



Hinc patriam sustinet

**Instituto Superior de Agronomia
Universidade Técnica de Lisboa**

ACOMPANHAMENTO E FISCALIZAÇÃO DE OBRAS DE ARQUITECTURA PAISAGISTA

Maria João Reis Gomes de Oliveira

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Arquitectura Paisagista

Orientador: Licenciado Nuno Joaquim Cara de Anjo Lecoq

Júri:

Presidente: Doutor Luis Paulo Faria de Almeida Ribeiro, Professor Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa

Vogais: Doutora Ana Luisa Brito dos Santos de Sousa Soares Ló de Almeida, Professora Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa

Licenciado Nuno Joaquim Cara de Anjo Lecoq, Assistente Convidado do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa

Lisboa, 2010

AGRADECIMENTOS

Ao Arquitecto Paisagista Nuno Joaquim Cara de Anjo Lecoq, agradeço ter sido um docente próximo e disponível, um orientador directo.

À Arquitecta Paisagista Ana Luisa Soares, agradeço a colaboração, a disponibilidade e a simpatia.

Aos docentes especiais deste Instituto, pela predisposição para ensinar.

À Câmara Municipal de Alcochete, enquanto entidade onde realizei este trabalho e às muitas pessoas que me ajudaram ao longo deste percurso.

Aos meus pais e ao meu filho, formidáveis desde sempre e os melhores do Mundo.

Ao Cláudio, sem palavras.

À minha família: Rui, Soraya, Miguel, Afonso, Isabel, Silvana, Vítor, Francisca, Virginia e Teresa.

À minha família alargada: Cristina, Magda e Helena.

Aos amigos especiais: Isabel, Ana Paula, Graça, Isabel Anacleto e António.

RESUMO

O crescimento das áreas urbanas e o conhecimento das necessidades das suas populações, determinou um grande aumento na construção de espaços verdes, necessários ao bem-estar físico e mental das mesmas.

Como é vulgar, associado a um pico de qualquer actividade, verificou-se o surgimento de muitos agentes nessa mesma área, por vezes sem a necessária formação e conhecimentos. Estas condições de grande concorrência entre empresas conduziram a uma redução generalizada dos valores estimados para construção de empreendimentos e consequentemente a uma redução da qualidade da mesma.

Neste cenário, a Fiscalização assume um papel indispensável como garante de qualidade, sobretudo para as entidades gestoras dos espaços públicos, neste caso, as Autarquias, que têm responsabilidade na manutenção do espaço, finalizada a construção.

Qualquer técnico responsável pelo Acompanhamento e Fiscalização de obras, mesmo de carácter privado, tem necessidade de sistematizar as suas acções, aumentando os níveis de eficiência, eficácia e qualidade.

Este trabalho propõe e contribui com uma possibilidade de esquematização e funcionamento, procurando simultaneamente transmitir conhecimentos recolhidos em variadas situações reais.

PALAVRAS - CHAVE: Fiscalização, Acompanhamento, Projecto de Arquitectura Paisagista, Caderno Técnico de Encargos.

ABSTRACT

The growth of the urban areas and the knowledge of the needs of its populations, determined a great increase in the construction of landscaping, necessary to the physical and mental well-being of the same ones.

As it is vulgar, associated to a pick of any activity, many agents appear in that same area, per times without the necessary formation and knowledge.

These conditions of great competition among companies drive to a generalized drop of the values attributed to the enterprises and consequently to a reduction of the construction quality.

In this scenery, the fiscalization assumes an indispensable paper as guarantee of quality, above all for the entities who manage the public spaces, in this case, the Local Authority that have responsibility in maintaining the spaces after the construction.

Any responsible technician for the accompanying and fiscalization, even of private character, needs to systematize its actions, increasing the levels of efficiency, effectiveness and quality.

This work gives to know a possibility of schematization and operation, trying simultaneously to transmit knowledge picked up in varied real situations.

KEYWORDS: Fiscalization, Accompanying, Landscape Project, Encharge Technical Notebook.

EXTENDED ABSTRACT

For the execution of works of Landscape Architecture are required written and drawn instruments and its Monitoring and Surveillance should be based on a thorough knowledge of the project in question.

The Fiscalization, which could materialize in one person or team has as main objective to fulfill the project and defined in relevant legislation, but could also contribute as an agent of improvement work and the Project and liaison between designers and contractors.

This paper aims to contribute to the management and optimization of Monitoring and Inspection of works of landscape architecture, by establishing a systematic scheme of actions to be taken at the outset to completion, which shall be called by CHECK LIST.

This systematization intended to be as comprehensive as possible so it can be used in various situations, while the designer who is asked the Monitoring of project, responsible for technical work or technician responsible for the Authority.

This work took place in a Local Authority, with particular focus in the years 2008 and 2009. In this public organismo, it was possible to access a significant number of projects, gifts for licensing purposes. In parallel, several works were taking place, already licensed or municipal in nature, in different stages of implementation.

These circumstances led to the seizure of all phases of a project of this nature, held in public space, as well as contact with all the figures involved in the process.

Thus, to achieve the ultimate goal of the work, which is the creation of a systematic scheme for Monitoring and Inspection of works of Landscape Architecture, described below in summary form, the methodology followed, organized into three phases, to occur simultaneously:

Stage 1: Analysis of Landscape Architecture Projects

During the period which ran the study, carried out the analysis of 36 projects of Landscape Architecture, along with technicians from each of the Municipal Units involved in licensing. For this study, 8 were selected, which was made a more detailed approach, as representative of different types and purposes.

At this stage it was evaluated: Coherence between parts, local adaptation, based on conceptual and technical conditions.

It was found: Reuse of Encharge Technical Notebook, sub-worth in the budget estimate, conceptual and technical variability and receptiveness to the comments.

Stage 2: Monitoring and Inspection of Works

In parallel with the analysis of projects, there was monitoring the works that were taking place during that time period, a total of 14. Surveillance teams were multidisciplinary, encompassing the different specialties. It was found:

Quantitative and qualitative shortcomings were attributed to low budgets, a little

professionalism and skill, resistance to devaluation of supervision and safety, hygiene and health.

Whereas the Technical Specifications of Charges is usually divided into three chapters (Job Description, Nature and Quality of Materials, Method of Execution of Works), we analyzed each of the three chapters addressed by introducing comments and evocative images, so to support the Supervision and monitoring of the work described.

Stage 3: Completion of Questionnaires

This phase of work, not absolutely necessary for the creation of CHECK LIST permitted to assess the importance attached to the shares of Surveillance and Monitoring by the different actors in the process (owners, designers, contractors and Performers and Monitoring).

Simultaneously, provided the framework for carrying out this thesis.

Held in all works together and visited during this period, resulting in a universe of 40 respondents;

Phase 4: CHECK LIST Creation

This instrument was used in all the time throughout the work presented here and the final form, adaptable to various situations. Must accompany the coach from start to finish the work.

ÍNDICE DE TEXTO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJECTIVO	1
2. METODOLOGIA	2
3. ANÁLISE DE PROJECTO	3
4. ACOMPANHAMENTO E FISCALIZAÇÃO DE OBRAS.....	5
4.1 DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS	5
4.1.1 Generalidades	6
4.1.2 Estaleiro.....	9
4.1.3 Implantação	9
4.1.4 Medidas Cautelares	10
4.1.5 Sinalização	11
4.1.6 Movimento de Terras	12
4.1.7 Piquetagem de Pavimentos	14
4.1.8 Rede de Rega	16
4.1.9 Revestimento Vegetal.....	22
4.2 NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS.....	27
4.2.1 Material de Rega	27
4.2.1.2 Tubos de Polietileno virgem com gotejadores autocompensantes e autolimpantes	29
4.2.1.3 Acessórios	30
4.2.1.4 Bicos alagadores	32
4.2.1.5 Electroválvulas.....	32
4.2.1.6 Sistema de programação.....	33
4.2.1.7 Filtro de águas	34
4.2.1.8 Boca de rega	35
4.2.1.9 Árvores	36
4.2.1.10 Arbustos	37
4.2.1.11 Herbáceas	38
4.2.1.12 Sementes	38
4.2.1.13 Terra viva.....	38
4.2.1.14 Fertilizantes e correctivos	39
4.2.1.15 Tutores	39
4.2.1.16 Atilhos.....	40
4.3 MODO DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS.....	41
4.3.1 Decapagem	41
4.3.2 Transporte de terras	42
4.3.3 Rede de rega.....	43

