema de tubagem, tanto para permitir lavar a tubagem após a instalação ou reparações, como para a esvaziar, para efetuar intervenções.

Válvulas de redução de pressão – o campo está dividido em duas áreas de pressão, á cota de 70 m. Nos pontos em que a tubagem principal cruza esta cota serão instalados conjuntos de redução de pressão, incluindo os seguintes equipamentos.

- Válvula de redução de pressão principal;
- Isolavel por duas válvulas de isolamento (cunha elástica);
- By-pass de menor diâmetro (DN 63 mm), também com redução de pressão e duas válvulas de isolamento;
- Válvula de alívio rápido de pressão, a instalar imediatamente a seguir à redução, do lado baixo.

No ponto de menor cota do campo será também instalada uma válvula de alívio rápido de pressão.

---

### 4.3 SISTEMA DE CONTROLO

O sistema de controlo será por descodificadores, comandados por um programa central, instalado no computador central de rega. A central comunicará com o campo por cabo. Será também possível controlar o sistema por meio de uma interface wifi portátil.

O sistema de controlo será complementado por um posto meteorológico, para auxiliar a gestão de água.

As regras gerais do desenho hidráulico preveem até 12 aspersores em simultâneo dentro de qualquer zona de comando de um satélite (multimanual).

#### 4.3.1 RainBird IC

Tanto o computador que executa o software de Controle Central como a Interface de Controle Integrado (ICI) devem ser instalados em ambientes internos. Ambos devem ser alimentados por uma UPS para fornecer backup de corrente em casos de flutuação ou perda de energia. Quando operado por bateria, o sistema IC requer um sinal de “onda sinoidal pura” e não uma onda modificada, quadrada ou PWM.

Serão necessários seis caminhos de cabo. Cada um controlará vários buracos.

Serão necessários dois ICIs, um com duas Driver Boards e o segundo com uma. Cada placa tem uma capacidade máxima de duas entradas de caminho de fio.

Ligações à terra adequadas são muito importantes para o sistema IC. As terras do sistema são concretizadas por meio de dispositivos de controlo de picos de corrente, ICSD, que são instalados no percurso dos cabos. Os dispositivos de controlo de picos de corrente Rain Bird MSP são instalados em cada percurso dos cabos antes de entrar na Interface de Controle Integrado (ICI) na central.

Um Integrated Control Surge Device (ICSD) deve ser localizado a cada 15 ICMs ou a cada 150 metros, qualquer que seja a condição alcançada primeiro. Todos os ICSDs serão ligados à terra. Cada ICSD deve ter uma resistência de terra de menos de 50 ohms. Uma vara ou placa de terra pode ser utilizada para obter uma leitura de terra de 50 ohms ou menos.

Durante longas extensões de cabo onde não há ICMs, não é necessário um ICSD a cada 150 metros.

O requisito de terra no controle central é de menos de 10 ohms de resistência. 5 ohms ou menos é o preferível. O controle central deve utilizar protetores contra sobretensão MAXI (MSP-1) em cada caminho de cabo com placas de terra MAXI (MGP-1).

Em cada ICI, no início do percurso do cabo, um MSP deve ser instalado na interface e um ICSD deve ser instalado antes do primeiro ICM no percurso do cabo.

Os ICSDs devem estar localizados nas pontas em trechos de cabos longos, aproximando-se dos 150 m. Troços de cabo curto curto não requerem ICSDs nas pontas. Em particular, os layouts de tubos em espinha não requerem ICSDs no final de cada lateral em espinha.

A Rain Bird desencoraja fortemente o uso de fusíveis de terceiros no sistema IC. Fusíveis de terceiros são dispositivos extras desnecessários no percurso do cabo com potencial para atuar como um ponto de falha

---

adicional a ser investigado. Fusíveis de terceiros podem impedir que os diagnósticos do sistema de software de controle central Rain Bird identifiquem corretamente um ICM com falha.

O cabo de comunicação do sistema IC NÃO deve estar em circuito fechado. Pontas soltas são altamente preferidas e recomendadas (estrutura aberta em árvore).

Nota:

Todas as terras devem ser feitas exatamente de acordo com as especificações e manuais da RainBird.

Se o empreiteiro o requerir, o projectista pode enviar toda a documentação relevante da RainBird.

### 4.3.2 Toro LSM

Tanto o computador que corre o software de controle central, a unidade de interface de campo (FIU) e os Lynx Smart Hubs (LSH) devem ser instalados em ambientes internos. Todos devem ser alimentados por uma UPS para fornecer backup de bateria em casos de flutuação ou perda de energia.

Serão necessários seis percursos de cabo. Cada um controlará vários buracos.

Serão necessários dois LSHs, um com duas placas e outro com uma. Cada placa filha tem uma capacidade máxima de dois percursos de cabo.

Um cabo nunca deve formar um anel fechado.

Para otimizar os recursos de diagnóstico avançados, a numeração das estações deve seguir o cabo, com os números de estação mais baixos mais próximos do Lynx Smart Hub e os números de estação mais altos no final do caminho do cabo principal. Todas as emendas devem ser feitas com conectores Toro Golf Red 363-6443 ou 3M DBR / Y-6.

O espaçamento dos dispositivos de controlo de picos de corrente (DEC-SG-LINE) é de 305m. Cada decodificador (LSM) deve estar a 150 m de um dispositivo de controlo de picos de corrente positivo de surto. Conectar o fio branco ao fio de comunicação branco, o fio preto ao fio de comunicação preto e o fio verde à terra. Longas seções de cabo sem módulos LSM não requerem dispositivos de surto.

Os dispositivos de proteção contra sobretensão Toro requerem uma terra aceitável para dissipar o excesso de energia. Em todos os casos, é necessário uma terra e, quanto menor a resistência, mais eficazmente esses dispositivos de controlo de picos de corrente funcionarão.

A terra para controlo de picos de corrente deve ser medida no momento da instalação e a Toro recomenda uma leitura de resistência de 10 ohms ou menos.

A instalação de uma vara de terra, de uma placa de terra e de material condutivo em cada ponto de terra deve ser usado como prática recomendada. Quando esses dispositivos são instalados de acordo com as instruções do fabricante, essa estratégia de terra é considerada eficaz; no entanto, nem sempre se consegue atingir a recomendação de 10 ohms ou menos.

Como prática recomendada, a Toro recomenda que todos os dispositivos de terra e de sobretensão sejam verificados anualmente e/ou após um evento significativo de raios. Todos as terras de equipamentos elétricos devem atender aos códigos elétricos locais.

---

A Toro desaconselha a utilização de um fio de ligação / blindagem para proteger os componentes Toro dos sistemas de controlo Toro. Os materiais ou equipamentos de ligação à terra não especificados nas instruções de instalação da Toro não devem ser ligados à comunicação/cablagem de alimentação da Toro ou à ligação à terra para a comunicação/cablagem de alimentação.

Fusíveis, como o Paige DCFD, funcionam como válvulas de isolamento para a cablagem de comunicação. Permitimos o uso desses dispositivos (ou equivalente) em pontos de junção de cabos significativos para facilitar o isolamento e a solução de problemas sem ter que desconectar fios ou emendas à prova de água. Se forem usados dispositivos DCFD, recomendamos um fusível de 20 A, não um fusível de 5 A. Em áreas com muitos raios, recomendamos a adição de um dispositivo de surto DEC-SG-LINE na entrada e em todas as saídas do DCFD, e que estes dispositivos sejam aterrados de acordo com as recomendações listadas acima.

Nota:

Todas as terras devem ser feitas exatamente de acordo com as especificações e manuais da Toro.

Se o empreiteiro o requerir, o projectista pode enviar toda a documentação relevante da RainBird.

#### **4.4 SENSORES DE APOIO À GESTÃO DE REGA**

Estão incluídos no projecto dois tipos de sensores para apoio à gestão de rega. Está é fundamental considerando as possíveis restrições ao uso de água de rega.

Incluindo:

- Uma estação meteorológica automática. A instalar em ponto a designar durante a obra.
- Sensor portátil de humidade e salinidade do solo.

#### **4.5 SISTEMA DE BOMBAGEM**

##### **4.5.1 Estação de bombagem**

O sistema de bombagem do golfe disporá de três bombas principais idênticas, não só pelas maiores eficiências de funcionamento, mas também porque mesmo que uma bomba esteja avariada, ou em manutenção, o funcionamento do sistema de rega será apenas ligeiramente afetado (mesmo em período de ponta) aumentando apenas um pouco a duração da janela de rega (para 10.5 h). A estação será complementada por uma bomba "jockey", para manutenção de pressão e para o abastecimento de pequenos caudais fora dos períodos de rega.

O sistema será controlado por um painel de controlo especificamente desenhado para conter funções de controlo não só do sistema VFD, mas também do arranque e paragem das bombas, da gestão da pressão no sistema de rega e do controlo da bomba jockey. Esta servirá para manter constante a pressão na tubagem fora das horas de serviço. Poderá responder à eventual abertura de um aspersor ou de uma boca de rega, sem ter de se chamar as bombas principais.

---

### **Serviço pretendido**

A Estação deverá fornecer, em ponta, o seguinte serviço:

- Caudal: 290 m<sup>3</sup>/h
- Pressão: 7.0 bar
- Janela de rega em ponta: 7 horas

#### **4.5.2 Sistema de Filtragem**

As tubagens de adução de água do lago para o silo de bombagem terminarão em T do mesmo diâmetro, do lado do lago. Cada T será equipado nas suas duas bocas com grelha de aço inox, com malha de 0,2 cm de abertura. A malha será fixa ao T por duas cintas de aperto, também de aço inox.

As tubagens de adução serão isoláveis por meio de duas válvulas de isolamento, manuais, de cunha elástica.

O sistema de filtragem principal será de discos, autolimpante. Este modelo funciona de modo automático, gerido por um controlador simples, sendo a frequência da autolimpeza programável em função do acréscimo de perda de carga causado pela sujidade retida nos discos, ou por intervalo de tempo. Recomendamos que o processo de autolavagem seja acionado quando a perda de carga no sistema suba para o valor de 0,5 bar. Adicionalmente, o processo de limpeza pode também ser acionado de modo manual.

Note-se que o sistema de rega de golfe também alimentará o sistema de apoio do paisagismo circundante, dependente de rega gota-a-gota.

Dados:

- Bateria de filtros em linha – 130 micron, (gota-a-gota)
- Pressão máxima de trabalho: 10 bar
- Pressão mínima para lavagem: 1.5 bar
- Unidade de filtros: bateria de 4 módulos de 4"

#### **4.5.3 Sistema de Fertirrega**

Propõe-se um sistema de fertirrigação adequado para as dimensões da estação de bombagem e para os caudais previstos. Este deverá ser também instalado na estação de bombagem, a jusante da estação de filtragem. Os depósitos deverão ficar assentes numa base preparada para contenção de derrames.

O sistema deverá compreender as bombas doseadoras, os injetores, o sistema de controlo, 2 tanques de 10.000 litros para fertilizantes, 1 tanque de 1.000 litros (ácido) e respectivos agitadores, todas as conexões e acessórios necessários.

---

#### **4.5.4 Casa e Silo de Bombagem**

A casa de bombagem abrigará todos os sistemas especificados. Incluirá ainda o silo de bombagem, que será ligado ao fundo do lago de rega por dois tubos de PEAD PN10 MRS100 DN400.

---

## 5 CADERNO DE ENCARGOS

### 5.1 CONDIÇÕES GERAIS

As condições gerais da empreitada estão definidas no regulamento geral de empreitadas para o projeto do campo de golfe Monte Rei Sul. Sempre que a mesma seja omissa, ou não seja suficientemente esclarecedora, aplica-se a Lei Geral em vigor à data de assinatura do contrato. Em caso de discrepância entre ambas, será aplicada aquela que seja mais restritiva.

Do mesmo modo, em caso de discrepâncias entre este documento e o contrato assinado pelo Empreiteiro, prevalecerá o contrato.

#### 5.1.1 Objeto da Empreitada

A presente empreitada tem um componente:

1 – **Instalação do Sistema de Rega do campo de golfe.** O campo inclui 18 buracos de golfe.

É essencial compreender o carácter subjetivo do trabalho a ser desenvolvido. Deseja-se obter o melhor resultado possível sem correr o risco de comprometer as características do projecto do arquitecto do golfe. Para garantir este resultado é necessária uma cooperação integral, a todos os níveis, entre o Empreiteiro, o Promotor e seus representantes, o Arquitecto, e o projetista, GEOdesenho.

A empreitada inclui todos os trabalhos necessários à sua boa execução, conforme descrito neste documento.

#### 5.1.2 Tipo de Empreitada

A empreitada para execução deste projeto será executada, controlada e paga por medições e preços unitários.

Os preços requeridos neste documento estão divididos entre: preços unitários para equipamentos; preços unitários para instalação; somas totais e parciais. É necessário ponderar cuidadosamente os preços unitários a apresentar.

O Promotor reserva-se o direito de remover partes do projeto do contrato.

O Promotor reserva-se o direito de comprar diretamente os materiais.

Trabalhos a mais de tipos descritos neste projeto, se requeridos, serão pagos pelos preços unitários apresentados.

Trabalhos a mais que não se enquadrem no âmbito deste projeto serão objeto de proposta adicional e adjudicação por parte do Dono da Obra.

Sempre que surjam dúvidas ou sejam necessários esclarecimentos adicionais, quer durante o processo de concurso ou na preparação e execução da obra, o Empreiteiro deverá sempre contactar o projetista, com conhecimento para o Director de Obra.

---

### **5.1.3 Programa de Trabalhos**

O Empreiteiro deverá providenciar todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários para assegurar que a obra seja efetuada estritamente dentro deste período.

Antes do início dos trabalhos, o Empreiteiro fornecerá um programa de trabalhos mostrando os diversos parâmetros e encadeamentos das tarefas que se propõe realizar assim como as eventuais subempreitadas. O Empreiteiro deverá também entregar um mapa de meios (pessoal e equipamento) com que se propõe cumprir o referido programa de trabalhos. O Empreiteiro deverá especificar potenciais causas de risco que possam comprometer a qualidade dos trabalhos e o cumprimento dos prazos propostos.

### **5.1.4 Entregas Parciais**

À medida que cada zona de trabalhos seja completada, ou uma instalação (tal como uma zona de rega principal sob pressão) seja liberta, será feita uma entrega parcial formal, para que o Diretor do Projeto autorize outras entidades a fazerem uso limitado do sistema, passo que será tomado na reunião de obra seguinte.

Esta entrega não desresponsabiliza o Empreiteiro de assistência às partes do sistema entregues.

Se outras pessoas, que não as empregues pelo Empreiteiro, tenham que usar o sistema de rega como parte do processo de construção, o seu acesso a bombas, válvulas, controladores, etc., será estritamente controlado pelo Empreiteiro e limitado a pessoas suficientemente habilitadas.

### **5.1.5 Recepção dos Trabalhos**

A recepção provisória dos trabalhos da empreitada será feita após boa aprovação dos mesmos pelo Projetista e pelo Dono de Obra. A recepção formal definitiva será efetuada após a conclusão do prazo considerado para a obra, estando todos os trabalhos da presente empreitada e das outras incluídas na reconstrução do campo de golfe concluídas.

## **5.2 ADMINISTRAÇÃO DE PROJETO E TRABALHOS GERAIS**

### **5.2.1 Estaleiro**

O estaleiro será partilhado com o empreiteiro geral e, possivelmente, com outros utentes. A sua gestão deverá ser conjunta.

O estaleiro ficará localizado no canto sudoeste do terreno, limitado a oeste pela Estrada Municipal 509. Isso garantirá um fácil acesso para o tráfego e uma fácil ligação às infra-estruturas necessárias como água e eletricidade. O estaleiro terá uma área de 7.685 metros quadrados.

Será solicitada uma ligação temporária de energia elétrica para abastecer o estaleiro de obras durante a construção, utilizando a Licença de Construção.

---

Será solicitada uma ligação temporária de água potável para abastecer o estaleiro de obras durante a construção, utilizando a Licença de Construção.

O empreiteiro será responsável pela construção e pavimentação da sua área. O Empreiteiro deverá providenciar instalações sanitárias, refeitório ou outras instalações que julgar necessárias, bem como suas respetivas manutenções periódicas e estruturais. O empreiteiro deve assegurar que todas as instalações e áreas de trabalho estão arrumadas e limpas durante a duração da obra. O estaleiro deve respeitar todos os requisitos especificados pela legislação portuguesa.

O Empreiteiro deve entregar, juntamente com a proposta de concurso, um layout básico do estaleiro que necessita e se propõe construir, incluindo dimensões gerais, localização e materiais da infraestrutura a ser instalada.

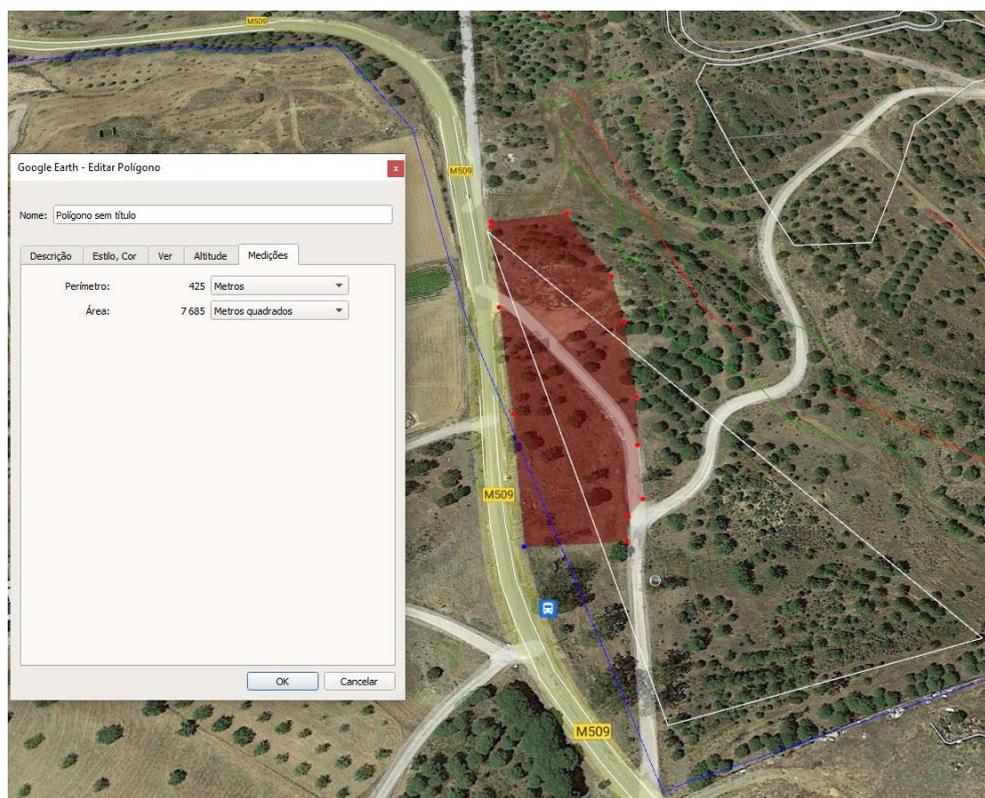
O Empreiteiro deverá detalhar com a proposta de licitação áreas específicas e planeamento para:

- Áreas de armazenamento e preparação de materiais;
- Armazenamento e remoção de resíduos;
- Armazenamento e manuseamento de combustíveis;
- Área de lavagens;

O Empreiteiro deve vedar a sua área. A segurança dos equipamentos e materiais no interior da sua área será de responsabilidade do empreiteiro.

O Empreiteiro deve assegurar a sinalização necessária para identificar o seu estaleiro e respetivos acessos. Esta sinalização deve ser submetida para aprovação pelo Director do Projeto.

A área do estaleiro, após a remoção, deve ser deixada livre, limpa e sem lixo, entulhos ou resíduos. A remoção e a limpeza ficam a cargo do Empreiteiro.



### **5.2.2 Zonas de “Stock” de materiais**

Se necessário, o Empreiteiro poderá solicitar ao Dono de Obra a construção de zonas para armazenamento de materiais. A localização destas zonas será acordada com o Dono de Obra sendo a sua construção e custos da responsabilidade do Empreiteiro. Qualquer material armazenado nestas zonas deverá estar devidamente identificado com o uma placa com a identificação do Empreiteiro, do material e do fim a que se destina.

### **5.2.3 Caminhos de Obra e Caminhos de Apoio à Construção**

Os caminhos a utilizar durante a obra deverão ser os caminhos do golfe. Estes deverão ser mantidos em bom estado, transitável por veículos ligeiros, durante toda a duração da obra.

É absolutamente proibida a circulação de qualquer veículo fora destes acessos, das zonas de trabalho ou onde sejam requeridas operações da obra. Qualquer violação desta alínea poderá levar o Dono de Obra a aplicar penalizações financeiras ao Empreiteiro. Estas penalizações deverão ser objeto de uma estipulação, no contrato para a realização dos trabalhos, entre o Dono da Obra e o Empreiteiro.

Sempre que se justificar, o Empreiteiro poderá solicitar ao Projetista a aprovação de acessos adicionais, mesmo que de carácter provisório, sendo responsável pela construção, manutenção e remoção dos mesmos.

### **5.2.4 Plano de Segurança e Saúde**

O Empreiteiro deverá apresentar, de acordo com a legislação Portuguesa, um Plano de Segurança e Saúde em obra. Deverá apontar um seu funcionário como responsável pela gestão, implementação e manutenção do Plano.

O Empreiteiro será responsável pela aplicação estrita do Plano.

Um kit de primeiros socorros, aprovado pelo Diretor de Projeto, será fornecido e mantido pelo Empreiteiro.

Nunca um empregado trabalhará horas extra ou fins-de-semana sem supervisão, nem sem um telefone com o respectivo número de contacto. O Empreiteiro deverá também informar o Diretor de Projeto se houver necessidade de trabalhar tempo extra e por quem, por razões de segurança. Será mantido um registo histórico de pessoas e máquinas autorizadas a efetuar trabalho extra.

Na vigência deste acordo de serviço, os Empreiteiros nomearão, ao Director de Projecto, uma pessoa da sua equipa que poderá ser contactada em caso de emergência fora do período de trabalho. Essa pessoa disporá de um telefone móvel e deverá estar informada que terá de entrar em acção se as circunstâncias assim o determinarem.

O Promotor espera que, no caso de uma chamada de emergência, tal pessoa se encontre equipada com todas as chaves-mestras, manuais, plantas e ferramentas necessárias para enfrentar o problema sem

---

demora. Os Empreiteiros indicarão uma lista de especialistas a serem contactados caso a pessoa designada seja incapaz de resolver o problema.

### **5.2.5 Plano de Gestão Ambiental de Obra**

O Empreiteiro deverá apresentar, de acordo com a legislação Portuguesa, um Plano de Gestão Ambiental de Obra. Deverá apontar um seu funcionário como responsável pela gestão, implementação e manutenção do Plano.

O Empreiteiro será responsável pela aplicação estrita do Plano.

O Plano deverá ser apresentado ao Promotor antes do início da obra, para verificação e aprovação.

### **5.2.6 Limpeza em Obra**

O Empreiteiro será responsável pelo estado da obra. Não deverão ser deixados na obra resíduos, lixos, embalagens vazias, pontas de cabos ou tubos.

No fim de cada dia de trabalho os resíduos maiores deverão ser removidos.

Na conclusão de um trabalho específico ou de uma frente de trabalho, deverá ser feita uma passagem geral para limpeza.

Antes do fecho da obra deverá ser feita uma última verificação do estado geral da área de trabalhos.

### **5.2.7 Seguros**

O Empreiteiro terá que ter seguro de acidentes de trabalho e responsabilidade civil, e apresentar os respectivos recibos e prazos de validade antes de começar os trabalhos, junto com uma listagem do pessoal a trabalhar na obra e das máquinas a serem utilizadas.

O Empreiteiro velará que, do mesmo modo, todos os seguros dos seus funcionários e sub-empreiteiros deverão estar válidos e ativos.

O Diretor de Obra poderá requerer a qualquer momento a apresentação dos respectivos comprovativos.

### **5.2.8 Garantias e Retenções**

Garantias de materiais, garantias de instalação, e retenções serão geridas como descrito no contrato assinado pelo empreiteiro. Deverão cumprir todos os requisitos legais da legislação Portuguesa.

---

### **5.3 REGRAS DE GESTÃO DE OBRA**

#### **5.3.1 Condições Gerais**

As Condições do Contrato deverão ser especificadas no Contrato que o Empreiteiro terá assinado, segundo a Lei Portuguesa.

O presente documento constitui um anexo ao Contrato, contendo as Cláusulas Técnicas Específicas para a instalação do sistema de rega do campo de golfe.

No caso de qualquer divergência, ambiguidade ou discrepância entre o Contrato e este documento as provisões do Contrato têm precedência.

Para garantir o bom decorrer da obra será necessário respeitar as regras de funcionamento abaixo expostas. A função destas é de simplificar a programação dos trabalhos, e a coordenação com as outras empreitadas (construção do golfe, infraestruturas, etc.).

#### **5.3.2 Reuniões de Obra**

Será efetuada uma Reunião de Obra semanal, com a presença obrigatória dos representantes do Promotor, da Fiscalização, do Empreiteiro e, eventualmente do Projetista de Rega e do Arquitecto.

Nestas reuniões serão debatidos todos os assuntos necessários ao regular decorrer da Obra.

Especificamente, serão feitos os pontos de situação do decorrer da obra, será planeado o decorrer da semana seguinte, serão debatidos os objetivos para o mês seguinte e a coordenação com outros Empreiteiros em obra.

Também deverão ser debatidos todos os incidentes que afetem o normal decorrer da obra.

Será elaborada pela Fiscalização uma Acta de cada reunião de obra, que deverá ser distribuída e lida por todos os intervenientes no projeto. A sua aprovação ou ressalvas serão o ponto de trabalho inicial da reunião seguinte.

#### **5.3.3 Regulamentos de Obra**

O Promotor nomeará um Fiscal de Rega a tempo inteiro, para assegurar o cumprimento dos regulamentos da obra, e exigirá que os Empreiteiros de rega assinem um documento confirmando o seu conhecimento e a sua aceitação do regulamento, incluindo as cláusulas jurídicas do contrato e as multas aplicáveis.

Nos casos de transgressão deste regulamento, e antes da aplicação de multas, serão entregues avisos escritos ao Empreiteiro, na reunião de obra habitual. Após dois avisos, serão aplicadas as multas apropriadas, debitadas na factura seguinte, além da retenção normal de cumprimento.

Existirá um Livro de Incidentes, a ser mantido pelo Empreiteiro, onde serão registados, e datados todos os acontecimentos anormais ao bom decorrer da obra.

O livro de incidentes da obra será mantido atualizado e estará sempre disponível para consulta pelo Diretor de Obra. Aplicar-se-ão multas, especificadas no contracto, caso este livro não esteja em dia.

---

Qualquer acidente ou incidente na obra será imediatamente comunicado por telefone ao representante do Empreiteiro e ao Diretor de Obra.

Todos os roubos e perdas deverão ser reportados no dia em que vierem a ser descobertos e registados no livro de incidentes. No que envolva vandalismo, dever-se-á obter prova fotográfica.

#### **5.3.4 Condições de Obra**

Será dada ênfase ao estado do local, sublinhando as condições necessárias para minimizar estragos feitos no terreno e vegetação circundante à área de intervenção do projeto pelas atividades de instalação, vias de acesso e falta de disciplina. O Promotor terá direito a debitar na conta corrente da obra do Empreiteiro os custos de qualquer tipo de trabalho necessário à reparação de danos causados.

Estatutos de tráfego interno da obra serão definidos e as vias de acesso e zonas de manobra e armazenagem serão identificadas visivelmente através de fitas em várias cores, bandeiras e estacas. A inobservância destas regras, ou a interferência com esses sinais, será tida como uma transgressão grave. Qualquer reparação do prejuízo causado será da responsabilidade do Empreiteiro.

Atendendo aos riscos de fogo, os Empreiteiros terão que avisar os seus empregados sobre os perigos de descartar cigarros acesos. Queimadas de lixo são absolutamente proibidas.

Os Empreiteiros serão responsáveis pela remoção diária de lixos. Onde estes ficarem retidos para recolhas programadas, não devem espalhar-se para fora do recinto reservado dentro do estaleiro. Retalhos de tubagem e pontas de cabo não podem ser enterrados nas valas.

#### **5.3.5 Obrigações dos Empreiteiros**

O Empreiteiro terá que instalar, ensaiar e entregar um sistema de rega automática em concordância com as normas de qualidade definidas neste documento, acrescidas às indicações dos fabricantes quanto a montagem e funcionamento.

O regulamento geral incluirá as seguintes linhas gerais:

O Empreiteiro será responsável por saber do Diretor de Projeto se existem infraestruturas no caminho de valas, ou perto delas, de modo a minimizar o risco de estragos. Se houver alguma dúvida, quaisquer possíveis intercepções de cabos ou tubos serão exploradas por escavação manual, com o acordo do Promotor.

Se chover durante a instalação, O Empreiteiro deverá ter o cuidado de encher os tubos a descoberto com água ou de os fixar com sacos de areia, de modo a evitar que possam ficar em cima de resíduos depositados nas valas.

O Empreiteiro poderá ter que instalar negativos em valas a manter abertas para permitir a passagem de tráfego da construção. Esses negativos serão uma passagem para cabos / tubos ainda não colocados.

---

Nenhuma vala para tubo ou cabo será tapada sem ser inspecionada pelo Fiscal da obra, e consequente aprovação do Diretor de Projeto. Os dados necessários para a elaboração das telas finais deverão ser registrados, por um topógrafo com estação total, antes do tapamento das valas.

Visto que a instalação da estação de bombagem deverá ser levada a cabo antes do sistema de rega, O Empreiteiro deverá nomear uma pessoa chave para acompanhar a sua construção e entrada em funcionamento. Esta pessoa deverá ser capaz de compreender a operação de uma estação VFD e possuir suficientes conhecimentos para usar os relatórios dos parâmetros das bombas.

O Empreiteiro poderá ter que voltar à obra para nivelar aspersores. Adicionalmente, poderá ter que fazer visitas rotineiras à obra, designadamente uma vez por mês durante os seis meses subsequentes à sua conclusão, para transferirem para a equipa de manutenção do Promotor o conhecimento detalhado dos pormenores da instalação, e para monitorizarem e avaliarem o progresso na operação e manutenção do sistema.

O Supervisor de obra do Empreiteiro de rega deverá requerer as marcações das áreas de trabalho seguintes, pelo topógrafo da obra, com a antecedência necessária para não fazer depender o avanço das frentes de trabalho da execução das marcações. O Supervisor de obra do Empreiteiro de rega deverá acompanhar esta operação pessoalmente, de modo a esclarecer imediatamente quaisquer dúvidas surgidas.

### **5.3.6 Obrigações do Promotor**

O Promotor nomeará um Diretor de Obra dedicado a coordenar a obra, tanto em programação como na interligação com as outras empreitadas em curso, a acompanhar o progresso e a assegurar que atividades preparatórias, tais como marcação por estacas, sejam feitas em antecipação dos requerimentos para abrir valas, etc.

O Diretor de Obra dirigirá a reunião semanal de obra para assegurar a atempada identificação e minimização de áreas potenciais de conflito.

Será da responsabilidade do Diretor de Obra a produção e distribuição atempada das atas de reunião, e a preparação da ordem de trabalhos da reunião seguinte. Deverá consultar o Empreiteiro acerca de pontos especiais que devam ser inseridos na ordem de trabalhos de cada reunião em preparação.

O Fiscal de obra acompanhará de perto o decorrer dos trabalhos, verificará a qualidade das instalações, e efetuará as medições de quantidades e aprovará o trabalho efetuado antes de tapadas as valas.

Os mapas de medições do Fiscal de obra servirão para a aprovação de eventuais pagamentos parciais, referente ao trabalho já executado.

### **5.3.7 Condições Específicas**

O Empreiteiro avaliará o trabalho e recursos associados (transportes, máquinas, ferramentas, etc.) necessários para a instalação do sistema de rega do golfe, como definido pelas Especificações, Caderno de Encargos e Peças Desenhadas.

---

A proposta apresentada deverá cobrir a instalação completa do sistema, sem direito a reclamação de quaisquer serviços ou pagamentos adicionais.

Os Empreiteiros devem incluir os seguintes itens, dentro do seu preço:

- Nomeação de um técnico superior responsável por todos os aspetos da instalação e sua presença em todas as reuniões semanais de obra;
- Presença em quaisquer reuniões extra convocadas pelo Promotor para resolver problemas ou disputas na obra, qualquer que seja a sua natureza;
- Presença de uma equipa suficiente no projeto, para facilitar o trabalho por turnos em feriados ou fins-de-semana, se tal se verificar necessário;
- Fornecimento, ajuste e custos de montagem e desmontagem de um estaleiro adequado (planos a serem aprovados pelo Diretor de Projeto), incluindo espaço de armazenamento seguro e uma oficina onde se possam montar quaisquer itens possíveis antes da sua instalação no campo. O estaleiro deverá cumprir todos os requisitos das normas de Higiene, Saúde e Segurança em vigor. O estaleiro deverá conter instalações sanitárias adequadas. Não será permitido usar as áreas de paisagem natural como instalação sanitária;
- Transporte em obra adequado (4WD), que circulará em terreno irregular, um trator 4WD com pá e garfos e um atrelado de 5 toneladas;
- Atrelado adequado ao transporte de tubo PEAD com 12 m de comprimento e de rolos de tubos de 100 m (vários diâmetros);
- Bancadas para desenrolar tubos e bobines de cabos, no solo ou num atrelado, para evitar danos nestes materiais pelo desenrolar manual;
- Bandeiras fluorescentes para sinalização de todos os aspersores instalados;
- Torneiras de PVC para controlar a lavagem dos tubos laterais com mangueiras / tubos;
- Um conjunto de seis chaves de válvulas para operar as válvulas de enterramento direto e um conjunto de ferramentas de compactação;
- Multímetro calibrado e medidor de resistividade da terra;

### **5.3.8 Relatórios, Documentação e Controlo**

Os Empreiteiros de rega manterão um registo diário, Diário de Obra, das atividades da obra (formato página/dia). No fim de cada dia, antes da desmobilização do pessoal, registarão o seguinte:

- Hora de mobilização / desmobilização do pessoal;
  - Número de pessoas presentes na obra – se parcial, horas de permanência;
  - Área(s) de atividade na obra (fairways, greens, tees, etc.) com tipo de atividade e indicando o número de pessoal e equipa;
  - Condições meteorológicas (sol/nuvens/chuva/vento/temperatura) e suas implicações no decorrer da obra;
  - Materiais entregues / retirados (só um sumário), indicando o tipo de material(ais) / número de documento(s) incluindo número e identificação das bobines de cabo;
  - Máquinas entregues / retiradas da obra;
-

- Mensalmente, o valor do inventário da obra será atualizado;

No formulário apropriado, os Empreiteiros registrarão o progresso diário aproximado nas seguintes categorias:

Metros: Vala aberta / tapada / compactada;  
Cabo colocado, incluindo rede de sinal;  
Tubo colocado (por diâmetro);

Quantidade: Válvulas instaladas (por tamanho e tipo), incluindo QVC e ventosas;  
Braços articulados instalados;  
Aspersores instalados e ligados;

O controlo da instalação será acompanhado da elaboração das telas finais, que são da responsabilidade do Empreiteiro, apoiado pelo Projetista de rega. Àqueles será fornecido um CD contendo mapas para cada pista (do tee ao green) no qual poderão ser marcadas as mudanças acordadas numa base diária e semanal. Se as mudanças forem tão drásticas que o mapa existente não seja mais uma base fiável para medir o progresso do trabalho, os Empreiteiros pedirão por escrito ao Projetista uma atualização à escala 1:1000 incorporando todas as alterações.