4.3.4 Abertura de valas.....	43
4.3.5 Tubagem	45
4.3.6 Atravessamentos	49
4.3.7 Colocação de pontos de rega	50
4.3.8 Rega de árvores e arbustos.....	51
4.3.9 Tapamento de valas	53
4.3.10 Válvulas de passagem.....	54
4.3.11 Ligação à rede geral	54
4.3.12 Prova de ensaio da canalização	54
4.3.13 Zonas Verdes – Preparação do terreno	56
4.3.14 Zonas Verdes – Plantações	57
4.3.15 Zonas Verdes - Sementeiras	57
4.3.16 Árvores	59
4.3.17 Arbustos	61
4.3.18 Herbáceas vivazes	62
5. REALIZAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS	63
6. FICHA DE FISCALIZAÇÃO	65
7. CONCLUSÕES	73
BIBLIOGRAFIA	74

ÍNDICE DE FIGURAS

4. ACOMPANHAMENTO E FISCALIZAÇÃO DE OBRAS	5
Figura 1: Zona de obra limpa e com marcações.....	10
Figura 2: Operação de decapagem.....	10
Figura 3: Localização de pargas.....	11
Figura 4: Exemplo de vedação da zona de obra.....	12
Figura 5: Movimento de terras.....	13
Figura 6: Caixa de visita enterrada.....	13
Figura 7: Cabo eléctrico e tubagem de rega em vala comum.....	13
Figura 8: Rede sinalizadora de electricidade.....	14
Figura 9: Estacas de piquetagem.....	15
Figura 10: Remate em lancil de calcário.....	15
Figura 11: Remate em aço corten.....	15
Figura 12: Execução de rede de rega segundo projecto.....	16
Figura 13: Tubagem dentro de canteiros.....	17
Figura 14: Rega localizada enterrada.....	18
Figura 15: Rega localizada superficial.....	18
Figura 16: Tubagens de alimentação e fecho.....	19
Figura 17: Válvula de lavagem em funcionamento.....	19
Figura 18: Erosão devida a rega.....	21
Figura 19: Instalação de rede de drenagem.....	22
Figura 20: Solo compactado pelas máquinas.....	24
Figura 21: Regularização manual.....	26
Figura 22: Posição de herbáceas em relação às linhas de tubagem gota a gota.....	26
Figura 23: Identificação da Norma Europeia de fabrico	28
Figura 24: Identificação da classe de pressão	28
Figura 25: Válvula de lavagem em caixa sem a camada de brita	30
Figura 26: Acessórios de junta rápida.....	30
Figura 27: Acessórios de pressão.....	30
Figura 28: Aquecimento da tubagem.....	31
Figura 29: Ligação ao acessório.....	31
Figura 30: Utilização de “teflon”.....	31
Figura 31: Bico alagador.....	32
Figura 32: Bateria de electroválvulas em armário.....	33
Figura 33: Electroválvulas de diâmetros diferentes.....	33

Figura 34: Sistema de programação em armário.....	34
Figura 35: Execução de armário.....	34
Figura 36: Filtro de águas.....	34
Figura 37: Exemplo de má montagem.....	35
Figura 38: Caixa de válvulas.....	35
Figura 39: Boca de rega em caixa de válvulas.	35
Figura 40: Caule bem conformado, ramificação irregular.....	36
Figura 41: Exemplares bem conformados.....	37
Figura 42: Lote de arbustos para avaliação.....	37
Figura 43: Altura insuficiente dos tutores.....	40
Figura 44: Tutoragem insuficiente e mal executada.....	40
Figura 45: Atilhos inadequados.....	40
Figura 46: Atilhos adequados.....	41
Figura 47: Remoção de camada superficial.....	41
Figura 48: Terreno densamente infestado.....	41
Figura 49: Terra imprópria, com entulho.....	43
Figura 50: Danos causados em rede de rega existente.....	43
Figura 51: Abertura de valas.	44
Figura 52: Tubagem sem cama de areia.	45
Figura 53: Existência de pedras no fundo da vala.	45
Figura 54: Tubagem devidamente tamponada.	46
Figura 55: Tubo de PVC com acessório adequado.	45
Figura 56: Tubo de PEAD sujeito a flexão.....	46
Figura 57: Distribuição de tubo atendendo à localização das plantas.....	47
Figura 58:Alfaia de distribuição.....	46
Figura 59: Alfaia em funcionamento.....	48
Figura 60: Vala com tubo aplicado mecânicamente.....	48
Figura 61: Canteiro com rega distribuída.....	47
Figura 62: Tubagem com fixação insuficiente.....	47
Figura 63: Tubagem sem fixação.....	47
Figura 64: Atravessamento em PEAD, protegido com PVC.....	49
Figura 65:Espaçamento entre linhas de tubo.....	50
Figura 66: Bico alagador.....	51
Figura 67: Raízes superficiais.....	52
Figura 68: Resíduos no interior da válvula de lavagem.....	53
Figura 69: Válvula de passagem sem caixa.....	54
Figura 70: Tubo danificado.....	53
Figura 71: Fugas de água.....	55

Figura 72: Geometria de rega aérea.....	54
Figura 73: Geometria de rega localizada.....	54
Figura 74: Terreno preparado para plantações.....	56
Figura 75: Tela encostada aos lancis.....	55
Figura 76: Cortes em cruz, com tela limpa.....	57
Figura 77: Germinação irregular.....	58
Figura 78: Tutoragem incorrecta.....	60
Figura 79: Tutoragem correcta.....	60
Figura 80: Zona de contacto com trave devidamente protegida.....	61
Figura 81: Agrupamentos de arbustos.....	62
Figura 82: Agrupamentos de herbáceas.....	62
(Fonte da totalidade das figuras: Maria João Oliveira)	
5. REALIZAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS	63
Quadro 1: Gráfico de resultados.....	63

LISTA DE ABREVIATURAS

CTE – Caderno Técnico de Encargos

CMA – Câmara Municipal de Alcochete

DAEV – Divisão de Ambiente e Espaços Verdes

DAS – Divisão de Águas e Saneamento

DOMRV - Divisão de Obras Municipais e Rede Viária

DOTU – Divisão de Ordenamento do Território e Urbanismo

PEAD – Polietileno de Alta Densidade

PVC – Policloreto de Vinilo

1. INTRODUÇÃO

Para a execução de obras de Arquitectura Paisagista são necessários suportes escritos e desenhados e o seu Acompanhamento e Fiscalização deverá assentar num conhecimento aprofundado do Projecto em questão.

Introduzindo a definição corrente de Projecto do Arq. António Cabrita ¹:

“É um serviço expresso através de documentos que são a imagem das decisões concebidas e acordadas entre um grupo de servidores qualificados e as entidades requerentes empenhadas na resolução física de um programa para um empreendimento.”

A Entidade Fiscalizadora, que poderá materializar-se numa só pessoa ou equipa, tem como principal objectivo fazer cumprir o definido em Projecto e a legislação aplicável, mas poderá também contribuir como agente de melhoria do Projecto e obra e de ligação entre Projectista e Empreiteiro.

Este trabalho foi realizado no Município de Alcochete – Câmara Municipal (CMA), na Divisão de Ambiente e Espaços Verdes (DAEV). Esta Divisão tem intervenção no licenciamento de processos de obras particulares, seu acompanhamento, Fiscalização, recepção e manutenção.

Nas obras Municipais, colabora na concepção, processo de concurso, acompanhamento, Fiscalização, recepção e manutenção.

Em qualquer dos casos, o trabalho é levado a cabo com a colaboração da Divisão de Ordenamento do Território e Urbanismo (DOTU), Divisão de Obras Municipais e Rede Viária (DOMRV) e Divisão de Águas e Saneamento (DAS).

O trabalho realizado teve uma grande abrangência, que permitiu o contacto com os diversos intervenientes, facilitando a percepção dos diferentes pontos de vista.

As principais acções conducentes ao presente trabalho tiveram lugar no decorrer dos anos de 2008 e 2009.

1.1 Objectivo

O presente trabalho pretende contribuir para a gestão e optimização do processo de Acompanhamento e Fiscalização de obras de Arquitectura Paisagista, através da elaboração de um esquema sistematizado das acções a desenvolver, desde o início à conclusão da obra, que se denominará por FICHA DE FISCALIZAÇÃO.