O Empreiteiro empregará um topógrafo para registar as posições definitivas dos aspersores, das válvulas, das valas de tubagens e cabos, das caixas de uniões elétricas, dos satélites, e de quaisquer outros equipamentos e acessórios importantes para o bom funcionamento do sistema. Com estes elementos as telas finais serão elaboradas em AutoCAD (formato DWG ou DXF). O Projetista de rega disponibilizará os seus mapas do projeto, em formato digital, para servirem de base de trabalho, e dará o apoio e aconselhamento necessários ao bom decorrer desta tarefa.

As telas finais servirão não só como registo preciso da localização exata de peças e acessórios enterrados, como também de documento base imprescindível para a configuração, programação e operação do sistema de controlo centralizado.

## **5.4 REGRAS DE INSTALAÇÃO**

### **5.4.1 Marcações**

O Projetista fornecerá um Cdou Pen USB contendo ficheiros, em formato dwg, contendo os desenhos de base com todos os aspersores, válvulas de isolamento e elétricas, e os alinhamentos das valas principais. Estes dados servirão para apoiar, no campo, com o topógrafo da obra, o avanço das frentes de trabalho.

As marcações de aspersores serão efetuadas do seguinte modo:

- O Arquiteto do golfe definirá no terreno os limites de todos os constituintes do campo de golfe: greens, tees, fairways, roughs, tees e bunkers.
-

- Estes limites, necessários para as telas finais, serão levantados buraco a buraco, pelo topógrafo da fiscalização e enviados para o Projetista, conjuntamente com todas as informações relevantes, nomeadamente árvores a manter, caminhos e limites de áreas a preservar.
- O Projetista redesenhará o sistema de rega, buraco a buraco, para se adaptar precisamente ao buraco como definido pelo Arquiteto.
- O Projetista enviará ao Empreiteiro (com CC para ao Director de Obra e para a Fiscalização) o desenho final em formato dwg, para marcação no terreno pelo topógrafo do Empreiteiro.
- As marcações serão revistas e ajustadas no terreno pelo Projetista.

O supervisor de obra do Empreiteiro deverá requerer a aprovação das marcações das áreas seguintes com a antecedência necessária para não fazer depender o avanço das frentes de trabalho da execução das marcações.

O Empreiteiro terá preparado um sistema específico de classificação de bandeiras por cores, para identificar os elementos marcados.

As marcações dos aspersores, após aprovação, serão rigorosamente respeitadas. Qualquer alteração proposta deverá ser inspecionada e aprovada pelo Projetista.

As posições de valas e acessórios poderão ser alteradas em função de condições específicas de cada local. Todas as alterações de localização deverão ser registadas e documentadas, e o Projetista verificará, no local se afetam o funcionamento do sistema.

Os traçados de valas laterais serão marcados pelo Empreiteiro, seguindo o traçado exposto nos mapas, e orientando-se pelas estacas das marcações anteriores. As valas laterais passarão ao lado das marcações dos aspersores (cerca de 1m afastadas) e será tomado o máximo cuidado em preservar as estacas dos aspersores.

Depois da conclusão da marcação, a operação de abertura de valas poderá começar.

#### **5.4.2 Casa de Bombagem e Seus Sistemas**

Dada a necessidade de se dispor de água relativamente cedo no projeto, para lavagem de tubagens, para a compactação de valas, para permitir o faseamento do grow-in e para apoiar outras operações, a obra deverá ser iniciada pela casa de bombagem, com todos os seus sistemas.

A ligação às tomadas de fundo do lago deverão ser feitas estritamente de acordo com o definido no projeto. Em seguida será construída a casa e o silo de bombagem com as ligações para a adução.

Após a construção da casa e das ligações será instalado o sistema de bombagem. Finalmente será instalado o quadro. Este deverá ser testado e entrar imediatamente em serviço, dado que nesse ponto do projeto já deverá estar instalado tubo principal e lateral equivalendo a várias pistas.

A lavagem desta tubagem será uma situação ideal para um teste exaustivo do sistema, dada a grande variabilidade do serviço requerido, tanto a nível de pressão como de caudal.

O sistema de filtragem será instalado em conjunto com a estação de bombagem.

---

Deverá ser considerado na casa de bombagem o tubo de escoamento para o encaminhamento dos volumes de retrolavagem e para o alívio de pressão da estação.

O sistema de fertirriga necessita de ser instalado conjuntamente com o sistema de rega, dado que partilha o mesmo espaço e se liga à compressão. Não deverão ser adiadas operações, mesmo que não essenciais, para evitar posteriores intervenções e alterações ao sistema.

A fertirrigação será usada logo para o grow-in, e deverá estar inteiramente funcional nesta altura.

A instalação destes três sistemas deverá ser, no mínimo acompanhada e apoiada por representantes técnicos das respectivas marcas.

### 5.4.3 Silo de Bombagem e Ligação ao Lago

A estação de bombagem será colocada sobre um silo vertical enterrado, localizado fora da área do lago, ligado a este por dois tubos de PEAD PN10 DN400mm, desembocando no ponto de maior profundidade.

Esta tubagem será isolável por válvulas de cunha elástica, flangeadas, com desmultiplicador e volante de comando. As válvulas deverão ser instaladas numa caixa própria (silo formado por anéis de betão de 1.5 m x .5 m) para facilitar o acesso e manutenção.

A tubagem terminará, ao nível da tela, numa flange. A tubagem e a flange serão fixas por um maciço de amarração em betão. Também fixos no betão ficarão parafusos inox. Após a conclusão desta operação será instalada a tela, que será perfurada para permitir a passagem dos parafusos e do orifício da tubagem. Após a instalação da tela será fixa uma ponta de tubo com uma outra flange, de modo a isolar quaisquer fugas de água.

De cada lado da tela será instalada um anel de borracha, também perfurado pelos parafusos, para garantir a estanquidade da ligação. Esta ponta de tubo terminará 20cm acima do fundo do lago e deverá ser protegida com uma grelha de malha de 0,2 cm para evitar a entrada de detritos.

O silo de bombagem será composto por perfis quadrados de betão armado/reforçado de 2,5m de lado, tipo box culvert. Os perfis serão assentes sobre uma placa de betão de 3m de lado e com 50cm de espessura. Os perfis serão unidos por argamassa de betão e pintadas interiormente com um revestimento de proteção.



BOX CULVERT	
AxB* (mm)	
1500x1500	
1500x2000	
2000x1500	
2000x2000	
2000x2500	
2500x2000	
2500x2500	
2500x3000	
3000x2500	
3000x3000	

\* A - Largura  
B - Comprimento

A tubagem de ligação ao lago atravessará a parede dos perfis por um orifício aberto à medida. A extremidade do tubo será fixa por um maciço de betão que servirá também para isolar o orifício.

O silo terminará, pelo menos 40cm acima do nível máximo do lago, na casa de bombagem.

As cotas principais a ter em conta são as

seguintes:

- Nível de pleno armazenamento do lago: 89.0 m

- Cota de fundo do lago: 85.5 m
- Lage de assentamento das bombas: 90.0 m

#### 5.4.4 Localização e Abertura das Valas Principais

As valas principais, serão sempre localizadas dentro do limite da área desmatada: limite exterior do rough, tees e surround, e do lado de dentro dos caminhos. Nas peças desenhadas a sua localização quando exterior é simbólica para facilidade de compreensão do projeto. O objetivo deste ponto é limitar tanto quanto possível os danos nas áreas envolventes, de paisagem natural.

Quando o tubo tiver de atravessar áreas de paisagem natural, sem poder seguir uma pista ou caminho, será necessário usar todas as precauções possíveis para limitar, tanto quanto possível, todo o tipo de danos à vegetação natural.

Após o fecho de valas em áreas naturais o Empreiteiro deverá limpar cuidadosamente a área, espalhar um pouco de terra vegetal local sobre a área intervencionada (para incorporação de sementes de plantas locais) e, de acordo com o parecer da equipa de monitorização ambiental, talvez transplantar algumas plantas locais para fechar a cicatriz.

Será dada preferência a Empreiteiros que ofereçam um método que crie, pelo menos num dos lados das valas, uma plataforma livre de entulho com um 1 m de largura, para facilitar o manuseamento de tubos.

Quaisquer que sejam as condições do terreno, deverá haver um mínimo de 60 cm sobre qualquer linha principal de tubo, e de 40cm sobre as linhas de tubos laterais.

Nas condições de terreno previsível será necessário um mínimo de 10 cm de areia de assentamento que será sempre colocada e nivelada por debaixo do tubo.

Sempre que o material resultante da abertura das valas, não tiver as especificações necessárias ao posterior tapamento das mesmas caberá ao Empreiteiro fornecer o material necessário de substituição.

Remoção de despojos: se o material resultante da abertura das valas não tiver condições para ser usado no seu tapamento, o Empreiteiro deve efetuar o transporte dos despojos numa distância de 500m a partir do limite da propriedade, para local a designar pelo Diretor de Obra.

Haverá um mínimo de 10 cm de espaço livre em ambos os lados do tubo, medidos horizontalmente até à sua parede. Onde ele seja colocado contra o raio exterior de uma curva, será temporariamente desviado para permitir a colocação e compactação da quantidade necessária de material de apoio. Nenhuma cavidade será deixada debaixo ou ao correr dos tubos.

A abertura das valas será feita de forma a que o seu fundo fique nivelado, limpo de quaisquer pedras ou detritos maiores do que 7 mm de diâmetro e a profundidade especificada, com uma tolerância de 10 % de acordo com o estabelecido no projeto.

Dependendo da estabilidade do terreno e do tempo, o Diretor do Projeto estipulará, de tempos a tempos, o comprimento máximo de vala principal a ser aberta antes da colocação do tubo. Esta instrução será registada no diário da obra e levará em conta as regras de colocação de cabo, abaixo descritas.

Sempre que a execução da empreitada implique a utilização de terrenos onde já se encontrem instalados outros equipamentos ou instalações do golfe projetado caberá ao Empreiteiro assegurar, tomando todas as medidas necessárias, a proteção adequada daqueles equipamentos ou instalações.

Tomar-se-á cuidado para não ter abertas simultaneamente demasiadas valas, devido à possibilidade de enchimento por uma chuvada, ou de desmoronamento.

Escavação de valas em pedra: não se pede um preço unitário, devido à variabilidade do terreno. O Empreiteiro, se encontrar uma situação deste tipo poderá acordar com o empreiteiro geral de infraestruturas (Maja) a abertura das valas com os preços pré estabelecidos para a obra, ou apresentar para aprovação uma proposta detalhada. Em qualquer dos casos este processo deverá ser coordenado com a Direção de Obra

#### **5.4.5 Fecho e Compactação de Valas**

Após a conclusão da instalação dos equipamentos atribuídos a um troço de vala (tubos, cabos, rede sinalizadora, etc.) o empreiteiro notificará o fiscal de obra que o referido troço está completo e poderá ser verificado. O fiscal deverá fazer a sua visita de inspeção nos três dias úteis após a notificação.

Entretanto o empreiteiro deverá mandar levantar, pelo seu topógrafo o traçado do troço, e todos os pontos relevantes para as telas finais, nomeadamente aspersores, tês, cruzetas, reduções de diâmetro, válvulas de isolamento, de ar, de drenagem, electroválvulas, caixas de uniões elétricas e satélites.

Após a aprovação da fiscalização e o levantamento proceder-se-á ao fecho da vala, em camadas de 20cm de espessura, compactadas com água (areia) ou meios mecânicos (solos francos ou argilosos). Cuidar-se-á que os tubos selados não flutuem, enchendo-os com água ou fixando-os com sacos de areia.

O fecho e compactação da vala deverá deixar um ligeiro câmoros sobre a vala, com não mais de 5cm de altura. Este servirá para compensar quaisquer abatimentos pontuais, e será facilmente removido na operação de preparação da plantação.

Todas as valas, abertas ou completadas, deverão ser atempadamente registados nos mapas de obra na posse do supervisor, disponíveis para a fiscalização, e como apoio fundamental para a preparação das telas finais.

#### **5.4.6 Instalação de Tubagem**

Tubo PEAD de grande diâmetro, fornecido em varas de 12 m, poderá ser soldado junto à vala para subsequente colocação. Ter-se-á cuidado em tamponar os lados em aberto para minimizar intrusões de animais durante a noite ou quando a instalação de uma certa secção estiver parada.

Tubo de menor diâmetro, fornecido em rolos de 50 ou 100m poderá ser colocado diretamente na vala e os acessórios colocados no local. Serão sempre usados corta-tubos profissionais para preparar o tubo para as ligações.

Os tubos e acessórios instalados deverão ser atempadamente registados nos mapas de obra na posse do supervisor, disponíveis para a fiscalização, e como apoio fundamental para a preparação das telas finais.

---

Deverá colocar-se rede de sinalização sobre todos os tubos principais. Esta rede não deverá estar a mais de 40cm da superfície acabada e não menos do que 20 cm acima do topo do tubo.

#### **5.4.7 Atravessamentos de Caminhos e Estradas**

Para os atravessamentos debaixo de caminhos ou outras estruturas, se não houver negativos pré-preparados, a vala será aprofundada até 0.5m abaixo do ponto mais baixo da intervenção na construção do caminho, a toda a sua largura.

O tubo principal de rega será colocado numa manga de tubo tipo uPVC PN10 ou equivalente, dois diâmetros acima do diâmetro do tubo, de tal forma que as juntas soldadas do PEAD sejam visíveis de fora da manga. Dois conjuntos de dois tubos, tipo uPVC PN10, diâmetro DN60, em paralelo de cada lado do principal, farão outros dois atravessamentos de proteção para cabos, para manter separados os cabos de corrente e os de sinal e de comunicação.

#### **5.4.8 Atravessamentos de Linhas de Água e Ribeiros**

Para o atravessamento de linhas de água ou ribeiros a vala será aprofundada até 1m abaixo do ponto mais baixo da linha de água ou do ponto mais baixo da intervenção na construção do ribeiro: não do leito acabado mas da escavação de preparação.

O tubo será instalado normalmente, mas os cabos serão entubados em dois tubos de PEAD DN110 (mantendo separados os cabos de corrente dos de sinal e de comunicação). Os tubos serão então chumbados em betão (encastrados) a toda a largura do leito do ribeiro ou linha de água. A espessura de betão em volta dos tubos não deverá ser menor do que 20cm.

A vala será em seguida tapada e compactada, até à cota natural do terreno (linha de água) ou até à cota da base de intervenção da construção do ribeiro.

#### **5.4.9 Atravessamentos de Pontes**

Para o atravessamento de pontes o tubo será suspenso sob o pavimento da ponte por abraçadeiras de aço inox revestido por borracha ou elastómero, espaçados a cada meio metro.

O tubo deverá ainda ser chumbado de cada lado da ponte para eliminar quaisquer forças residuais que pudessem levar a movimentos ou torções.

Os cabos passarão em dois tubos de uPVC DN 110 (mantendo separados os cabos de corrente dos de sinal e de comunicação), suspensos do mesmo modo.

#### **5.4.10 Instalação de Cabos**

As operações de abertura de valas e colocação de tubo e cabos serão sincronizadas, de modo a que o cabo seja disposto em troços contínuos.

---

Quaisquer juntas em cabos elétricos far-se-ão do modo indicado pelo fabricante do sistema de controlo (Toro/Rainbird).

O cabo não ficará esticado na vala e deverá ter uma folga de 2m em cada 50m de vala.

Se o cabo for danificado antes do enchimento, o Diretor do Projeto do Golfe terá que ser informado e o Empreiteiro terá que o substituir o cabo.

Todos os cabos deverão ser claramente identificados em ambas as extremidades. Inicialmente será aceitável uma identificação provisória, com fita adesiva. Antes da entrega da instalação a identificação deverá ser tornada definitiva, com etiquetas indeléveis.

Os cabos instalados, e a sua identificação provisória, deverão ser atempadamente registados nos mapas de obra na posse do supervisor, disponíveis para a fiscalização, e como apoio fundamental para a preparação das telas finais.

#### 5.4.11 Instalação de Válvulas e Acessórios

Todas as **válvulas de isolamento** serão de categoria de enterro direto, e serão instaladas com tubos de elevação para acesso para a chave de válvula, a qual será fornecida pelo Empreiteiro de rega.

**Ventosas e válvulas de acoplamento rápido** serão instaladas ao mesmo tempo que o tubo principal. As ventosas devem permanecer isoladas durante a lavagem do tubo principal mas serão abertas antes que seja pressurizado.

As válvulas de acoplamento rápido devem ser ancoradas, para prevenir torções causadas pelo manuseamento de mangueiras.

Os **conjuntos de redução de pressão e válvulas de alívio rápido de pressão** devem ser instalados do mesmo modo. É necessário considerar o acesso fácil aos pilotos de regulação de pressão, bem como aos pontos de descarga das válvulas de alívio rápido de pressão.

Durante a lavagem, as **válvulas de acoplamento rápido** podem ser abertas para libertar pressão ou aliviar vácuo, uma vez que são sempre localizadas no lado de alta pressão de qualquer torneira de segurança.

**Electroválvulas:** o Empreiteiro terá pré-montado os conjuntos das válvulas no estaleiro da obra e é importante que fiquem, depois de instalados no campo, numa base nivelada suportada por blocos para eliminar a transferência de stress quando o sistema estiver operacional.

Cada **electroválvula** chegará ao campo com o solenoide, módulo de controlo e piloto de modulação de pressão previamente montados no estaleiro pelo Empreiteiro de rega.

Depois das válvulas terem sido montadas, os corpos das válvulas e os joelhos de entrada e saída são individualmente suportados em blocos cerâmicos ou tijolos, ajustados de modo a que não haja peso pendurado nos acessórios de ligação das válvulas.

Tendo ligado o cabo de comando das válvulas ao módulo de controlo usando kit de silicone, a caixa de superfície será montada e a área circundante cheia, à mão, com areia e compactada com água. A base de assentamento da caixa será cheia com gravilha até ao fundo da válvula.

---

Depois da compactação com água, por camadas, o nível final será acertado com a caixa de válvulas.

Todos os acessórios instalados deverão ser atempadamente registados nos mapas de obra na posse do supervisor, disponíveis para a fiscalização, e como apoio fundamental para a preparação das telas finais.

#### **5.4.12 Instalação de Aspersores**

Na finalização das valas laterais, tomar-se-á cuidado em posicionar a vala perto mas não sobreposta à estaca de marcação dos aspersores. A sua distância à estala não deverá ser menos do que 0,5m nem superior a 1,5m. Ver Peças Desenhadas.

Uma pequena caixa ou cavidade será localizada em cada posição de aspersor para permitir a livre articulação do braço articulado e deixar espaço para a areia de enchimento à volta do aspersor e do braço articulado.

Os tubos laterais serão ligados aos aspersores via um braço articulado. Estes braços serão temporariamente fechados (para cada zona hidráulica) com torneiras de PVC (1½" ou 1") de baixo custo, para facilitar a restrição do fluxo durante a lavagem sob pressão e para controlar o fluxo de água para a operação de compactação durante o aterro das valas. Quando o sistema estiver lavado e os aspersores montados, estas torneiras passarão para a próxima zona a ser lavada.

Só poderá usar-se areia limpa para o enchimento à volta dos aspersores. Os aspersores instalados serão identificados pelas suas bandeiras fluorescentes para assegurar que durante a preparação final e operações de plantação se possa facilmente identificar a posição do aspersor.

Cada aspersor de válvula integrada será ligado por um cabo multifilar flexível, com dois fios, ao controlo do central.

Assim que os braços articulados sejam montados, as válvulas de isolamento de tubagem lateral serão manualmente abertas para limpar quaisquer areias e detritos e, se necessário, utilizar esta água de lavagem para compactar as laterais das valas.

Quando tal estiver completo, os Empreiteiros instalarão os aspersores, ajustarão o sector ou raio e colocá-los-ão tanto quanto possível 10 cm acima da cota final do terreno. Poderá ser usado o método de colocação de anéis para tentar evitar a necessidade da posterior operação de rebaixamento. No entanto, se se usar este método e o nível final não ficar perfeito a referida operação deverá ser sempre executada.

Todos os aspersores instalados, deverão ser atempadamente registados, anotando-se o seu tipo e arco, nos mapas de obra na posse do supervisor, disponíveis para a fiscalização, e como apoio fundamental para a preparação das telas finais.

#### **5.4.13 Conclusão da Instalação e Teste do Sistema**

É perfeitamente possível que o Empreiteiro venha a ter que testar algumas áreas antes que o sistema esteja completo, para dar apoio às plantações e proteção através de humidade contra a acção eólica.

---

O Supervisor do Empreiteiro acompanhará o Projetista e o Diretor de Projeto durante os testes parciais do sistema, para verificar a extensão da cobertura e o impacto de qualquer sobreposição.

Na conclusão da instalação, uma entrega formal será realizada, durante a qual será verificado o funcionamento do sistema, examinados todos os componentes e efetuados todos os testes considerados necessários pelo Diretor de Projeto e pelo projetista. As telas finais serão oficialmente entregues, será assinada a garantia de instalação e será preparado um cronograma do apoio a prestar (sessões de treino e visitas pós-instalação).

Se alguns itens do sistema de rega ficarem numa lista de espera, a aguardarem decisões do Promotor ou do Arquiteto, estes serão claramente listados e será fixada uma data para a sua reposta.

## **5.5 ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS**

### **5.5.1 Sistema de Controlo - Rainbird IC**

A Unidade Central deve ser equivalente ou superior à **RainBird - Cirrus**.

A interface de campo deve ser equivalente ou superior do que **RainBird - ICI-3000 e ICI-1500**.

Todas as opções necessárias para permitir a operação por tablet ou smart phone, em campo, devem ser incluídas.

Todas as opções necessárias para a apresentação do mapa interativo devem ser incluídas.

O cabo de comunicação de campo deve ser equivalente ou superior ao cabo **RainBird – MAXI double jacketed type wire**. A seção será conforme especificado nos desenhos.

O Dispositivo de Controle Integrado de Picos de Corrente deve ser equivalente ou superior ao **RainBird - ICSD**.

Os conectores de cabos devem ser equivalentes ou superiores aos listados pela UL e certificados para enterramento direto seguindo as especificações **UL 486D**.

Os Módulos de Controle Integrado devem ser equivalentes ou superiores aos **RainBird - ICM**.

A estação meteorológica deve ser equivalente ou superior à **RainBird - WS-PRO2-SH-S**.

### **5.5.2 Sistema de Controlo - Toro LSM**

A Unidade Central deve ser equivalente ou superior à **Toro - Lynx V7.0** ou posterior.

A interface de campo deve ser equivalente ou superior do que **Toro - FIU-2010**, para comunicação apenas por cabo.

O Lynx Smart Hub deve ser equivalente ou superior do que **Toro - DEC-RS-1000-M**.

O cabo para conectar a FIU aos Lynx Smart Hubs deve ser equivalente ou melhor do que o cabo de comunicação padrão **Toro TSW16AWG-1000/500**.

---

Todas as opções necessárias para permitir a operação por tablet ou smart phone, em campo, devem ser incluídas.

Todas as opções necessárias para a apresentação do mapa interativo devem ser incluídas.

O cabo de comunicação de campo deve ser equivalente ou superior ao cabo **TDW25M-1000/500 com cores diferentes**. Seção conforme especificado nos desenhos.

Os dispositivos de controlo de picos de corrente devem ser equivalentes ou superiores ao **Toro - DEC-SG-LINE**.

Os fusíveis devem ser equivalentes ou superiores aos **DCFD Paige**.

Todas as emendas devem ser feitas com um conector **Toro Golf Red 363-6443** ou **3M DBR / Y-6**.

O Lynx Smart Module deve ser equivalente ou superior ao **Toro - LSM-1**.

A estação meteorológica deve ser equivalente ou superior à **Toro - Watchdog-2910-R**.

### 5.5.3 Aspersores

São considerados seis conjuntos de funcionalidade:

**A a E**, são aspersores emergentes, com válvula incorporada (VIH), de turbina, para relva, de grande raio (de 19 a 23m, trabalhando a uma pressão de 4,5/4.8 bar), construídos em plástico resistente (heavy duty), devendo estar disponíveis na configuração de electroválvula incorporada.

Os aspersores devem oferecer a opção de círculo total ou total e parcial e devem possibilitar a regulação da pressão.

Devem ser iguais ou equivalentes aos aspersores da série **FLEX35/34 da Toro**, séries **752/702 da RainBird**, ou equivalentes aprovados. Estes são os aspersores usados para a rega dos Greens (A, B, C), Approaches (D) e pistas (E).

**Todos os aspersores VIH virão equipados para operar com o sistema de controle Toro LSM ou o sistema de controle RainBird IC.**

**F** são aspersores emergentes, de turbina, para relva, de raio médio (12m, a 4 bar), para serem instalados apenas com válvulas de bloco, com uma seleção de bicos para vários alcances.

Os aspersores devem ser construídos em plástico resistente (heavy duty). A válvula de retenção incorporada deve ser capaz de resistir a, pelo menos, 2m de pressão de coluna de água.

Devem ser iguais ou equivalentes aos aspersores **B35 da Toro** ou **552 da RainBird**. Estes são os aspersores usados para a rega dos Tees.

---

**Toro**

Type	Use	Arc	Model	Nozzle	Spacing	Radius	Pressure	Specification
A	Green 23m	PC	FLX35	35	23m	23.2m	4.5 bar	FLX35-356-56
B	Green 21m	PC	FLX35	34	21m	22.6m	4.5 bar	FLX35-346-56
C	Green 19m	PC	FLX35	33	19m	20.1m	4.5 bar	FLX35-336-56
D	Approach	FC	FLX34	33	19m	20.7m	4.5 bar	FLX34-336-5
D	Approach	PC	FLX35	34	19m	20.1m	4.5 bar	FLX35-336-56
E	Fairway	FC	FLX34	33	19m	20.7m	4.5 bar	FLX34-336-5
E	Fairway	PC	FLX35	34	19m	20.1m	4.5 bar	FLX35-336-56
F	Tees	PC	B35	30	12m	13m	3.5bar	FLX35B-42-3033

**RainBird**

Type	Use	Arc	Model	Nozzle	Spacing	Radius	Pressure	Specification
A	Green 23m	PC	752	50	23m	24.1m	4.8 bar	A-752-IC-70-50
B	Green 21m	PC	752	48	21m	23.2m	4.8 bar	A-752-IC-70-48
C	Green 19m	PC	752	40	19m	20.4m	4.8 bar	A-752-IC-70-40
D	Approach	FC	702	36	19m	20.7m	4.8 bar	A-702-IC-70-36
D	Approach	PC	752	40	19m	20.4m	4.8 bar	A-752-IC-70-40
E	Fairway	FC	702	36	19m	20.7m	4.8 bar	A-702-IC-70-36
E	Fairway	PC	752	40	19m	20.4m	4.8 bar	A-752-IC-70-40
F	Tees	PC	552	6	12m	11.9m	3.5bar	A-552-B-52

**5.5.4 Braços articulados (swing joints)**

Poderão ser requeridos vários tamanhos de rosca em função dos aspersores (1", 1½" ou 1¼" em função dos modelos de aspersores), cada qual compreendendo três joelhos giratórios, e incorporando roscas macho em cada extremidade. O timo de rosca deve ser verificado em função dos modelos de aspersores.

Cada união giratória deve ter "O-rings" duplos, e o conjunto deve ser de qualidade igual ou superior aos manufacturados por **Toro** ou **RainBird**.

**5.5.5 Electroválvulas com redução de pressão**

É requerido um tamanho de válvula, com ligações roscadas BSP de 1 1/2", com configuração em esfera. O corpo e a tampa da válvula devem ser manufacturados em plástico de elevada resistência.

**As electroválvulas virão equipadas para operar com o sistema de controle Toro LSM ou o sistema de controle RainBird IC.**

A válvula deve ter uma purga interna manual, permitindo abrir o fluxo sem perca de nenhuma água para o exterior do corpo. As performances hidráulicas devem corresponder aos seguintes critérios: caudal de 366 lpm com uma perca de pressão de 0.26 bar (ou menos). A válvula será fornecida com redutor de pressão integralmente montado no corpo da válvula.

A válvula deverá ser equivalente ou superior às seguintes:

**Toro – P220S 26 9 6**

**RainBird – GSVIC 151**

### 5.5.6 Bocas de rega

As bocas de rega (acoplamentos rápidos) serão fornecidas conjuntamente com 10 chaves e joelhos rotativos.

As válvulas deverão ser equivalentes ou superiores às seguintes:

**Toro – Acoplamentos: 474-.3; Chaves: 464-01; Joelhos: 477-02**

**RainBird – Acoplamentos: 5-LRC; Chaves: 55K-1; Joelhos: SH-2**

### 5.5.7 Caixas de válvulas

Devem ser manufacturadas de PEAD, com tampas com nervuras interiores reforçadas para resistir à passagem das máquinas de manutenção, e com fecho de segurança.

### 5.5.8 Tomadas em carga

As tomadas em carga serão fabricadas em Polipropileno incorporando saídas reforçadas com anéis de inox, e parafusos inox. Serão homologados para serviço de PN16.

Só serão aceites tomadas com 4 parafusos.

Marcas de referência (não exclusiva): Plasson, Durapipe.

### 5.5.9 Ventosas

É requerido apenas um tamanho de válvula, com diâmetro de 2”, e de configuração de funcionamento duplo (libertação de ar e de vácuo). A válvula deve respeitar a norma ISO NP10, e ser de qualidade igual ou superior à manufacturada por **ARI, modelo D-040 C de 2” com rosca macho.**

Nota – nem todas as válvulas estão incluídas nas Peças Desenhadas. Estão contabilizadas válvulas que serão localizadas no terreno, em função da topografia.

### 5.5.10 Válvulas de isolamento – Tubagem Principal

As válvulas de isolamento serão em conformidade com a norma DIN para instalação diretamente enterrada, sem câmara. A cunha será sobre moldada em elastómero. O corpo e tampa serão de ferro fundido dúctil FFD GGG-50 DIN 1693, com revestimento de epóxi. As válvulas serão fornecidas completas com o encaixe (dado) para a chave de operação, tubo e caixa de superfície.

As válvulas deverão ser equivalentes ou superiores às seguintes:

**AVK – Série 36/80, com terminais em tubo PE para soldadura, tipo PE100, PN10, DN 80 a 300**

---

### 5.5.11 Válvulas de isolamento – Tubagem lateral

As válvulas de isolamento serão em conformidade com a norma DIN para instalação diretamente enterrada, sem câmara. A cunha será sobre moldada em elastômero. O corpo e tampa serão de ferro fundido dúctil FFD GGG-50 DIN 1693, com revestimento de epóxi. As válvulas serão fornecidas completas com o encaixe (dado) para a chave de operação, tubo e caixa de superfície.

As válvulas deverão ser equivalentes ou superiores às seguintes:

**AVK – Série 36/80, com terminais em tubo PE para soldadura, tipo PE100, PN10, DN 65 a 80**

### 5.5.12 Válvulas de drenagem

As válvulas de drenagem deverão ser equivalentes ou superiores às seguintes:

**AVK – Série 36/80, com terminais em tubo PE para soldadura, tipo PE100, PN10, DN 80**

Nota 1 – incluído no kit de instalação da válvula estará o tubo de acesso ao ponto de descarga e dissipação de energia.

Nota 2 – nem todas as válvulas estão incluídas nas Peças Desenhadas. Estão contabilizadas válvulas que serão localizadas no terreno, em função da topografia.

### 5.5.13 Conjuntos de redução de pressão

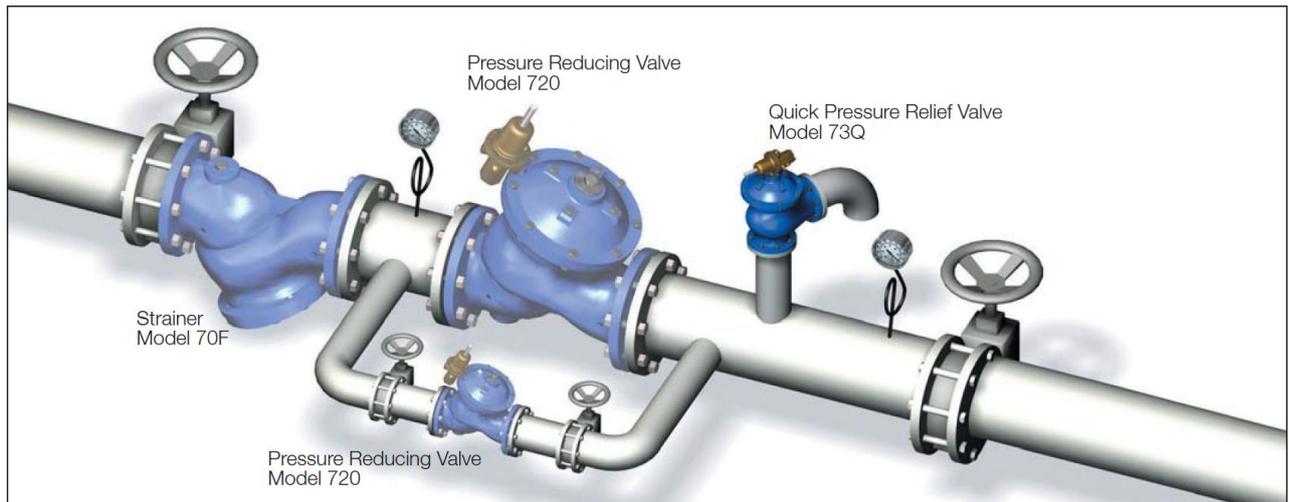
Os conjuntos de redução de pressão serão baseados na válvula **Bermad modelo 700-SIGMA-ES Series (DN150 e DN125)**, ou equivalente.