Esta sistematização pretende ser o mais abrangente possível, de modo a poder ser utilizada em diversas situações, enquanto projectista a quem é solicitado o Acompanhamento de obra, técnico responsável de obra ou ainda técnico responsável pela Fiscalização.

¹ Regras para a elaboração de Projectos, LNEC, Lisboa 1974.

2. METODOLOGIA

Este trabalho decorreu numa Autarquia, com especial incidência nos anos de 2008 e 2009. Neste organismo público, foi possível o acesso a um número significativo de Projectos, presentes para efeitos de licenciamento. Em paralelo, decorriam diversas obras, já licenciadas ou de natureza Municipal, em diferentes fases de execução.

Estas circunstâncias permitiram a apreensão de todas as fases que compõem uma obra desta natureza, realizada em espaço público, bem como o contacto com todas as figuras intervenientes no processo.

Assim, para alcançar o objectivo final do trabalho, que é a criação de um esquema sistematizado para Acompanhamento e Fiscalização de obras de Arquitectura Paisagista, abaixo se descreve de forma sumária, a metodologia seguida, organizada em 3 fases, decorridas em simultâneo, cujos conteúdos serão desenvolvidos nos capítulos seguintes:

1ª Fase: Análise de Projectos de Arquitectura Paisagista

Durante o período em que decorreu o trabalho, realizou-se a análise de 36 Projectos de Arquitectura Paisagista, em conjunto com os técnicos Municipais de cada uma das Unidades Orgânicas intervenientes no licenciamento. Para este trabalho, foram seleccionados 8, aos quais foi feita uma abordagem mais detalhada, por serem representativos de diferentes tipologias e objectivos;

2ª Fase: Acompanhamento e Fiscalização de Obras

Paralelamente com a análise de Projectos, realizou-se o acompanhamento das obras que iam tendo lugar durante o período temporal referido, num total de 14. Também nesta fase, as equipas de Fiscalização eram pluridisciplinares, constituídas pelos mesmos técnicos que haviam procedido à apreciação dos Projectos das diferentes especialidades;

3ª Fase: Realização de Questionários

Esta fase do trabalho, não sendo absolutamente necessária à criação da Ficha de Fiscalização, permitiu avaliar a importância atribuída às acções de Fiscalização e Acompanhamento por parte dos diversos intervenientes no processo (Donos de obra, Projectistas, Empreiteiros e Executantes e Fiscalização). Em simultâneo, constituiu o enquadramento à realização desta Tese.

Decorreu em todas as obras visitadas e acompanhadas durante este período, resultando num universo de 40 inquiridos;

4ª Fase: Criação de Ficha de Fiscalização

Este instrumento foi utilizado em todo o tempo em que decorreu o trabalho e apresenta-se aqui a forma final, adaptável a diversas situações. Deve acompanhar o técnico do início ao fim da obra.

3. ANÁLISE DE PROJECTO

Nas Autarquias podem ocorrer duas situações: obras particulares (loteamentos, conjuntos habitacionais, edifícios, moradias, empreendimentos turísticos e/ou comerciais) e obras Municipais.

Em ambos os casos, embora nas obras Municipais os Projectos possam ser concebidos internamente, os Projectos das diferentes especialidades são objecto de apreciação por parte dos serviços técnicos e as informações daqui resultantes são dadas a conhecer aos promotores e/ou requerentes que as reencaminham para os autores de Projecto, a fim de procederem às alterações ou correcções solicitadas, dentro dos prazos indicados. Estas informações também podem ser comunicadas em reuniões realizadas directamente com os Projectistas, o que se revelou bastante proveitoso, na maioria dos casos.

Conforme referido no capítulo 2., dos 36 Projectos analisados, foram seleccionados 8, representativos das diferentes tipologias apreciadas, e dentro destes, os que se traduziam num maior impacto, quer pela dimensão, quer pela importância para a população.

Relativos ao licenciamento de obras particulares:

- 1 Loteamento (Projecto de Arranjos Exteriores de Loteamento – Villas do Duque – S. Francisco – Alcochete)
- 1 Conjunto habitacional (Projecto de Arranjos Exteriores de Conjunto Habitacional – Alto do Chafariz - Alcochete)
- 1 Espaço industrial (Projecto de Arranjos Exteriores do Loteamento Industrial do Passil – Alcochete)
- 1 Espaço comercial (Construção de um espaço lúdico-comercial “Designer Village” – Pinhal da Areia, ex. EN 119 – Km 1,5 – Enterprise Project – Projecto Ambiente, Alcochete)
- 1 Espaço para hotelaria (Aparthotel Tagus Spa Resort- Praia dos Moinhos – Alcochete)

Relativos a obras Municipais:

- 1 Zona de estadia (Arranjos Exteriores da Rua Pedonal do Núcleo D – Alcochete)
- 1 Zona de lazer (Arranjos Exteriores do Parque de Merendas do Samouco – Alcochete)
- 1 Zona de enquadramento a eixo rodoviário (Projecto de Arranjos Exteriores da 2ª fase da Variante de Alcochete)

Sendo que este trabalho assenta sobre obras de Arquitectura Paisagista, interessa referir que um Projecto desta especialidade é constituído genericamente por peças escritas

(Memória Descritiva, Caderno Técnico de Encargos, Mapa de Quantidades de Trabalho e Orçamento, Plano de Manutenção) e peças desenhadas.

O Acompanhamento e Fiscalização de uma obra deverá começar pelo Projecto, através de uma análise detalhada das peças referidas, da coerência entre elas e da adaptação ao local de implantação.

Neste caso concreto, e tratando-se de uma Autarquia, a base conceptual é apreciada pelos técnicos (Arquitectos Paisagistas que integram o mapa de pessoal) e, consoante a importância do empreendimento, também pelos eleitos.

Noutras situações, a entidade ou o Agente Fiscalizador poderá não ser chamado a apreciar o conceito, mas só a vertente técnica do Projecto.

Nos Projectos seleccionados, verificou-se grande variabilidade na qualidade conceptual e técnica, com boa receptividade, de um modo geral, às observações feitas. Parte destas resulta da existência de normas em vigor na Autarquia referentes ao tipo de materiais e modos de execução.

Constatou-se que, relativamente ao Caderno Técnico de Encargos (CTE), é normal e frequente a reutilização deste documento, o que, por si só, não constituiria entrave ao sucesso dos empreendimentos, desde que salvaguardadas as adaptações e as especificidades de cada obra. Este documento é objecto de consulta constante por parte da Fiscalização e, em caso de divergência entre este e o Projecto de Execução, é o CTE que prevalece quanto à definição das condições jurídicas e técnicas de execução das empreitadas. O Projecto de Execução prevalece em tudo o que respeita à definição da própria obra.

No CTE estão reunidas todas as condições a observar, que, quando coerentes com as restantes peças, constituem a base do êxito da implantação de um Projecto.

É muito frequente, em Mapa de Orçamentos, uma subvalorização dos valores apresentados em relação aos preços correntes de mercado.

Dos 8 Projectos seleccionados, apenas o do espaço comercial incluía Plano de Manutenção e Conservação das Zonas Verdes.

4. ACOMPANHAMENTO E FISCALIZAÇÃO DE OBRAS

Aquando do início das obras, deverão ser revistos os Projectos, bem como as informações técnicas resultantes da sua análise.

Esta fase, tal como a anterior, é normalmente efectuada por técnicos das diferentes Divisões intervenientes, consoante a complexidade da obra em questão.

Verificou-se ser útil este método de trabalho, sobretudo nas fases iniciais, já que o estabelecimento de infra-estruturas e elementos construídos deve ser conjugado, evitando constrangimentos e atrasos ou inclusivamente situações em que se torna necessário refazer trabalho, por exemplo: cortes de pavimento para passagem de cabos eléctricos.

No decorrer desta fase, foram detectados muitos incumprimentos quantitativos e qualitativos, atribuídos, na maioria dos casos, aos baixos valores dos orçamentos adjudicados.

Verificou-se, em alguns casos, falta de profissionalismo, com muitos dos trabalhadores a não possuírem qualificação e/ou aptidão para as funções que desempenham.

Subsiste ainda grande resistência à figura da Fiscalização, se bem que, quando levada a cabo desde o início dos trabalhos e de uma forma continuada, acaba por ser reconhecida a sua importância e até, em alguns casos, quer empreiteiros, quer os próprios trabalhadores solicitam a sua presença.

As questões da segurança, higiene e saúde são frequentemente desvalorizadas.

Em todos os Projectos seleccionados, referidos no capítulo 2.1., o CTE encontra-se dividido em 3 capítulos principais: Descrição dos Trabalhos, Natureza e Qualidade dos Materiais e Modo de Execução dos Trabalhos.

Assim, atendendo a que esta sequência traduz também a sequência de trabalhos na obra, apresentam-se transcrições dos artigos que compõem estes capítulos e são introduzidos comentários e ideias que procuram transmitir a aprendizagem colhida.

O método utilizado visa a adaptabilidade a qualquer Projecto e, em cada um dos assuntos abordados, salientaram-se os aspectos comuns que se foram revelando mais importantes em todas as fases anteriores do trabalho, aspectos esses que, ainda que normalmente mencionados nos CTE, têm por vezes um cariz muito genérico:

4.1 Descrição dos Trabalhos

Relativamente ao capítulo de Descrição dos Trabalhos, citar-se-á a Arq. Paisagista Rita Soudo², em alguns artigos:

² Soudo, Rita de Andrade, 2006, Projecto de Arranjos Exteriores de Conjunto Habitacional – Alto do Chafariz – Pilares e Raízes, Arquitectura Paisagista, Alcochete.

4.1.1 Generalidades

“O Empreiteiro obriga-se a executar durante o prazo definido na empreitada, todos os trabalhos necessários à realização da obra que estejam previstos nas peças escritas e desenhadas, retirando da obra todos os materiais sobrantes e rejeitados pela Fiscalização, entregando no final, o local completamente limpo.

O Empreiteiro deverá inteirar-se no local da obra e junto da fiscalização do volume e natureza dos trabalhos a executar, portanto não serão atendidas quaisquer reclamações baseadas no desconhecimento ou da falta de previsão dos mesmos.”³

Nestes artigos é identificada a necessidade de todas as partes intervenientes terem integral conhecimento do Projecto que se pretende implantar no terreno.

Assim, para dar cumprimento ao definido, a Fiscalização deve, em 1.º lugar, realizar uma visita ao local:

- Muitas vezes dispensada, inclusivamente por alguns projectistas, facilita a adaptação do Projecto e trabalhos inerentes às características do local em questão, no que se refere aos mais diversos aspectos: solos, características climáticas ou microclimas, ensombramento, corredores de vento, edificado envolvente, vegetação existente. Estas são apenas algumas das possíveis condicionantes, e delas pode depender uma fácil execução de obra, bem como o sucesso do empreendimento e a sua manutenção dentro dos objectivos pretendidos ao longo do tempo.

Em 2.º lugar proceder a uma análise do Projecto:

- A Memória Descritiva, em conjunto com o Plano Geral, constituirão, de um modo geral, a 1ª abordagem ao projecto e deverão permitir uma antecipação do que se pretende implantar no terreno.

Todas as peças constituintes de um Projecto deverão ser o mais detalhadas possível, tendo em especial atenção os Mapas de Quantidades, já que servem de base aos orçamentos concorrentes.

A análise cuidada do Mapa de Medições, em confronto com as peças desenhadas, permite avaliar se todos os fornecimentos e trabalhos foram correcta e devidamente contabilizados.

Nesta fase devem ser confrontadas as diferentes especialidades concorrentes na obra, bem como as infra-estruturas eventualmente existentes, nomeadamente: redes de águas, redes de esgotos, redes eléctricas, redes de gás e redes de comunicações.

O modo de execução dos trabalhos, descrito nesta peça, deve ser exaustivo, sem margem para dúvidas ou diferenças de interpretação.

³ Soudo, Rita de Andrade, 2006, Projecto de Arranjos Exteriores de Conjunto Habitacional – Alto do Chafariz – Pilares e Raízes, Arquitectura Paisagista, Alcochete.

Em 3.º lugar deverá proceder à apreciação da proposta vencedora, quando for o caso, atendendo especialmente a:

- Cronograma de Trabalhos, Plano de Mão-de-Obra e Plano de Equipamentos;

A sua análise permite verificar se o Empreiteiro dispõe do equipamento e do pessoal necessário e suficiente para cumprir o planeamento a que se propôs;

- Orçamentos;

Quando muito desfasados da realidade dos preços de mercado, devem servir de alerta à Fiscalização, sobretudo nos fornecimentos. Verificou-se, em muitas situações, que os Empreiteiros não dispunham de todos os elementos constituintes do projecto e considerando que as propostas são apresentadas com base nos Mapas de Medições, esta situação conduz a incumprimentos, no que se refere sobretudo ao Modo de Execução dos Trabalhos, descritos nos CTE.

Citando ainda a Arq. Paisagista Rita Soudo:⁴

“Dever-se-á ainda contar com a execução dos trabalhos e fornecimentos, que, embora não explicitamente descritos neste CADERNO DE ENCARGOS, sejam necessários ao bom acabamento da obra.

Transportes, cargas, descargas, armazenamentos e aparcamentos realizados de modo a garantir a solidez e perfeição e de acordo com as melhores regras da arte de construir. Entre diversos processos de construção, que porventura possam ser aplicados, deve ser sempre escolhido aquele que conduz a maior garantia de duração e acabamento.

Os materiais a empregar serão sempre de boa qualidade, deverão satisfazer as condições exigidas pelos fins a que se destinam e não poderão ser aplicados sem a prévia aprovação da fiscalização.

Os materiais para os quais existam já especificações oficiais deverão satisfazer taxativamente ao que nelas é fixado.

O empreiteiro, quando autorizado pela fiscalização, poderá empregar materiais diferentes dos inicialmente previstos, se a solidez, estabilidade, duração, conservação e aspecto da obra, não forem prejudicados e não houver aumento de preço da empreitada.

O empreiteiro obriga-se a apresentar previamente à aprovação da fiscalização amostras dos materiais a empregar acompanhadas dos certificados de origem, ou de análise ou ensaios feitos em laboratórios oficiais, sempre que a fiscalização julgue necessário, os quais, depois de aprovados servirão de padrão.

A fiscalização reserva-se o direito de, durante e após a execução dos trabalhos e sempre que o entender, levar a efeito ensaios de controlo para verificar se a construção está de acordo com o estipulado neste Caderno de Encargos, bem como de tomar novas amostras

⁴ Soudo, Rita de Andrade, 2006, Projecto de Arranjos Exteriores de Conjunto Habitacional – Alto do Chafariz – Pilares e Raízes, Arquitectura Paisagista, Alcochete.

e mandar proceder às análises, ensaios e provas em laboratórios oficiais à sua escolha. Os encargos daí resultantes são por conta do empreiteiro. O disposto nesta condição não diminui a responsabilidade que cabe ao empreiteiro na execução da obra.

Constituem encargos do empreiteiro a instalação das canalizações para a condução da água para a obra, a sua ligação à conduta da rede de abastecimento público e bem como o pagamento da água em todos os trabalhos da empreitada a eles ligados.”⁵,

A grande maioria dos CTE analisados remete para a responsabilidade do Empreiteiro uma série de trabalhos de cujo volume e natureza todos os intervenientes (Projectista, Dono de Obra, Empreiteiro e Entidade Fiscalizadora) deverão ter integral conhecimento, de modo a evitar constrangimentos no início e no decorrer da obra.

Nesta fase, a Fiscalização deverá, em 4º lugar:

- Promover a realização de uma reunião com os elementos acima mencionados, e, cumpridos os itens anteriores, estará habilitada a antecipar e propôr resolução de questões, conhecer condicionantes, propôr e analisar alterações e/ou correcções e identificar a necessidade de realização de trabalhos a mais.

A abordagem de algumas das questões abaixo, numa fase preparatória, terá um carácter preventivo, sendo naturalmente retomadas com o decurso dos trabalhos:

- Omissões do projecto;
- Danos causados (cadastro das infra-estruturas);
- Ligações e pagamento de água para obra;
- Medidas cautelares;
- Amostras e certificados de materiais;
- Materiais não previstos;
- Ensaaios aos materiais;
- Alterações ou trabalhos não previstos;
- Trabalhos necessários ao perfeito acabamento e execução.

Estas reuniões deverão ser realizadas periodicamente, com realização do respectivo registo em Livro de Obra e servirão também para a elaboração e validação dos Autos de Medição.

As correcções ou alterações que a Fiscalização possa introduzir, devidamente validadas pelo Projectista e Dono de obra, acontecerão no decurso da obra e deverão ser registadas em telas finais.