Serão compostos por uma válvula de redução de pressão, isolável por meio de duas válvulas de borboleta equipadas com caixas de redução. Será instalada a montante uma válvula **Bermad, modelo 70F**, para recolha de pedras e detritos, e a jusante uma válvula de alívio rápido de pressão, **Bermad modelo 43Q**.

Será instalado um by-pass, também com uma válvula de redução de pressão, **modelo 700-SIGMA-EN Series** de menor diâmetro (DN 65), para garantir um caudal de emergência em caso de reparações ou manutenção. Serão instalados dois manómetros de glicerina, a montante e a jusante – ver desenho de detalhe.

É necessário considerar a condução da água eventualmente libertada pela válvula de alívio rápido.

---



#### 5.5.14 Válvula de alívio rápido de pressão

No ponto mais baixo do terreno será instalada, como back-up e segurança, uma válvula de alívio rápido de pressão, **Bermad, modelo 73Q**, ou equivalente.

É necessário considerar a condução da água eventualmente libertada pela válvula de alívio rápido.

#### 5.5.15 Tubagem e acessórios

Toda a tubagem será em PEAD (Polietileno de Alta Densidade) MRS100, PN10, com diâmetros indo de 50 a 250mm e terá como certificado de qualidade o documento 3.1.B, em conformidade com a norma DIN 50049.

Os tubos serão fornecidos em varas de 12,0m para os diâmetros superiores a 110mm. Os restantes diâmetros serão fornecidos em rolos de 50 ou de 100m.

Toda a tubagem deverá estar coberta com a garantia do fabricante, que ficará desta forma obrigado à substituição dos produtos que apresentarem defeitos de fabrico devidamente comprovados. Os tubos serão fornecidos sempre com tampas em cada ponta para evitar entrada de impurezas.

Os acessórios de soldadura, tanto de electrofusão como por sistema topo-a-topo, serão de PEAD homologado para ser aplicado com tubo de classificação PE MRS 100.

Serão aplicados, geralmente, acessórios de electrofusão só até ao diâmetro de 110mm, inclusivo, sendo utilizada a soldadura topo-a-topo para os diâmetros de 125mm e superiores.

#### 5.5.16 Acessórios de aperto rápido

Os acessórios e embocaduras de aperto rápido terão junta tórica em NBR de 70 shore (dureza) para tubagem PEAD, e serão fabricados em Polipropileno, preferivelmente reforçadas com fibra de vidro.

Marca de referência (não exclusiva): Plasson.

### 5.5.17 Sistema de bombagem

O sistema de bombagem do golfe disporá de três bombas principais idênticas. A estação será complementada por uma bomba “jockey”, para manutenção de pressão e para o abastecimento de pequenos caudais fora dos períodos de rega. O sistema será controlado por um painel de controlo especificamente desenhado para conter funções de controlo não só do sistema VFD, mas também do arranque e paragem das bombas, da gestão da pressão no sistema de rega e do controlo da bomba jockey.. Poderá responder à eventual abertura de um aspersor ou de uma boca de rega, sem ter de se chamar as bombas principais.

A estação será baseada nas seguintes bombas (ou equivalentes aprovadas):

Bombas principais: **Grundfos CRN-125-3-1**

Bomba Jockey: **Grundfos CRN-25-5**

### 5.5.18 Sistema de Filtragem

#### Pré-Filtro

As tubagens de adução de água do lago para o solo de bombagem terminarão em T do mesmo diâmetro, do lado do lago. Cada T será equipado nas suas duas bocas com grelha de aço inox, com malha de 0,2 cm de abertura. A malha será fixa ao T por duas cintas de aperto, também de aço inox.

#### Filtragem principal

O sistema de filtragem principal será da marca **Amiad/Arkal, modelo SpinKlin Apollo 4”** com uma bateria de 4 unidades, ou equivalente aprovado.

Dados:

- Bateria de filtros em linha – 130 micron, (gota-a-gota)
- Pressão máxima de trabalho: 10 bar
- Pressão mínima para lavagem: 1.5 bar
- Unidade de filtros: bateria de 4 módulos de 4”

### 5.5.19 Sistema de Fertirrega

Propõe-se um sistema de fertirrigação adequado para as dimensões da estação de bombagem e para os caudais previstos. Este deverá ser também instalado na estação de bombagem, a jusante da estação de filtragem. Os depósitos deverão ficar assentes numa base preparada para contenção de derrames.

O sistema deverá compreender as bombas doseadoras, os injetores, o sistema de controlo, 2 tanques de 10.000 litros para fertilizantes, 1 tanque de 5.000 litros e respectivos agitadores, todas as conexões e acessórios necessários.

---

Equipamento de fertirrigação, de alta precisão, com 32 saídas digitais (expansível), com 2 canais para fertilizantes até 600 l/h por canal (expansível até 5 canais), mais 1 canal de ácido/base até 600 l/h, e a capacidade de adicionar até 3 injetores externos com controlo proporcional.

#### **5.5.20 Estação Meteorológica**

Ver especificação de materiais e equipamentos do Sistema de Controlo.

#### **5.5.21 Sensor de Humidade e Salinidade**

Sondas portátil de marca **Spectrum Technologies, modelo TDR350**, ou equivalente aprovado.

---

## 5.6 LISTAGEM DE QUANTIDADES

### 5.6.1 Introdução

Os preços apresentados pelo empreiteiro para a instalação do sistema de rega, segundo as indicações, especificações e peças desenhadas expostas neste documento, cobrem os materiais, a mão de obra necessária para a sua correta instalação, as máquinas, equipamentos e acessórios necessários para uma montagem correta e atempada, e a entrega de um sistema de rega completo e funcional.

Cobrem também os seguintes pontos:

- a instalação, manutenção e remoção de um estaleiro no local da obra.
- a limpeza e remoção de lixos e desperdícios da obra e do estaleiro para um vazadouro adequado.
- um teste completo ao sistema, previamente e como condição necessária à sua entrega definitiva ao Promotor.
- a produção das telas finais, tanto hidráulicas como do sistema de comando, em formato digital e georreferenciadas.
- a assistência e apoio à futura equipa de manutenção durante a transição da gestão do sistema para o Dono da Obra.
- a programação inicial do sistema de controlo.
- o nivelamento final dos aspersores.

Quaisquer trabalhos adicionais que se verifique serem necessários serão sujeitos à aprovação prévia e escrita do Promotor, e valorizados em função dos preços unitários de adjudicação.

O Caderno de Encargos inclui a relação de quantidades como guia e apoio para a preparação e cálculo de preços. No entanto, o Empreiteiro deve verificar por si próprio todas as quantidades, e declarar a sua satisfação com os seus valores.

Não serão aceites pedidos de alterações ou trabalhos extra, excepto no caso de uma alteração significativa do layout do golfe, proposta pelo Arquitecto e aceite pelo Cliente. Como acima foi referido os valores para estes trabalhos serão calculados usando os preços unitários de adjudicação.

Se o Empreiteiro destetar quaisquer erros ou omissões neste documento durante a preparação da proposta deverá notificar imediatamente, por escrito, o Promotor e o Projetista, para retificação.

Após a adjudicação nenhuma situação deste tipo justificará alterações de valores.

O preço final para concurso deverá contemplar a instalação completa e correta do sistema. Para a preparação da proposta o Empreiteiro deverá ainda consultar as condições gerais de empreitada de construção do campo de golfe, tal como definidas pelo Arquitecto.

---

## 5.6.2 Listagem de Quantidades

	Descrição	Unid.	Quant.	Material Unit. (€)	Valor (€)	Instalação Unit. (€)	Valor (€)	Totais (€)
<b>A</b>	<b>Fornecimento e instalação da tubagem principal, PEAD MRS 100, de acordo com as peças desenhadas e as instruções escritas, incluindo todas as operações e acessórios necessários ao bom funcionamento.</b>							
A1	400mm PN 10 (adução lago/silo)	m	200	€	-	€	-	€
A2	250mm PN 10	m	1,420	€	-	€	-	€
A3	160mm PN 10	m	2,140	€	-	€	-	€
A4	125mm PN 10	m	1,650	€	-	€	-	€
A5	110mm PN 10	m	3,690	€	-	€	-	€
A6	90mm PN 10	m	260	€	-	€	-	€
	<b>SUBTOTAL</b>			€	-	€	-	€
<b>B</b>	<b>Fornecimento e instalação da tubagem lateral, PEAD MRS 100, de acordo com as peças desenhadas e as instruções escritas, incluindo todas as operações e acessórios necessários ao bom funcionamento.</b>							
B1	90mm PN 10	m	220	€	-	€	-	€
B2	75mm PN 10	m	3,400	€	-	€	-	€
B3	63mm PN 10	m	3,440	€	-	€	-	€
B4	50mm PN 10	m	24,310	€	-	€	-	€
	<b>SUBTOTAL</b>			€	-	€	-	€
<b>C</b>	<b>Abertura, limpeza, fecho e compactação de valas, de acordo com as peças desenhadas e as instruções escritas, incluindo todas as operações e acessórios necessários ao bom funcionamento.</b>							
C1	Valas Principais	m	8,230	---	---	€	-	€
C2	Valas Laterais	m	31,370	---	---	€	-	€
	<b>SUBTOTAL</b>					€	-	€
<b>D</b>	<b>Fornecimento e instalação de válvulas de isolamento para enterrar, flangeadas, tipo AVK serie 36/80 (revestidas epoxy, cunha com acabamento de elastómero) ou equivalente aprovado, de acordo com as peças desenhadas e as instruções escritas, incluindo todas as operações e acessórios necessários ao bom funcionamento.</b>							
D1	400mm	un.	2	€	-	€	-	€
D2	200mm	un.	12	€	-	€	-	€
D3	150mm	un.	11	€	-	€	-	€
D4	125mm	un.	8	€	-	€	-	€
D5	100mm	un.	12	€	-	€	-	€
D6	80mm	un.	1	€	-	€	-	€
	<b>SUBTOTAL</b>			€	-	€	-	€
<b>E</b>	<b>Fornecimento e instalação de válvulas de isolamento de ramais, para enterrar, com terminações em PE, tipo AVK serie 36/80 (revestidas epoxy, cunha com acabamento de elastómero) ou equivalente aprovado, de acordo com as peças desenhadas e as instruções escritas, incluindo todas as operações e acessórios necessários ao bom funcionamento.</b>							
E1	80mm	un.	18	€	-	€	-	€
E2	65mm	un.	44	€	-	€	-	€
	<b>SUBTOTAL</b>			€	-	€	-	€

	Descrição	Unid.	Quant.	Material Unit. (€)	Valor (€)	Instalação Unit. (€)	Valor (€)	Totais (€)
<b>F</b>	<b>Fornecimento e instalação de válvulas de drenagem, tipo AVK serie 36/80 (revestidas epoxy, cunha com acabamento de elastómero) ou equivalente aprovado, incluindo ponto de descarga, de acordo com as peças desenhadas e as instruções escritas, incluindo todas as operações e acessórios necessários ao bom funcionamento.</b>							
F1	Válvulas de drenagem	un.	18	€	-	€	-	€
	<b>SUBTOTAL</b>			€	-	€	-	€
<b>G</b>	<b>Fornecimento e instalação de válvulas de ar, de duplo efeito, tipo ARI, modelo D-040 C de 2" ou equivalente aprovado, de acordo com as peças desenhadas e as instruções escritas, incluindo todas as operações e acessórios necessários ao bom funcionamento.</b>							
G1	Válvulas de ar 2" (inc 20 de transfega)	un.	70	€	-	€	-	€
	<b>SUBTOTAL</b>			€	-	€	-	€
<b>H</b>	<b>Fornecimento e instalação de Bocas de Rega e acessórios, de acordo com as peças desenhadas e as instruções escritas, incluindo todas as operações e acessórios necessários ao bom funcionamento.</b>							
H1	Quick couplers	un.	135	€	-	€	-	€
H2	Keys and elbows	un.	10	€	-	€	-	€
	<b>SUBTOTAL</b>			€	-	€	-	€
<b>I</b>	<b>Fornecimento e instalação de electroválvulas, com redutor de pressão, tipo Toro P220S ou Rainbird GSVIC ou equivalente aprovado, de acordo com as peças desenhadas e as instruções escritas, incluindo todas as operações e acessórios necessários ao bom funcionamento.</b>							
I1	Electroválvulas 1 1/ 2"	un.	56	€	-	€	-	€
	<b>SUBTOTAL</b>			€	-	€	-	€
<b>J1</b>	<b>Fornecimento e instalação do sistema de controlo centralizado, tipo <u>Rainbird Cirrus IC</u>, de acordo com as peças desenhadas e as instruções escritas, incluindo todas as operações e acessórios necessários ao bom funcionamento.</b>							
J1.1	Sistema Central de Controlo	un.	1	€	-	€	-	€
J1.2	Rainbird ICI-3000, incluindo ligação à terra	un.	1	€	-	€	-	€
J1.3	Rainbird ICI-1500, incluindo ligação à terra	un.	1	€	-	€	-	€
J1.4	ICSD, incluindo ligação à terra	un.	130	€	-	€	-	€
J1.5	Cabo de comunicação, 2.5 mm ( tal como recomendado por Rainbird)	m	31,960	€	-	€	-	€
J1.6	Cabo de comunicação 4.0 mm ( tal como recomendado por Rainbird)	m	5,540	€	-	€	-	€
J1.7	Opção para controlo remoto por tablet, incluindo o tablet.	un.	1	€	-	€	-	€
J1.8	Estação meteorológica	un.	1	€	-	€	-	€
	<b>SUBTOTAL</b>			€	-	€	-	€

	Descrição	Unid.	Quant.	Material Unit. (€)	Valor (€)	Instalação Unit. (€)	Valor (€)	Totais (€)
<b>J2</b>	<b>Fornecimento e instalação do sistema de controlo centralizado, tipo <u>Toro Lynx LSM</u>, de acordo com as peças desenhadas e as instruções escritas, incluindo todas as operações e acessórios necessários ao bom funcionamento.</b>							
J2.1	Sistema Central de Controlo	un.	1	€	-	€	-	€
J2.2	Ligação por cabo do FIU ao Smart Hub	m	30	€	-	€	-	€
J2.3	Smart Hub (total de 3 Daughter Boards, 6 wire paths), incluindo ligação à terra	un.	2	€	-	€	-	€
J2.4	DEC-SG-LINE, incluindo ligação à terra e fusíveis	un.	41	€	-	€	-	€
J2.5	Cabo de comunicação ( tal como recomendado por TORO)	m	38,030	€	-	€	-	€
J2.6	Opção para controlo remoto por tablet, incluindo o tablet.	un.	1	€	-	€	-	€
J2.7	Meteorological station	un.	1	€	-	€	-	€
	<b>SUBTOTAL</b>			€	-	€	-	€
<b>K</b>	<b>Fornecimento e instalação de aspersores, de acordo com as peças desenhadas e as instruções escritas (inc. Anexo 1), incluindo todas as operações e acessórios necessários ao bom funcionamento.</b>							
K1	Tipo A circulo parcial	un.	0	€	-	€	-	€
K2	Tipo B circulo parcial	un.	0	€	-	€	-	€
K3	Tipo C circulo parcial	un.	92	€	-	€	-	€
K4	Tipo D circulo completo	un.	24	€	-	€	-	€
K5	Tipo D circulo parcial	un.	74	€	-	€	-	€
K6	Tipo E circulo completo	un.	544	€	-	€	-	€
K7	Tipo E circulo parcial	un.	481	€	-	€	-	€
K8	Tipo F	un.	248	€	-	€	-	€
	<b>SUBTOTAL</b>			€	-	€	-	€
<b>L</b>	<b>Fornecimento e instalação do sistema de bombagem e dos sistemas acessórios (filtragem e fertirrega), de acordo com as peças desenhadas e as instruções escritas, incluindo todas as operações e acessórios necessários ao bom funcionamento.</b>							
L1	Bombas e acessórios, incluindo controlo	un.	1	€	-	€	-	€
L2	Filtragem e acessórios, incluindo controlo	un.	1	€	-	€	-	€
L3	Fertirrega e acessórios, incluindo controlo	un.	1	€	-	€	-	€
	<b>SUBTOTAL</b>			€	-	€	-	€
<b>M</b>	<b>Fornecimento e instalação de conjunto de redução de pressão e de alívio rápido de pressão, baseados nas válvulas Bermad, ou equivalente aprovado, com by pass, manómetros, alívio rápido de pressão (e respectivos pontos de descarga), de acordo com as peças desenhadas e as instruções escritas, incluindo todas as operações e acessórios necessários ao bom funcionamento.</b>							
M1	Redução de pressão em tubagem DN160	un.	2	€	-	€	-	€
M2	Redução de pressão em tubagem DN125	un.	1	€	-	€	-	€
M3	Alívio rápido em tubagem DN110	un.	1	€	-	€	-	€
	<b>SUBTOTAL</b>			€	-	€	-	€