⁵ Soudo, Rita de Andrade, 2006, Projecto de Arranjos Exteriores de Conjunto Habitacional – Alto do Chafariz – Pilares e Raízes, Arquitectura Paisagista, Alcochete.

4.1.2 Estaleiro

Da mesma autora:

“O estaleiro a implantar, em conformidade com o tipo de obra a executar, deverá obedecer às normas estabelecidas em vigor. A degradação inerente à ocupação do estaleiro deve ser recuperada pelo empreiteiro e à sua custa, assim que este for retirado.”⁶

Pode ser obrigatória na fase de concurso a apresentação de Plano de Estaleiro, podendo incluir: instalações sanitárias, parque de máquinas, locais de armazenagem, zonas de circulação de pessoas e máquinas, infra-estruturas, instalações provisórias, depósitos, vazadouros e refeitório.

Não sendo obrigatórios nesta fase, deverá o Empreiteiro apresentar estes planos (os necessários) à Fiscalização que os aprovará se servirem aos objectivos do projecto a implantar.

Em obras de maiores dimensões, verifica-se normalmente a subempreitada para a Arquitectura Paisagista, com estaleiros distintos.

Importa que esta zona cause a menor perturbação à obra, através da sua correcta localização e delimitação.

Nas obras em que, pela menor dimensão e complexidade, o Plano de Estaleiro não é obrigatório, deve atender-se ao modo de armazenagem dos materiais, que deverão ser protegidos da humidade e luz solar intensa, sobretudo os fertilizantes, normalmente muito higroscópicos, e o material vegetal.

4.1.3 Implantação

“Antes de se iniciar qualquer trabalho o empreiteiro procederá, à sua custa, à implantação e demarcação definitiva das obras a executar.

As implantações e demarcações serão verificadas pela fiscalização, que as aprovará no caso de estarem conforme o projecto.

Para que o empreiteiro execute a implantação dos trabalhos, a fiscalização indicará o local ou locais em que ele deverá colocar as marcas de nivelamento necessárias, bem definidas, verificadas pela fiscalização e nas quais se apoiarão as implantações ou piquetagem.”⁷

Nas obras acompanhadas, verificou-se proveitoso proceder à limpeza geral do terreno e eliminação de infestantes (as de mais difícil erradicação, porque a maioria das restantes

⁶ Soudo, Rita de Andrade, 2006, Projecto de Arranjos Exteriores de Conjunto Habitacional – Alto do Chafariz – Pilares e Raízes, Arquitectura Paisagista, Alcochete.

⁷ *Idem.*

infestantes acaba por ser eliminada naturalmente, com as movimentações de terras) antes da implantação e demarcação definitiva da obra no terreno.



Figura 1: Zona de obra limpa e com marcações.

4.1.4 Medidas Cautelares

“Incluem-se nas medidas cautelares a decapagem e armazenamento da terra viva proveniente dos locais onde se irão implantar edifícios, muros de suporte e áreas pavimentadas e dos locais sujeitos a movimentação de terras.”⁸

De acordo com o acima mencionado, as camadas de solo sujeitas a decapagem deverão assim ser movimentadas já limpas, quer de material vegetal, quer de elementos estranhos e lixos.

Atente-se também às condições do local onde serão realizadas as pargas, de modo a que não se verifiquem escorrimentos, contaminações, conspurcações e até roubos do material.

⁸ Soudo, Rita de Andrade, 2006, Projecto de Arranjos Exteriores de Conjunto Habitacional – Alto do Chafariz – Pilares e Raízes, Arquitectura Paisagista, Alcochete.



Figura 2: Operação de decapagem.



Figura 3: Localização de pargas.

É feita esta ressalva porque, como se verificará mais adiante, a limpeza do terreno só é mencionada no item “Modo de Execução dos Trabalhos” e é conveniente que a Fiscalização imponha a mais adequada sequência de trabalhos.

“A vegetação arbórea e arbustiva existente e que será preservada, deve ser protegida dos trabalhos de construção e das áreas de circulação. A identificação e isolamento destas áreas devem ser claros e o material utilizado será durável e resistente. A intenção de remoção de qualquer exemplar arbóreo ou arbustivo deverá ser assinalada e comunicada à fiscalização pelo empreiteiro. A remoção de tais exemplares de vegetação só poderá ser efectuada após aprovação da fiscalização.”⁹

A Fiscalização deve confirmar, antes do início dos trabalhos, quais os elementos a preservar que são assinalados em Projecto, bem como definir exactamente com o Empreiteiro os materiais e os métodos de protecção, já que são frequentes os acidentes com a maquinaria de maiores dimensões (retro-escavadoras, tractores).

É muito importante este alerta na fase de reunião preparatória.

4.1.5 Sinalização

“O empreiteiro deverá colocar sinalização nas vias de acesso, na área envolvente da obra e em todos os pontos em que tal se mostre necessário, de forma a evitar a criação de perigos potenciais.

Toda a zona envolvente à obra terá que ser vedada, impedindo o acesso a terceiros.

⁹ Soudo, Rita de Andrade, 2006, Projecto de Arranjos Exteriores de Conjunto Habitacional – Alto do Chafariz – Pilares e Raízes, Arquitectura Paisagista, Alcochete.

Serão da responsabilidade do empreiteiro quaisquer prejuízos que a falta de sinalização ou a sua deficiente implantação possam ocasionar, quer à obra quer a terceiros.”¹⁰



Figura 4: Exemplo de vedação da zona de obra.

Nas obras em que os trabalhos são realizados na totalidade com máquinas de grandes dimensões verificou-se útil que as mesmas fossem percorridas a pé, com desvios aos caminhos definidos, permitindo a detecção de perigos potenciais e a existência de sinalização adequada. Deste modo, antecipando-se a futura utilização, registam-se e detectam-se situações que possam ter passado despercebidas na construção.

4.1.6 Movimento de Terras

Fazendo ainda referência à Arq. Paisagista Rita Soudo:¹¹

“Os trabalhos de terraplanagem poderão ser executados por processos manuais ou mecânicos.

O trabalho de movimento de terras compreende a execução de escavações e aterros e ainda os trabalhos de compactação, regularização e acabamento, tudo de acordo com as dimensões, perfis e cotas do projecto e especificações do presente Caderno de Encargos.

O material escavado, depois de seleccionado, poderá ser utilizado na construção de aterros ou em fundações de pavimentos, salvo se se tratar de entulhos, argilas impermeáveis ou pedras e se tal for previsto no projecto ou nas condições técnicas e autorizado pela fiscalização, mas sempre de acordo com as indicações desta.”

¹⁰ Soudo, Rita de Andrade, 2006, Projecto de Arranjos Exteriores de Conjunto Habitacional – Alto do Chafariz – Pilares e Raízes, Arquitectura Paisagista, Alcochete.

¹¹ *Idem.*



Figura 5: Movimento de terras.

A fiscalização reserva-se o direito de alterar rasantes e cotas do projecto, se daí resultar uma maior economia para a obra ou se isso for julgado conveniente para a melhoria do trabalho, sem que tal traga modificações ao preço unitário proposto.

Após uma decapagem geral das zonas a escavar tal como está previsto nas Medidas Cautelares, as escavações serão executadas para que o terreno fique a cotas superiores às definitivas, para que após a compactação se obtenham então as cotas do projecto.

Se o empreiteiro, por negligência ou outro motivo escavar o terreno abaixo das cotas indicadas, deverá corrigir essas zonas escavadas em excesso, com materiais e processos indicados pela fiscalização, sem direito a qualquer indemnização.

Se durante a execução dos trabalhos for necessário interceptar o sistema de drenagem superficial ou subterrâneo, sistemas de esgotos, condutas ou estruturas semelhantes e enterradas, será da responsabilidade do empreiteiro a adopção de todas as medidas necessárias para manter em funcionamento os referidos sistemas ou estruturas, devendo o empreiteiro informar a fiscalização que dará as devidas instruções e se necessário, tomará as providências que se imponham.”¹²



Figura 6: Caixa de visita enterrada.



Figura 7: Cabo eléctrico e tubagem de rega em vala comum.

¹² Soudo, Rita de Andrade, 2006, Projecto de Arranjos Exteriores de Conjunto Habitacional – Alto do Chafariz – Pilares e Raízes, Arquitectura Paisagista, Alcochete.