	Descrição	Unid.	Quant.	Material Unit. (€)	Valor (€)	Instalação Unit. (€)	Valor (€)	Totais (€)
<b>N</b>	<b>Outros itens</b>							
N1	Fornecimento de telas finais detalhadas, em formato digital, georeferenciadas, de acordo com as instruções escritas.	un.	1	---	---		€ -	€ -
N2	Teste final ao sistema.	un.	1	---	---		€ -	€ -
N3	Programação inicial do sistema de controlo.	un.	1	---	---		€ -	€ -
N4	Nivelamento final dos aspersores.	un.	1,463	---	---		€ -	€ -
N5	Preparação e gestão de obra, estaleiro, limpeza, marcações.	un.	1	---	---		€ -	€ -
	<b>SUBTOTAL</b>			---	---		€ -	€ -
	<b>Custo total de materiais</b>				€ -			
	<b>Custo total de instalação</b>						€ -	
	<b>CUSTO TOTAL</b>							€ -

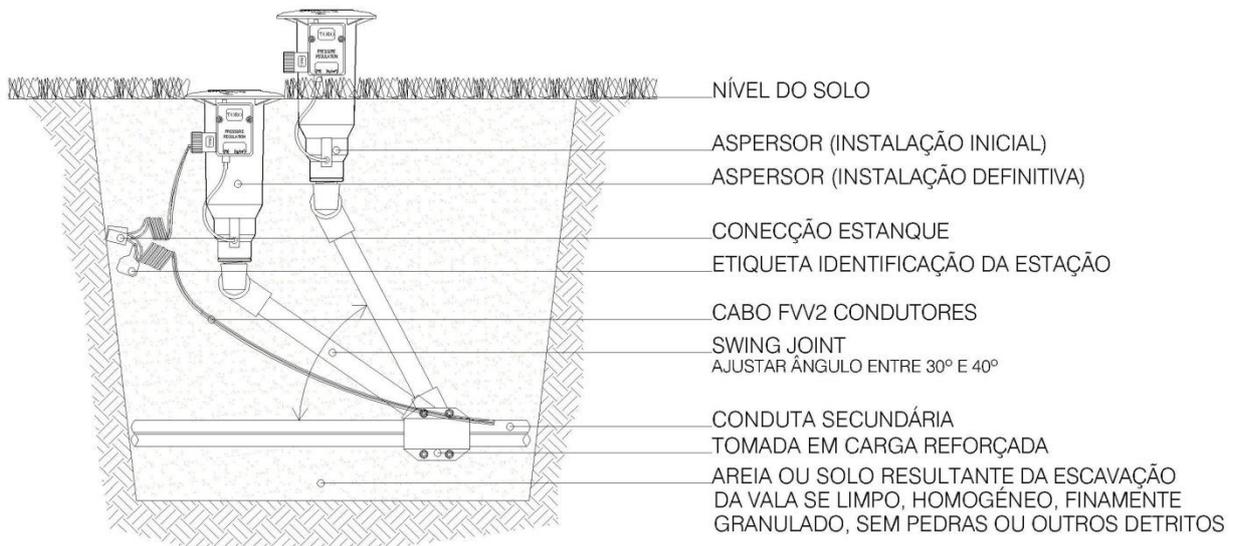
Nota: valores sem IVA

## 6 PEÇAS DESENHADAS

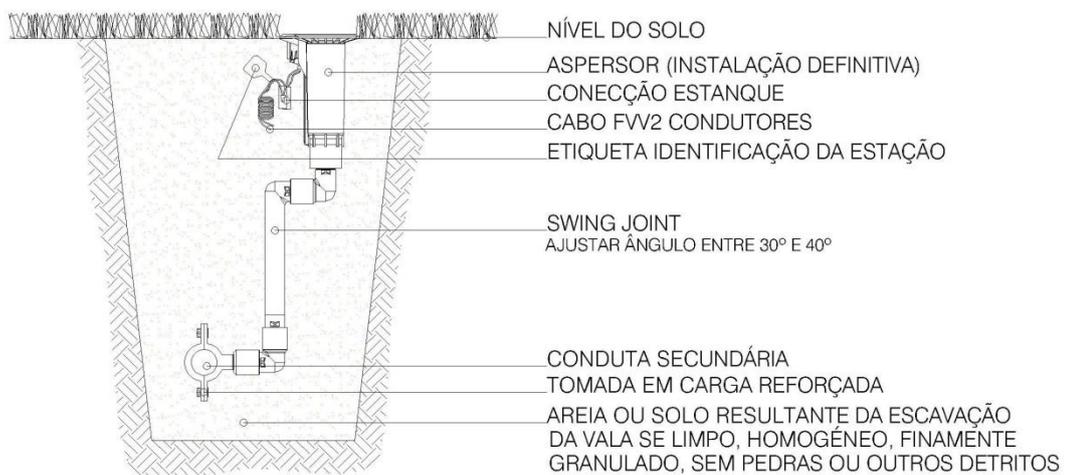


6.1 INSTALAÇÃO TIPO DE ASPERORES DE VÁLVULA INTEGRADA

INSTALAÇÃO TIPO DE ASPERORES DE VÁLVULA INTEGRADA

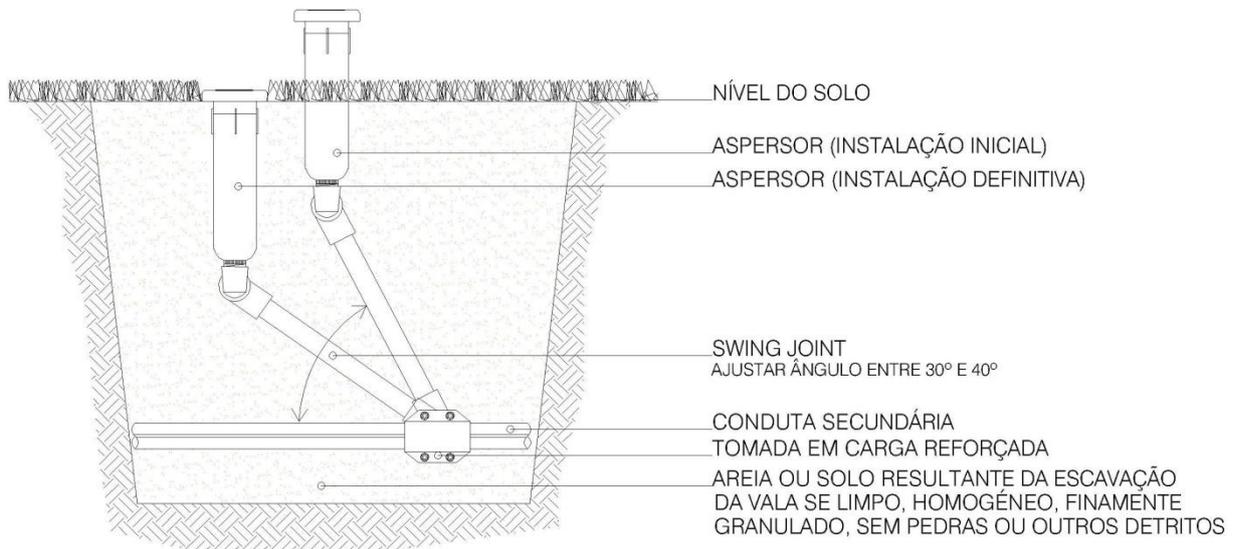


INSTALAÇÃO TIPO DE ASPERORES DE VÁLVULA INTEGRADA

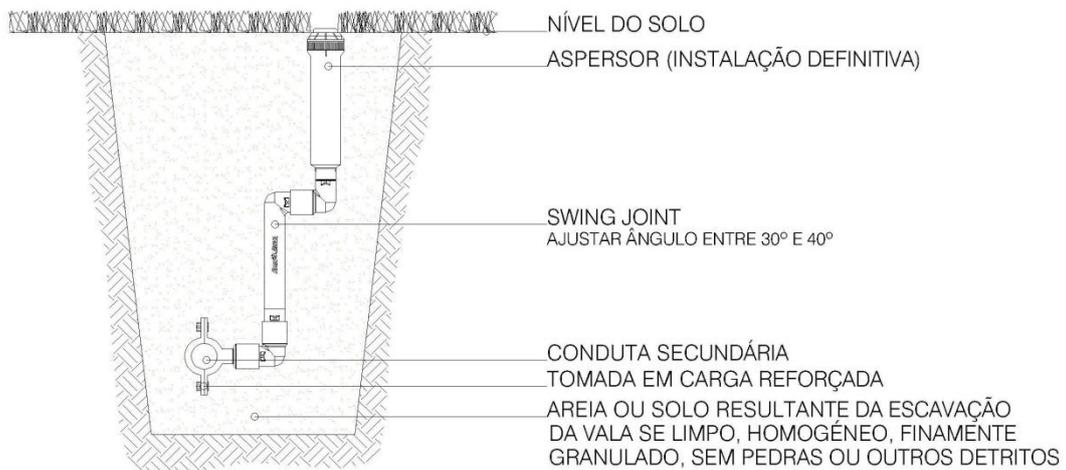


**6.2 INSTALAÇÃO TIPO DE ASPERORES DE BLOCO**

**INSTALAÇÃO TIPO DE ASPERORES DE BLOCO**

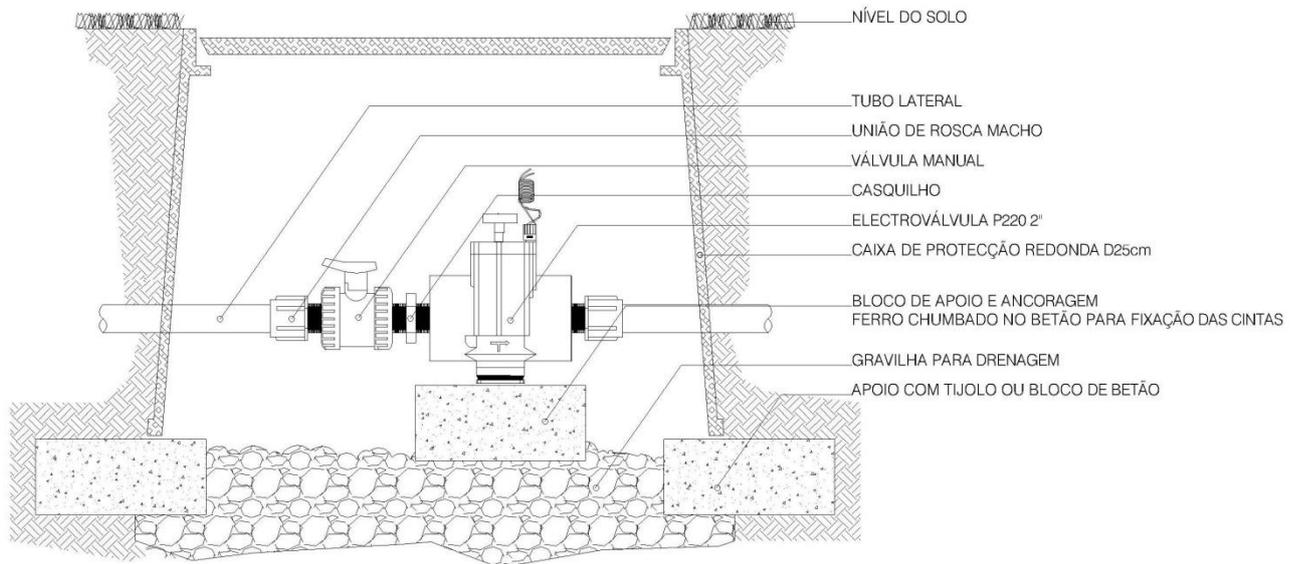


**INSTALAÇÃO TIPO DE ASPERORES DE BLOCO**



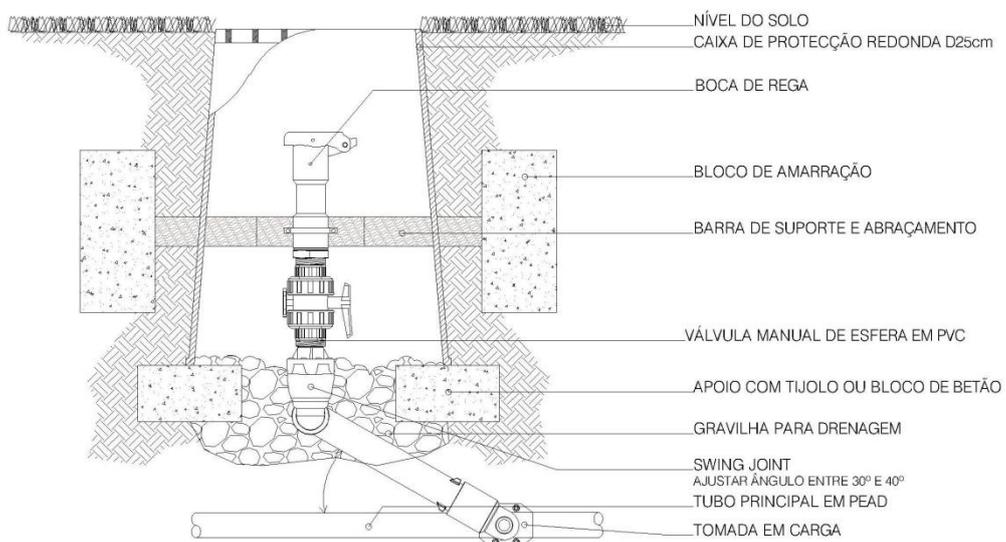
### 6.3 INSTALAÇÃO TIPO DE ELECTROVÁLVULAS

#### INSTALAÇÃO TIPO DE ELECTROVÁLVULAS



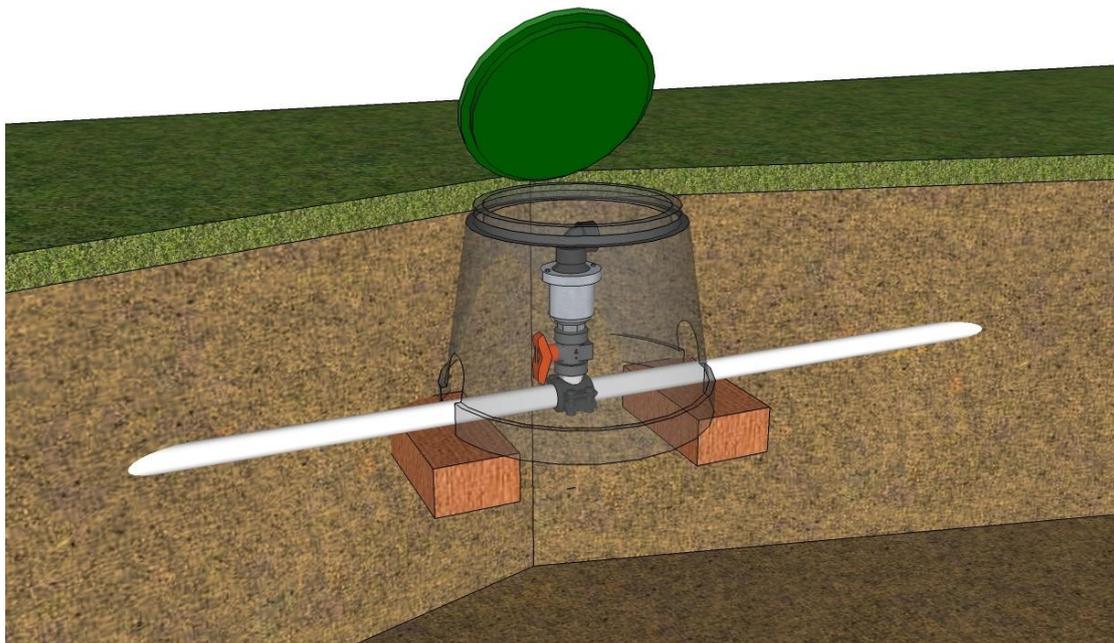
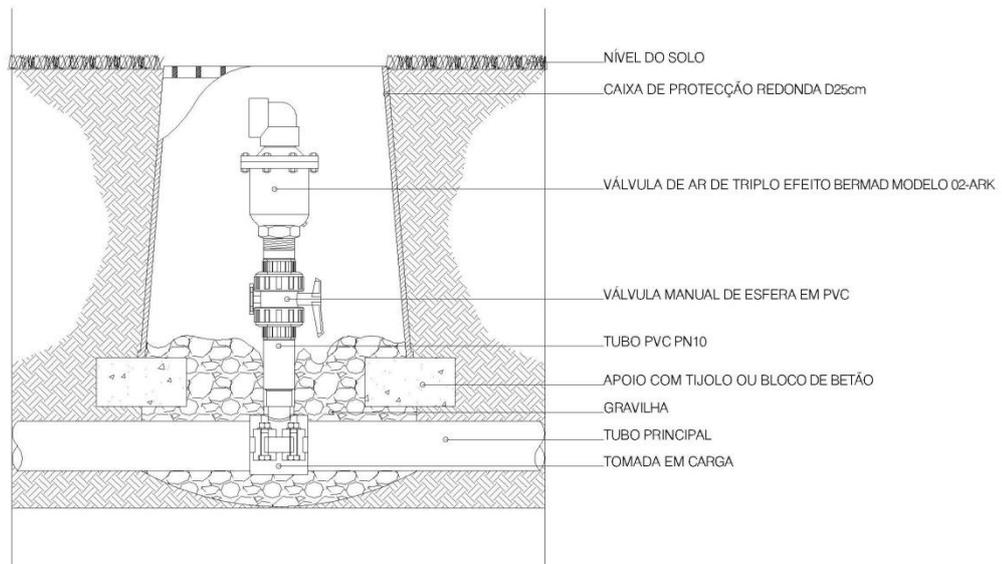
### 6.4 INSTALAÇÃO TIPO DE BOCAS DE REGA

#### INSTALAÇÃO TIPO DE BOCAS DE REGA

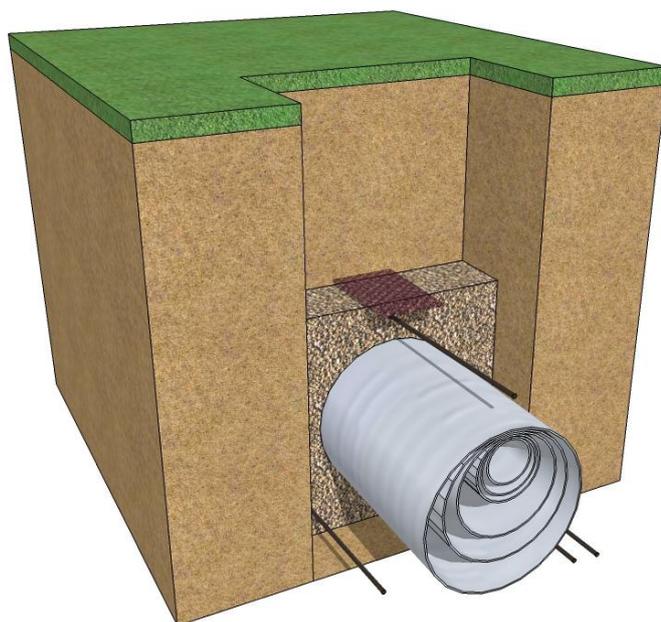
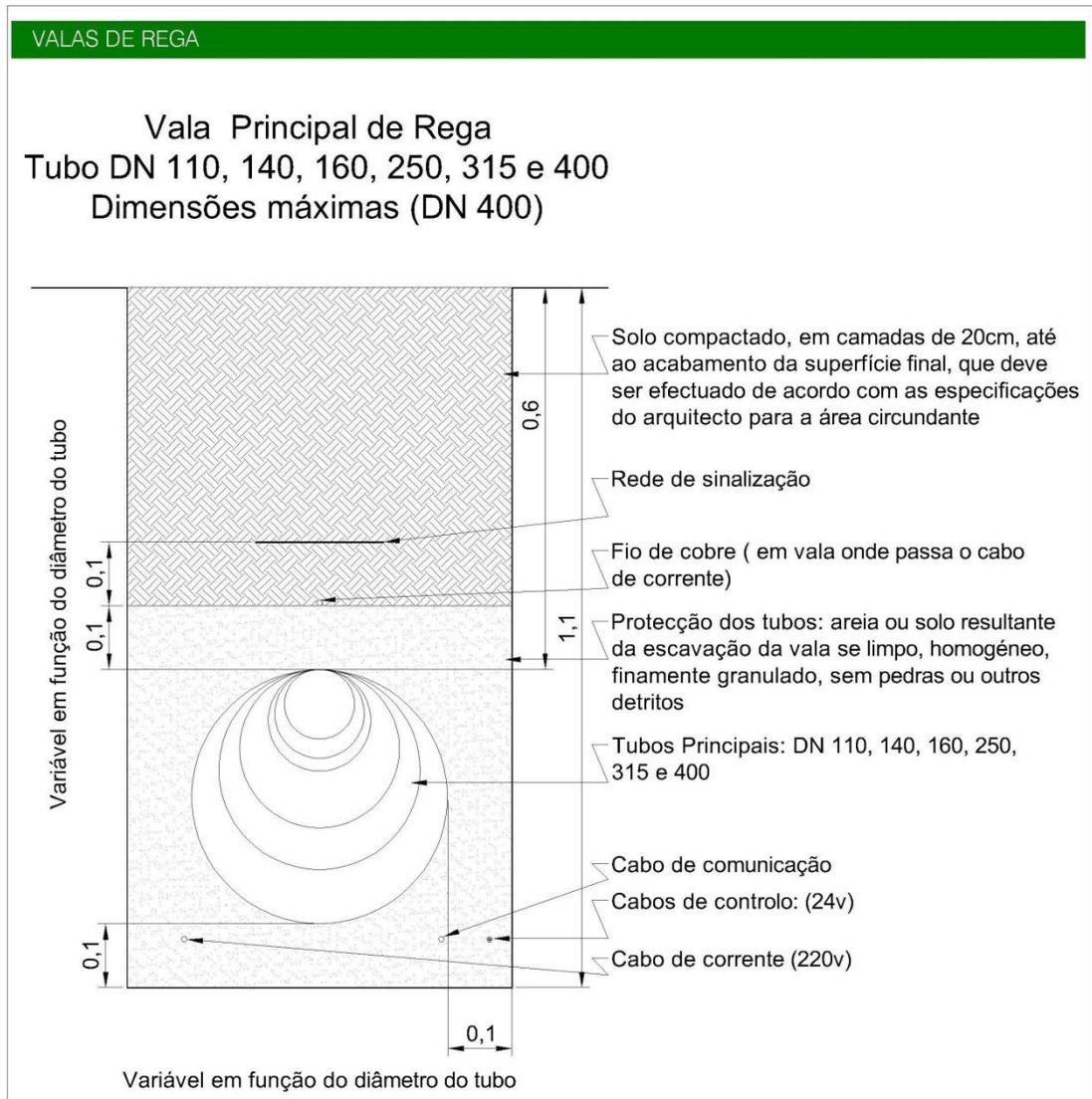


### 6.5 INSTALAÇÃO TIPO DE VÁLVULA DE AR DE TRIPLO EFEITO (TUBO PRINCIPAL)

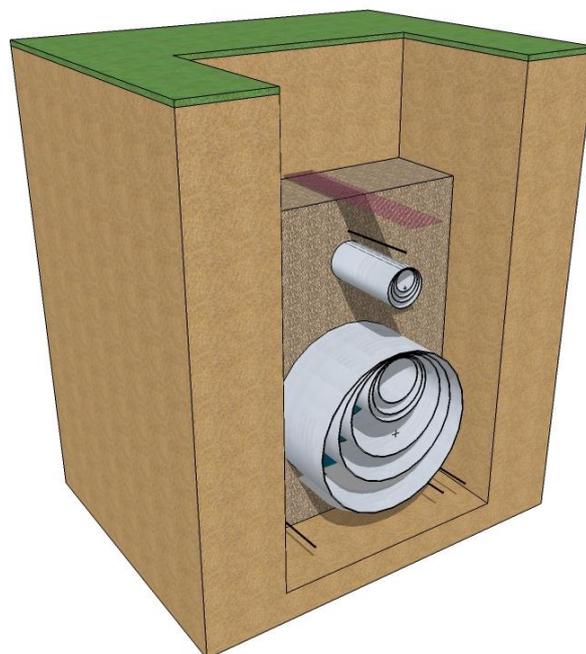
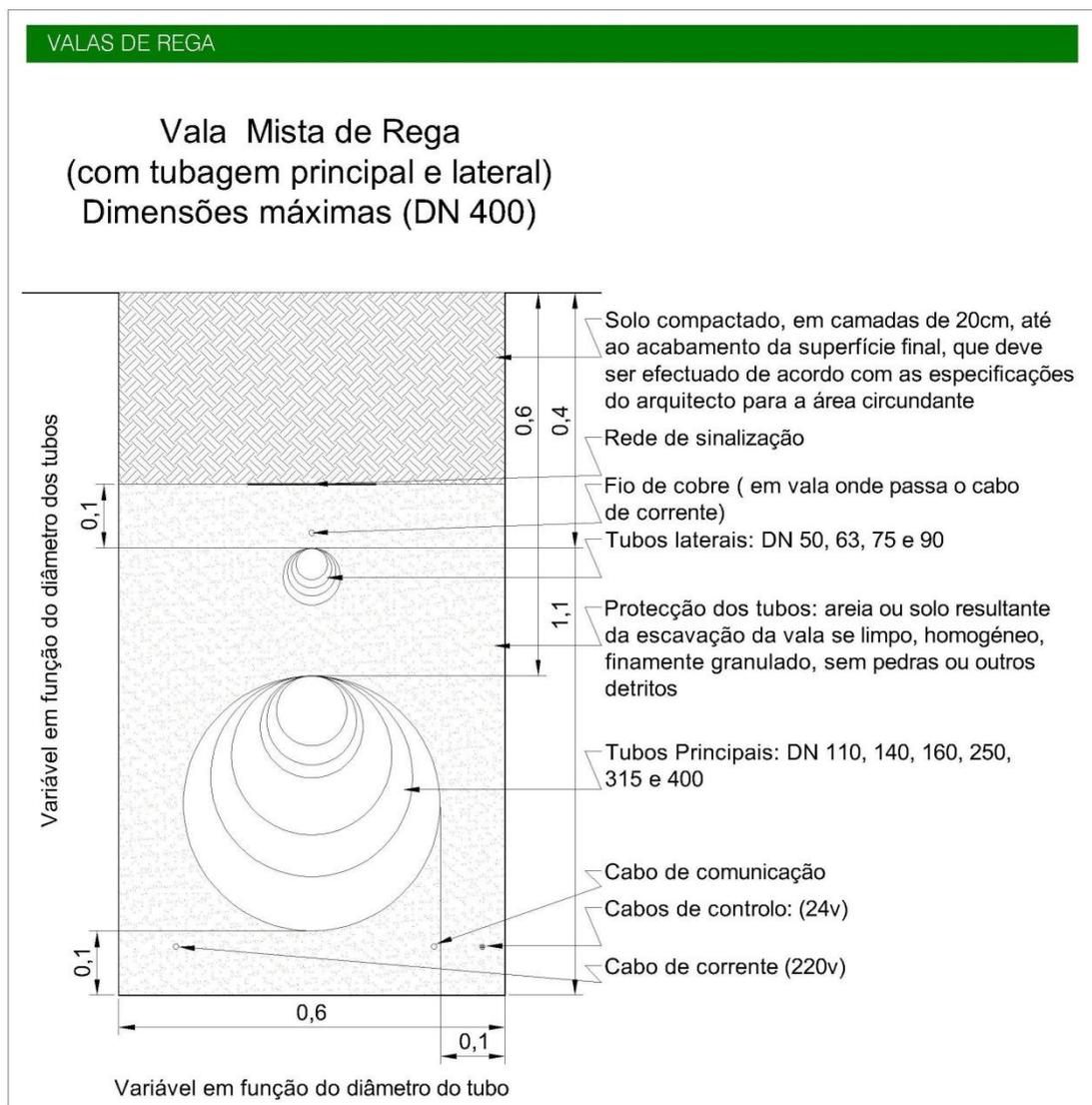
#### INSTALAÇÃO TIPO DE VÁLVULA DE AR DE TRIPLO EFEITO (TUBO PRINCIPAL)



6.6 VALAS PRINCIPAIS



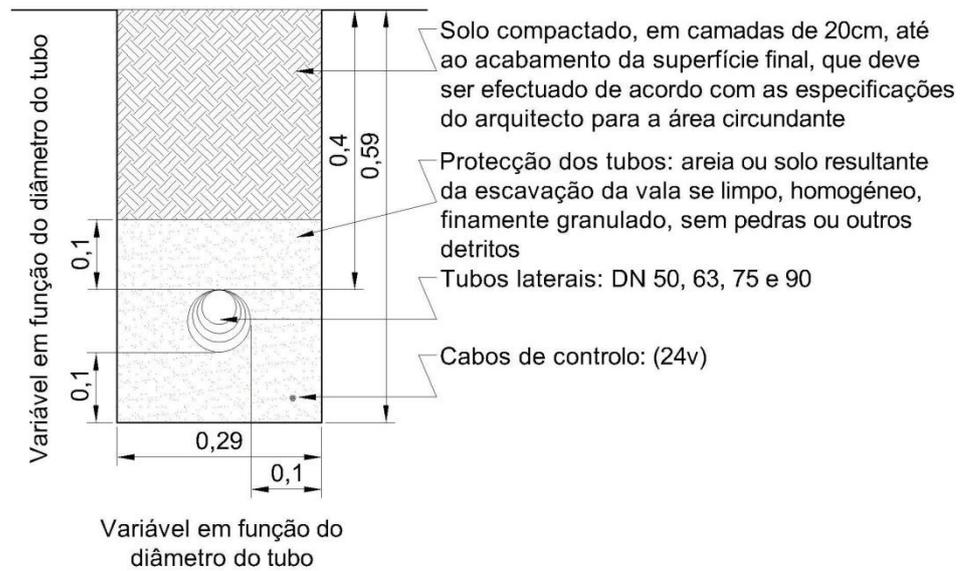
6.7 VALAS MISTAS



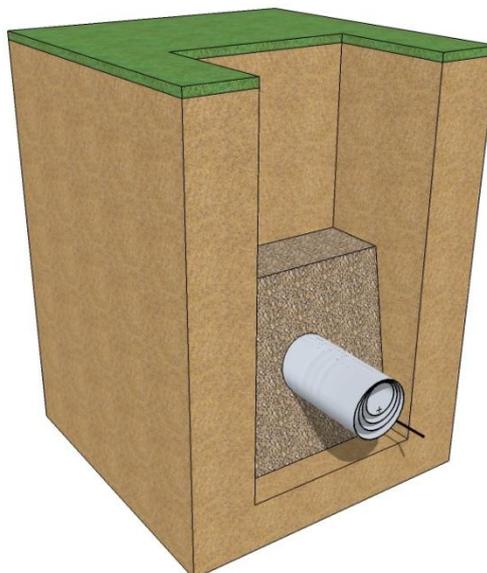
6.8 VALAS LATERAIS

VALAS DE REGA

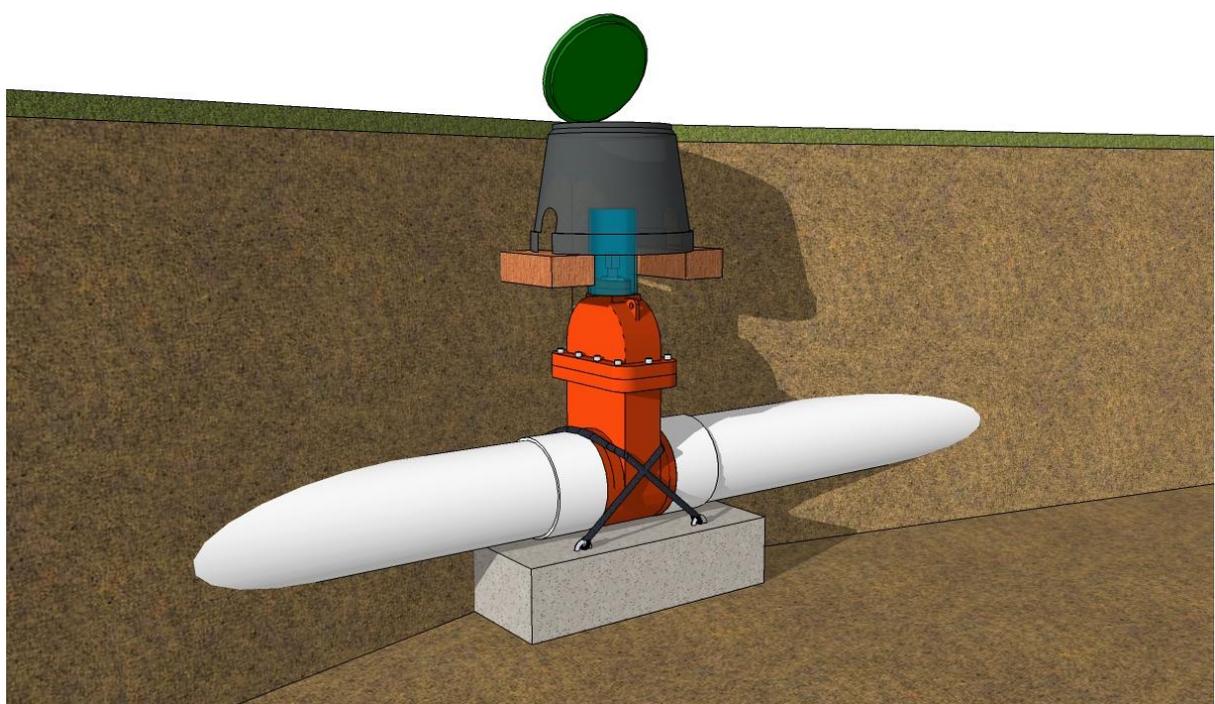
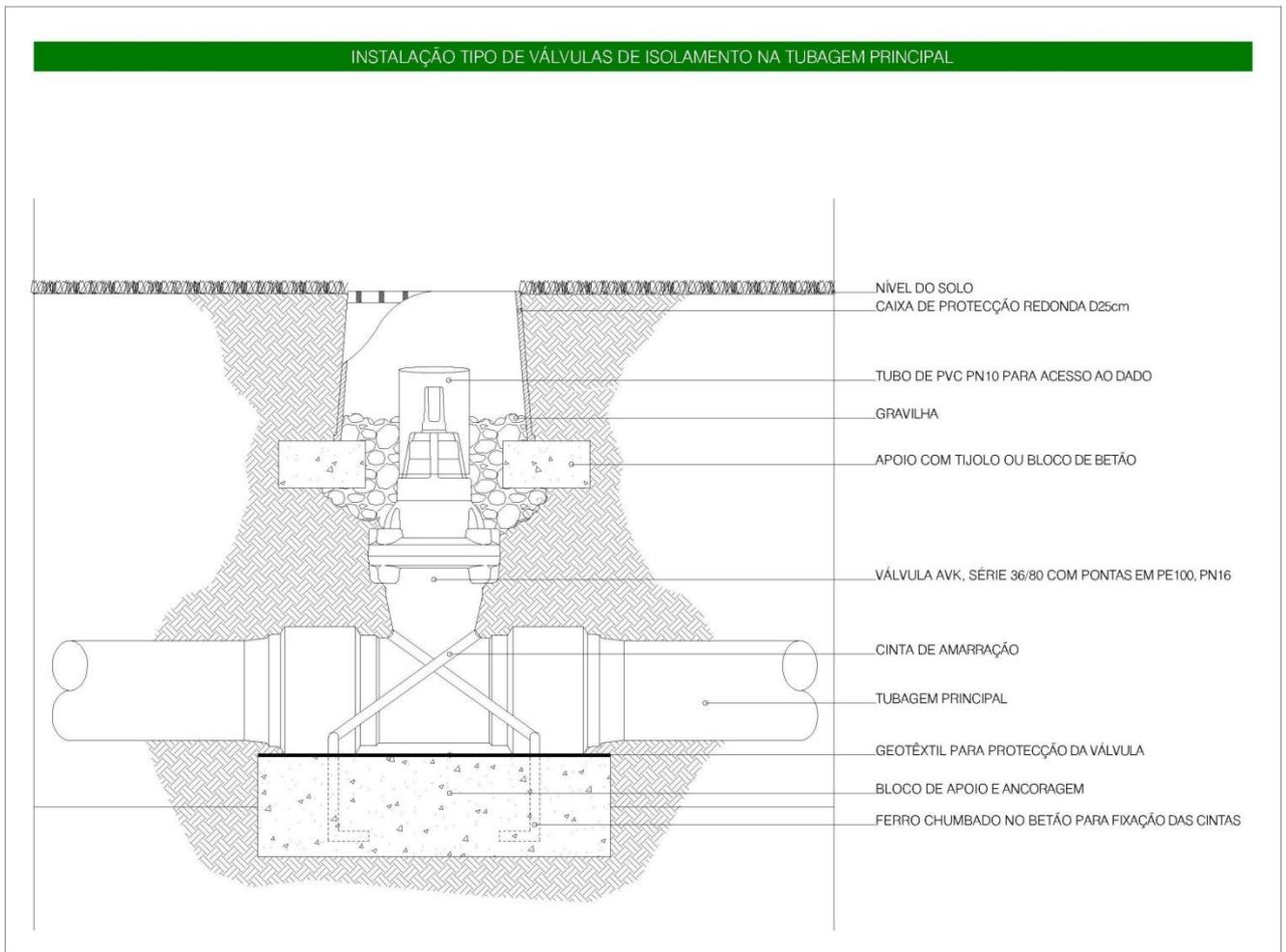
Vala Lateral de Rega  
 Tubo DN 50, 63, 75 e 90  
 Dimensões máximas (DN 90)