Nesta fase é determinante a presença quase constante da Fiscalização, bem como o aviso aos organismos responsáveis por estas estruturas.

Na fase de análise de Projecto, a Fiscalização verifica a compatibilidade entre todas as infra-estruturas, mas nem sempre o cadastro das mesmas corresponde à realidade no terreno, pelo que se aconselha a máxima precaução e o acompanhamento constante, munida das plantas correspondentes. Alerta-se ainda para as frequentes faltas de sinalização destas infra-estruturas enterradas.



Figura 8: Rede sinalizadora de electricidade.

Saliente-se que, nas redes de gás, em algumas situações, nem sequer é permitida a movimentação de terras na zona do traçado da rede e é obrigatória a presença de técnicos da entidade gestora.

4.1.7 Piquetagem de Pavimentos

“A implantação dos pavimentos será feita com o auxílio de estacas cotadas que definam correctamente os contornos e as cotas do projecto.

O empreiteiro deverá participar por escrito à fiscalização qualquer anomalia que encontre devida a incorrecções do projecto.”¹³

¹³ Soudo, Rita de Andrade, 2006, Projecto de Arranjos Exteriores de Conjunto Habitacional – Alto do Chafariz – Pilares e Raízes, Arquitectura Paisagista, Alcochete.



Figura 9: Estacas de piquetagem.

O rigor desta operação é crucial para o desenvolvimento da obra e não devem ser permitidos quaisquer trabalhos sem a completa marcação no terreno, com recurso a estacas de tamanho adequado e devidamente identificadas, contendo as cotas de projecto, modelação de terreno e do traçado das componentes da empreitada.

Deve ser dada especial atenção ao cumprimento do indicado nas plantas de pormenorização, relativamente aos remates de pavimento.



Figura 10: Remate em lancil de calcário.



Figura 11: Remate em aço corten.

Ainda que não seja mencionada neste exemplar de CTE, a implantação de elementos construídos deve ser obrigatoriamente acompanhada por um técnico da especialidade (Eng. Civil e/ou Arquitecto), bem como de um topógrafo.

Deve ser dada atenção ao estado em que são deixados os espaços destinados a plantações ou sementeiras, sendo muito frequente, por exemplo, em floreiras ou canteiros de pequenas dimensões que o fundo destes elementos esteja preenchido com resíduos, desperdícios de construção ou cimento, o que, além de incorrecto, dificulta ou mesmo impossibilita a drenagem.

4.1.8 Rede de Rega

Neste artigo, far-se-á referência à Arq. Paisagista Magda Oliveira:¹⁴

“Compreende a execução do sistema traçado de forma diagramática no plano de rega. A localização exacta de todos os aspersores, válvulas, tubos, etc., deve ser estabelecida pelo empreiteiro na altura da construção. O sistema deve ser implantado utilizando os materiais e acessórios nas dimensões e tipos indicados nos planos de rega. Será implantado tendo em atenção as indicações da fiscalização e conforme as áreas e localizações no plano de rega.”



Figura 12: Execução de rede de rega segundo projecto.

Tal como mencionado, os projectos de rega são esquemáticos. No terreno, o traçado das tubagens raramente segue o indicado em planta, devido a todos os obstáculos e obstruções que têm de ser ultrapassados.

Alguns Projectistas têm o cuidado de referir que a localização preferencial das tubagens deverá ser dentro dos espaços destinados a plantações e não nos espaços construídos (passeios, arruamentos, etc.), porque tal não é perceptível nem possível de representar graficamente.

Mais uma vez, a Fiscalização deverá indicar ou ter condições para aprovar o melhor traçado proposto.

¹⁴ Oliveira, Magda, 2007, Projecto de Arranjos Exteriores da 2ª fase da Variante de Alcochete – Alcochete.



Figura 13: Tubagem dentro de canteiros.

“O espaçamento dos aspersores está indicado no plano de rega e não deve ser alterado.”¹⁵

Este aspecto deve ser confirmado através da contagem das quantidades e por medição entre os dispositivos, no local.

Deverá também observar-se o sistema em funcionamento, para aferir a eficácia e a geometria da rega.

“Salvo indicação em contrário, incluída na memória descritiva ou desenhos, a construção do sistema de rega deve incluir o fornecimento, instalação e os trabalhos necessários ao teste de todas as linhas de tubo, acessórios, aspersores, pulverizadores, electroválvulas, respectivos armários, válvulas de sectorização, controlador de descodificadores e os restantes equipamentos, a escavação e tapamento de valas e todos os trabalhos necessários à correcta execução do trabalho indicado nos planos e especificações técnicas. Quando o sistema de rega for localizado, utilizando tubagem enterrada com gotejadores autocompensantes e autolimpantes, a montagem deve ser executada de acordo com o esquema anexo e na presença da fiscalização.”¹⁶

Mesmo quando não seja mencionado em CTE, o enterramento da tubagem, ou de quaisquer estruturas, deve ser sempre acompanhado pela Fiscalização. Na rega localizada enterrada, este aspecto é especialmente importante, porque são distribuídos cerca de 33.000,00 m lineares de tubos/ha, para um espaçamento de 30 cm na entrelinha.

¹⁵ Oliveira, Magda, 2007, Projecto de Arranjos Exteriores da 2ª fase da Variante de Alcochete – Alcochete.

¹⁶ *Idem.*



Figura 14: Rega localizada enterrada.

“O espaçamento entre gotejadores, entre linhas e a profundidade da tubagem dependerão do tipo de solos, devendo considerar-se o seguinte:

- *Espaçamento entre gotejadores:*
 - 40 cm para terrenos argilosos;
 - 30/40 cm para terrenos franco-arenosos;
 - 30 cm para terrenos arenosos.
- *Espaçamento entre linhas:*
 - 50 cm para terrenos argilosos;
 - 40 cm para terrenos franco-arenosos;
 - 30 cm para terrenos arenosos.
- *Profundidade:*
 - 15/20 cm para terrenos argilosos;
 - 10/15 cm para terrenos franco-arenosos;
 - 10 cm para terrenos arenosos.



Figura 15: Rega localizada superficial.

O sistema deve ter uma tubagem de alimentação e uma de fecho, ligados à tubagem com gotejadores através de tomadas de carga.



Figura 16: Tubagens de alimentação e fecho.

No ponto mais elevado do sistema, numa linha de tubo cego perpendicular às restantes, deve ser instalada uma válvula de alívio ar/vácuo de duplo efeito, devidamente alojada em caixa com o fundo em brita.

No ponto mais baixo do sistema ou na zona mais afastada da alimentação, quer em tubagem enterrada quer à superfície, deve ser instalada uma válvula de lavagem, devidamente alojada em caixa com o fundo em brita.”¹⁷

As válvulas e respectivas caixas deverão também ser contabilizadas e abertas, bem como verificada a sua operacionalidade, através da observação do sistema em funcionamento.



Figura 17: Válvula de lavagem em funcionamento.

“O filtro a utilizar deverá ter grau de filtragem igual a 120 ou 140 Mesh.”¹⁸

¹⁷ Oliveira, Magda, 2007, Projecto de Arranjos Exteriores da 2ª fase da Variante de Alcochete – Alcochete.

¹⁸ *Idem.*

Naturalmente, os maiores graus de filtragem destinam-se a rega localizada, em que os dispositivos de distribuição (gotejadores), são mais susceptíveis de colmatação por partículas de reduzidas dimensões. Pelo contrário, na rega aérea, utilizam-se graus de filtragem inferiores, porque os orifícios dos dispositivos de distribuição (aspersores e pulverizadores) são maiores.

*“Nenhuma substituição de tubo de pequeno diâmetro será permitida (menor que 1 ½”).
Qualquer alteração nos tubos de maior diâmetro deverá ser proposta e justificada para aprovação da fiscalização. Todos os tubos com defeito de fabrico ou entretanto danificados devem ser removidos do local da obra, na altura em que a fiscalização detecte essas deficiências.”¹⁹*

A remoção destes tubos deve ser confirmada pela Fiscalização, não só para garantir que seguem o destino adequado ao tipo de resíduo que constituem, como para assegurar que não são reutilizados.

“A exacta localização de estruturas ou instalações subterrâneas, não indicadas nos planos, deve ser determinada pelo empreiteiro do sistema de rega e o mesmo deve orientar o seu trabalho de forma a evitar interrupções no funcionamento de possíveis instalações ou de qualquer estrago nas mesmas. Se se verificarem estragos nessas instalações, o empreiteiro ficará responsável pelos mesmos.”²⁰

Apesar de estar assegurada a responsabilização do Empreiteiro, convém que a Fiscalização procure assegurar a máxima prudência nos trabalhos, na tentativa de detectar eventuais estruturas antes de serem causados estragos.

“Se forem necessários pequenos ajustes para evitar obstruções fixas (resultantes de quaisquer instalações subterrâneas), esses ajustes devem ser propostos ao projectista para aprovação.”²¹

É relevante a menção, nos CTE, das alterações que carecem da autorização do Projectista, para que a Fiscalização não ultrapasse as suas responsabilidades. Todas as alterações conceptuais devem ser apresentadas ao Projectista.

Quando se gera uma relação de confiança entre este e a Fiscalização, todos estes procedimentos são facilitados, podendo inclusivamente estas 2 figuras estar reunidas numa só pessoa.

¹⁹ Oliveira, Magda, 2007, Projecto de Arranjos Exteriores da 2ª fase da Variante de Alcochete – Alcochete.

²⁰ *Idem*.

²¹ *Idem*.

“O empreiteiro deverá garantir a operacionalidade do sistema de rega.”



Figura 18: Erosão devida a rega.

Será da responsabilidade do empreiteiro a verificação de que o sistema distribui satisfatoriamente água na zona a regar. Se se verificarem desvios ou falhas nesse plano e o empreiteiro não os assinalar antes da instalação, obrigam-se-á a efectuar as necessárias correcções à sua custa.

“O empreiteiro deverá assegurar que todo o sistema de rega possa ser completamente drenado.”²²

Na fase de análise do Projecto, deve ser confirmada a existência de Planta de Drenagem do sistema de rega, devidamente contabilizada em Mapa de Medições.

As propostas de preços referem-se a cada item deste Mapa, logo, caso não esteja contemplado, não serão sequer apresentados preços para este trabalho.

Não estando contemplada em projecto, e quando a natureza do terreno ou as condições do local assim o obrigarem, caberá à Fiscalização informar dessa omissão e assegurar junto do Promotor e/ou Empreiteiro a instalação de drenagem do sistema, logo na fase de reunião preparatória.

Atente-se também à ligação deste sistema ao de drenagem pluvial ou linhas de água, consoante as determinações da entidade que gere o espaço.

É um aspecto frequentemente descuidado, mas determinante para o sucesso de qualquer obra de Arquitectura Paisagista.

²².Oliveira, Magda, 2007, Projecto de Arranjos Exteriores da 2ª fase da Variante de Alcochete – Alcochete.



Figura 19: Instalação de rede de drenagem.

Tomando como exemplo a plantação de árvores em caldeira: se os solos forem argilosos, mesmo que a terra aplicada seja franca ou mesmo arenosa, a cova de plantação sofrerá alagamento, porque funcionará ela própria como elemento drenante da envolvente.

“O empreiteiro deverá fornecer o equipamento, ferramentas e trabalho necessário para garantir que o trabalho de instalação de rede se faça de maneira aceitável e dentro dos prazos definidos ou a definir em reunião de obra.”²³

Este aspecto deve ser verificado logo na fase de análise da proposta vencedora, com recurso ao Plano de Mão-de-Obra e Plano de Equipamentos.

4.1.9 Revestimento Vegetal

Neste artigo, será citada a Arq. Paisagista Esmeralda Baúto.²⁴

“Preparação do Terreno

Para se proceder ao revestimento vegetal há que preparar o terreno, que consiste na execução de várias operações, na seguinte ordem:

²³ Oliveira, Magda, 2007, Projecto de Arranjos Exteriores da 2ª fase da Variante de Alcochete – Alcochete.

²⁴ Baúto, Esmeralda, 2004, Projecto de Arquitectura Paisagista, Loteamento do Passil- Norte – Passil, Alcochete.

1. *Eliminação de infestantes: esta operação poderá ser realizada através de cava e recolha de todas as partes de plantas susceptíveis de se desenvolver vegetativamente ou através de aplicações de herbicida sistémico de acção total.*²⁵

Verificou-se, nas obras acompanhadas, que esta operação poderá inclusivamente ser levada a cabo antes de quaisquer outros trabalhos, visto que a eliminação por métodos químicos ou mecânicos de algumas espécies de infestantes poderá revelar-se muito morosa. Uma só intervenção verificou-se normalmente insuficiente, sobretudo quando a planta infestante se propaga vegetativamente.

A Fiscalização deverá proceder a uma análise visual do terreno antes de estes trabalhos terem início, para ter uma ideia do nível de infestação e deixar passar alguns dias antes de considerar o trabalho aceite, de forma a permitir a germinação e assim avaliar a eficácia do método escolhido.

Esta operação é mencionada antes da movimentação de terras, devido ao facto de a existência de infestantes de difícil erradicação, poder determinar o aproveitamento ou não das terras existentes para plantações e sementeiras.

Na maioria dos casos, após a mobilização, verifica-se a necessidade de proceder a nova limpeza do terreno.

Alguns executantes tendem a não fazer sequer limpeza prévia do terreno, passando de imediato para as operações de mobilização, com o propósito de revirar as terras e expôr as raízes das infestantes.

2. *“Modelação do terreno”*²⁶

Em situações de maior complexidade, deverá ser assegurada a existência de pormenorização relativa ao modo de sustentação das terras, plantações e sementeiras e posteriores operações de manutenção.

3. *“Mobilização, mecânica ou manual até 0.40 m de profundidade, seguida de escarificação e gradagem até 0.15 m de profundidade;”*²⁷

Quando nas fases anteriores se verificou necessária a intervenção de maquinaria de grandes dimensões, é recomendável uma mobilização profunda do solo, de modo a quebrar essa camada fortemente compactada pelas máquinas.

²⁵ Baúto, Esmeralda, 2004, Projecto de Arquitectura Paisagista, Loteamento do Passil- Norte – Passil, Alcochete.

²⁶ *Idem.*

²⁷ *Idem.*



Figura 20: Solo compactado pelas máquinas.

O terreno deve ser mobilizado com maquinaria agrícola: subsolador, charrua.

A esta mobilização profunda deverá seguir-se uma mobilização mais superficial, com grade ou fresa, consoante as condições em que o terreno se encontrar.

Quando estas indicações não constam em CTE, cabe à Fiscalização conduzir os trabalhos, indicando a maquinaria mais adequada, tendo em vista o melhor resultado final e de acordo com as regras da boa construção.

A Fiscalização deverá ter especial atenção a Executantes/Empreiteiros que ignoram as operações de limpeza e mobilização e se limitam a distribuir um horizonte de terra vegetal.

4. “Despedrega ou escolha e retirada de pedras e materiais estranhos ao trabalho, com dimensões superiores a 0.06 m nos 0.15 m superficiais;”²⁸

Nas obras acompanhadas, verificou-se que a melhor forma de executar esta operação correctamente foi com recurso a uma alfaia agrícola destinada à apanha da batata. Quando executada manualmente, só são retiradas as pedras que estão à superfície.

Quando estiver prevista a instalação de relvados, deverá ser dada especial atenção à remoção de pedras, que em caso de sementeira, poderão ser aspiradas pelas máquinas aquando dos cortes e, no caso de tapete/placas, dificultam a aplicação e comprometem o resultado final.

5. Espalhamento de terra viva, mecânico ou manual, de modo a formar uma camada superficial com um mínimo de 0.20 m de espessura;”²⁹

É aconselhável solicitar ao Empreiteiro uma amostra das terras que pretende utilizar e, em caso de dúvida, requerer uma análise laboratorial.

²⁸ Baúto, Esmeralda, 2004, Projecto de Arquitectura Paisagista, Loteamento do Passil- Norte – Passil, Alcochete.

²⁹ *Idem.*

Se possível, para evitar atrasos, esta amostragem pode ser feita logo no início dos trabalhos.

Ainda que aprovada a amostra, a descarga e espalhamento das terras também deve ser acompanhada pela Fiscalização.

Para serem cumpridas as cotas de projecto, deve ter-se em atenção o abatimento que as terras sofrerão com as regas.

6. Fertilização química e orgânica com materiais indicados no capítulo “Fertilizantes e Correctivos” deste Caderno de Encargos;”³⁰

Nesta fase a Fiscalização deve acompanhar os trabalhos em permanência, devendo ter o cuidado de confirmar os produtos a utilizar. É muito frequente os Empreiteiros usarem sempre os mesmos produtos nas suas obras, sem sequer atenderem ao definido em CTE.

Deve ser realizada pelo Empreiteiro uma amostragem de distribuição, numa área determinada, cumprindo as dosagens definidas no projecto e só depois estender a fertilização à totalidade da área.

Em muitas situações, consta ainda nesta peça escrita a utilização de estrume natural, hoje pouco utilizado, devido à sua escassez em condições adequadas de curtimenta, dificuldade de manuseio e, sobretudo em relvados, ser responsável pela introdução de uma série de infestantes.

7. Regularização da superfície do terreno, efectuada manual ou mecanicamente.”³¹

Na regularização manual, será aconselhável que os operadores circulem em pranchas, evitando assim que a superfície do terreno se apresente compactada. Além da questão estética, em alguns casos conduz a diferenças na germinação, por acumulação de água e semente. Em relvados de placas, uma simples pegada dificulta o contacto entre o solo e as raízes, podendo originar a morte das plantas.

³⁰ Baúto, Esmeralda, 2004, Projecto de Arquitectura Paisagista, Loteamento do Passil- Norte – Passil, Alcochete.

³¹ *Idem.*



Figura 21: Regularização manual.

“Plantações

Em todas as plantações o empreiteiro deverá respeitar escrupulosamente os respectivos planos, não sendo permitidas quaisquer substituições de espécies sem prévia autorização da fiscalização. Esta operação compreende todos os fornecimentos de material vegetal, a abertura de covas, plantação, tutoragem, amarração e rega.”³²

Ainda que legitimada a autoridade da Fiscalização para a alteração de espécies, aconselha-se a consulta ao Projectista.

“As posições relativas das árvores, arbustos, herbáceas e sementeiras, devem ser respeitadas, tal como a relação com os pontos da rede de rega activos, i.e., pulverizadores, aspersores, bicos alagadores e gotejadores.”³³



Figura 22: Posição de herbáceas em relação às linhas de tubagem gota a gota.

³² Baúto, Esmeralda, 2004, Projecto de Arquitectura Paisagista, Loteamento do Passil- Norte – Passil, Alcochete.

³³ *Idem.*

Deve proceder-se a contagens de todo o material e, no que se refere aos elementos de rega, deve ser dada atenção à compatibilização entre estes e as plantas, já que uma árvore ou arbusto, quando próximas de um dispositivo de distribuição aérea, podem comprometer toda a área por ele abrangida.

Também a distribuição de rega localizada (enterrada ou superficial) deve adequar-se à existência de árvores, em que poderá ser executado um anel em redor do tronco.

“Sementeiras

Tal como se referiu no caso das plantações, não são permitidas quaisquer substituições de espécies sem prévia autorização escrita da fiscalização, devendo ser rigorosamente respeitadas as espécies e percentagens do projecto.”³⁴

Tal como já foi referido, aconselha-se a consulta ao Projectista sempre que se equacionar a alteração de espécies.

Nos rótulos das embalagens de acondicionamento de sementes deverá constar a identificação botânica das espécies e respectivas percentagens da mistura a aplicar.

“Sempre que possível, a sementeira deverá ter lugar após todas as plantações, para evitar o pisoteio e permitir um melhor acabamento dos trabalhos.”³⁵

4.2 Natureza e Qualidade dos Materiais

Relativamente às condições técnicas especiais, para o capítulo Natureza e Qualidade dos Materiais, seleccionou-se o CTE utilizado pela Arq. Paisagista Maria da Graça Nogueira.³⁶

4.2.1 Material de Rega

4.2.1.1 Tubos de Polietileno

“Os tubos a empregar na rede de rega serão em polietileno de alta densidade para uma pressão de 10 kg/cm² e terão os diâmetros internos indicados no plano de rega. Toda a tubagem utilizada deverá ser produzida por empresa certificada e ao abrigo da norma europeia EN 12201.

³⁴ Baúto, Esmeralda, 2004, Projecto de Arquitectura Paisagista, Loteamento do Passil- Norte – Passil, Alcochete.

³⁵ *Idem.*

³⁶ Nogueira, Maria da Graça, 2009, Projecto de Arranjos Exteriores da Rua Pedonal – Núcleo D, Alcochete.

Os tubos devem ter as superfícies interiores e exteriores lisas e não devem apresentar bolhas, vincos, fissuras, cavidades e outras irregularidades. Devem ter cor preta por integração do negro de fumo na massa de polietileno, com listas longitudinais azuis e com identificação do fabricante, com as letras PEAD indicativas de polietileno de massa volúmica alta, a tensão de segurança, o diâmetro exterior nominal, a classe de pressão e a data de fabrico ou um código que a identifique.”³⁷



Figura 23: Identificação da Norma Europeia de fabrico.



Figura 24: Identificação da classe de pressão.

Reside aqui uma das questões mais importantes para a Fiscalização. Todos os rolos de tubagem devem ser verificados, confirmando todas as características acima mencionadas. Numa das obras fiscalizadas, verificou-se que quando surgiram dúvidas na identificação da tubagem e foi solicitada a ficha técnica, as dúvidas subsistiram, havendo que recorrer a análise no Laboratório Nacional de Engenharia Civil, que viria a identificar a tubagem em questão como de média densidade, não correspondendo, portanto, às indicações do CTE. Noutra situação duvidosa, aquando da solicitação da ficha técnica, o material foi prontamente substituído.

Resumindo, quando a tubagem é homologada, correspondente ao solicitado e proveniente de fabricantes idóneos, a própria identificação no material não deixa margem para dúvidas.

“A tubagem de adução ligada à rede de abastecimento público deve ser devidamente assinalada com rede sinalizadora de cor azul.

A tubagem de adução para aproveitamento de águas residuais deve ser devidamente assinalada com rede sinalizadora de cor creme (Ref. castanha).”³⁸

³⁷ Nogueira, Maria da Graça, 2009, Projecto de Arranjos Exteriores da Rua Pedonal – Núcleo D, Alcochete.

³⁸ *Idem.*

Neste caso, a Projectista seguia as indicações constantes em CTE tipo da Autarquia, no que se refere à rede sinalizadora creme, que foi a cor adoptada neste Município, embora a cor vulgarmente utilizada para sinalizar redes de águas residuais seja a púrpura.

Em muitas situações, logo que os trabalhos se desenvolvem fora de zonas pavimentadas, em espaços verdes amplos, há tendência para abandonar as redes sinalizadoras, o que não deve ser permitido. Este tipo de medidas previne estragos e prejuízos devidos a esquecimentos, cadastros inexistentes ou incorrectos e faltas de informação.

4.2.1.2 Tubos de Polietileno virgem com gotejadores autocompensantes e autolimpantes

“Os tubos devem ser de cor castanha e ter gotejadores autocompensantes e autolimpantes incorporados nos tubos de 16 mm de diâmetro e débito de 2,3 l/h, e com espaçamento entre gotejadores variável, consoante se trate de rega enterrada ou à superfície e consoante as espécies utilizadas.”³⁹

Naturalmente, as marcas e modelos pretendidos pelos Projectistas são referenciados nas outras peças constituintes do Projecto. Quando a Fiscalização tenha dúvidas, deverá solicitar esclarecimentos ao mesmo, de preferência numa fase inicial, antes da aquisição do material por parte do Empreiteiro.

Existem muitas marcas e modelos distintos de tubagem com gotejadores e é muito frequente a insistência, por parte dos Empreiteiros, para a utilização da marca que habitualmente utilizam, pelo facto de obterem descontos na aquisição.

Assim, a Fiscalização deverá, se tiver dúvidas, consultar os técnicos das marcas e munir-se de documentação técnica, para avaliar os distintos materiais.

“No ponto mais baixo do sistema de rega localizada serão colocadas válvulas de lavagem, devendo estas ser alojadas em caixas de electroválvulas de tamanho adequado, assentes numa camada de brita com 0,20 m de espessura, para evitar alagamentos. No ponto mais alto do sistema de rega enterrada com gotejadores autocompensantes e autolimpantes, deverá ser instalada uma válvula de alívio ar/vácuo, devendo estas ser alojadas em caixas de electroválvulas de tamanho adequado, assentes numa camada de brita com 0,20 m de espessura.”⁴⁰

³⁹ Nogueira, Maria da Graça, 2009, Projecto de Arranjos Exteriores da