NOTA: nos cruzamentos entre os sistemas de rega e drenagem os tubos de drenagem terão sempre prioridade. Os tubos de rega serão desviados, para cima, para baixo ou lateralmente para não interferir com os tubos de drenagem.

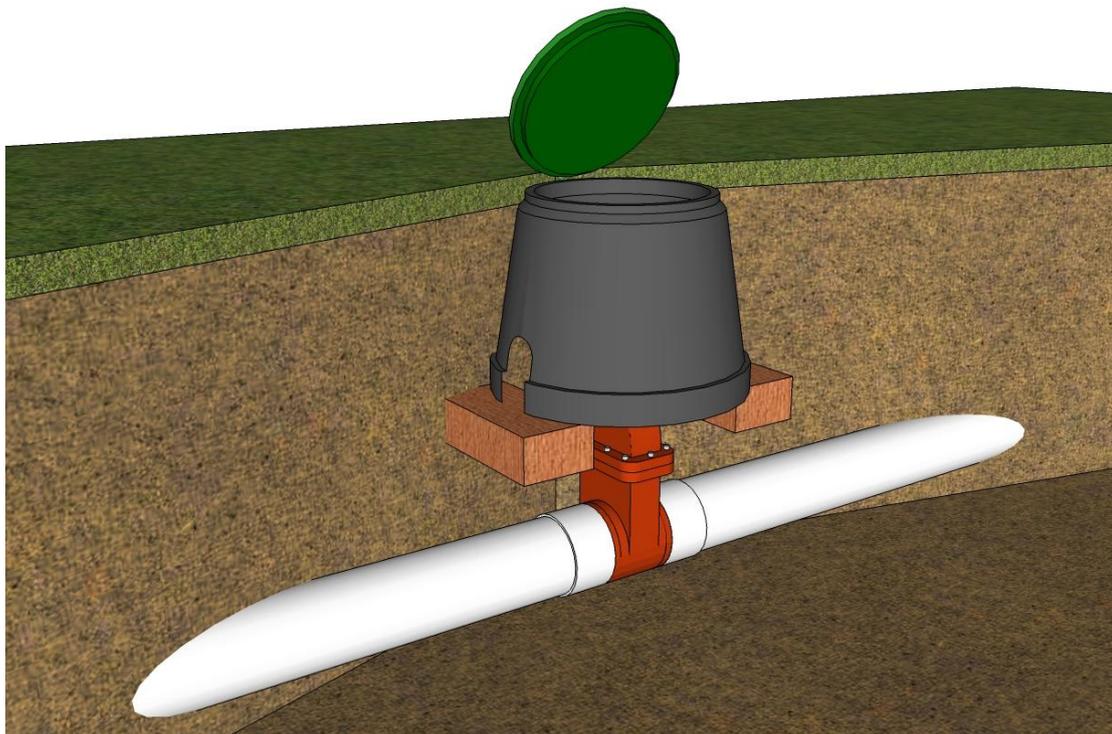
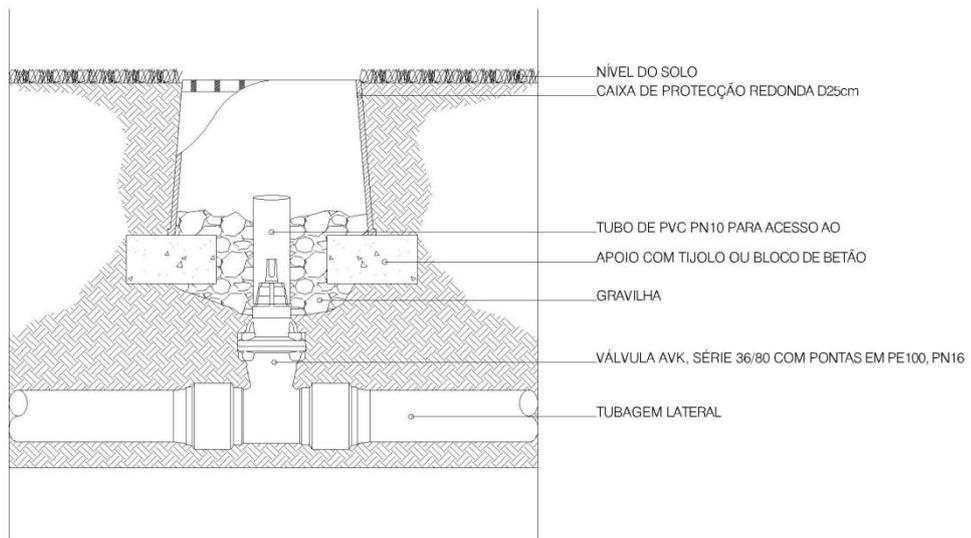


### 6.9 VÁLVULA DE ISOLAMENTO PRINCIPAL

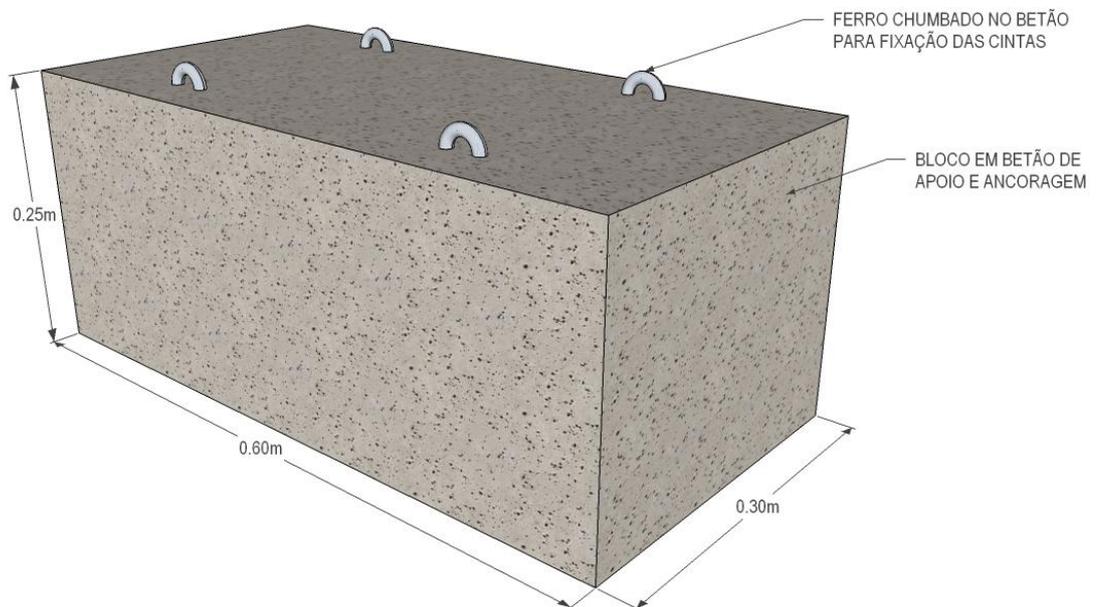


### 6.10 VÁLVULA DE ISOLAMENTO LATERAL

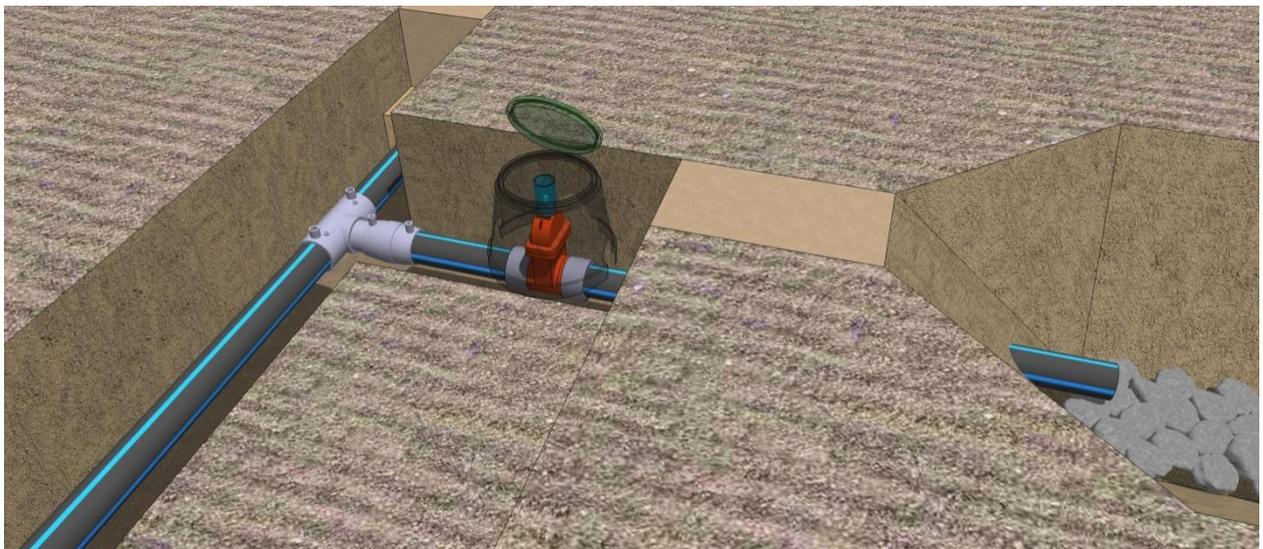
#### INSTALAÇÃO TIPO DE VÁLVULAS DE ISOLAMENTO NA TUBAGEM LATERAL



### 6.11 BLOCO PARA FIXAÇÃO DE VÁLVULA DE ISOLAMENTO PRINCIPAL



### 6.12 VÁLVULA DE LAVAGEM

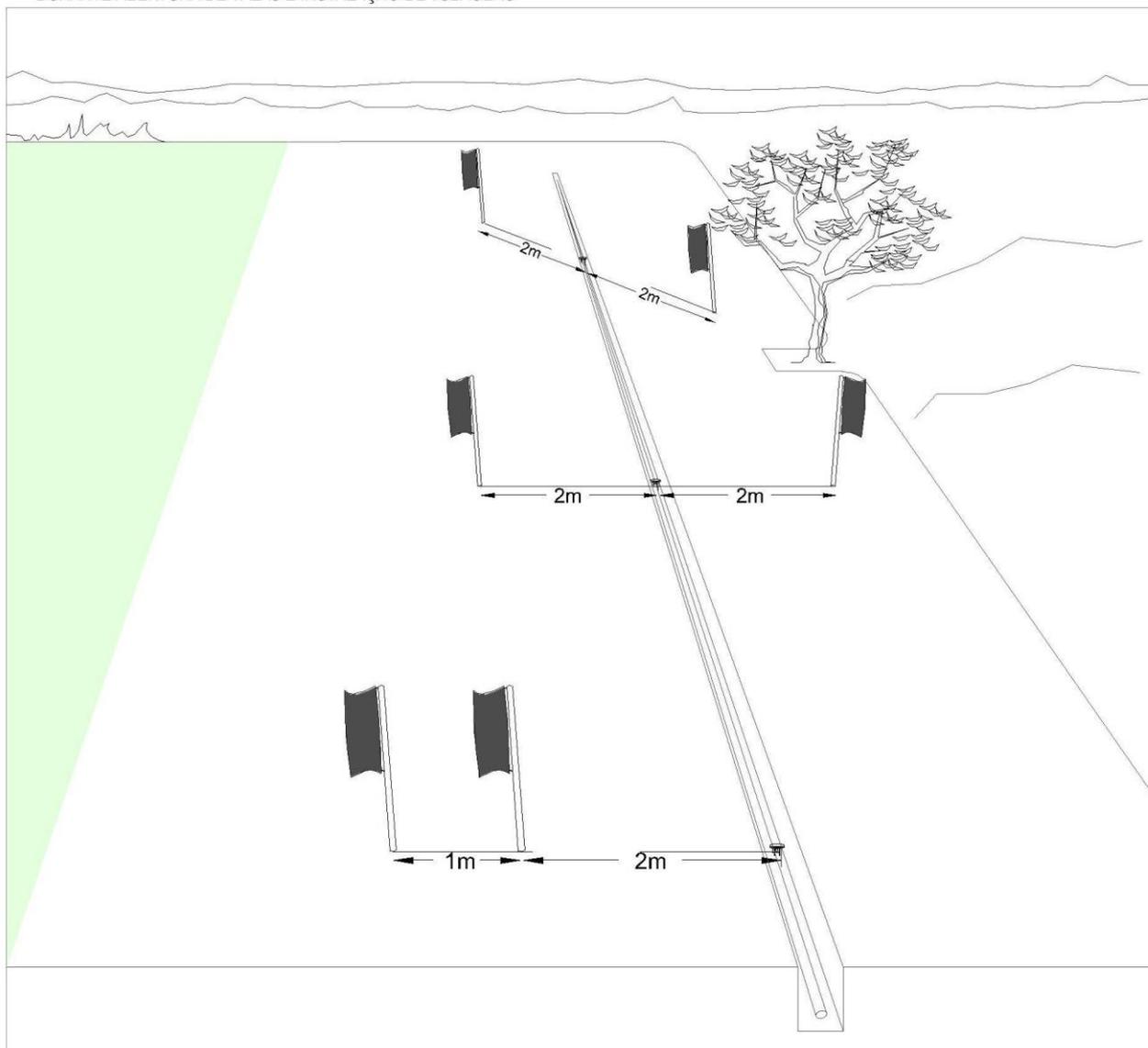


**Nota** – o desenho é conceptual. A descarga poderá ser efetuada para a ribeira ou para o sistema de drenagem. Nestes casos, deverá ser efetuada a proteção contra a erosão.

### 6.13 MARCAÇÃO DE ASPERSORES

MÉTODO PARA MANTER MARCAÇÕES DE ASPERSORES

DURANTE ABERTURA DE VALAS E INSTALAÇÃO DE TUBAGENS



- 1 - MARCAÇÃO DOS ASPERSORES  
DE ACORDO COM O PROJECTO E AJUSTADO ÀS ALTERAÇÕES DE OBRA.
- 2 - APROVAÇÃO  
PELO PROJECTISTA.
- 3 - DESVIO DE MARCAÇÕES  
DEFINIÇÃO DO MÉTODO E NO CONSISTENTE.
- 4 - ABERTURA DE VALAS  
DE ACORDO COM AS ESPECIFICAÇÕES DO PROJECTO.
- 5 - INSTALAÇÃO DE TUBO  
DE ACORDO COM AS ESPECIFICAÇÕES DO PROJECTO.
- 6 - INSTALAÇÃO DE ASPERSORES  
DE ACORDO COM AS ESPECIFICAÇÕES DO PROJECTO, NA POSIÇÃO INICIALMENTE DEFINIDA.
- 7 - FECHO DE VALA  
DE ACORDO COM AS ESPECIFICAÇÕES DO PROJECTO, NA POSIÇÃO INICIALMENTE DEFINIDA E  
SUA COMPACTAÇÃO.

#### **6.14 PLANO GERAL – SISTEMA HIDRÁULICO**

Ver documento Anexo: Plano geral – Sistema Hidráulico

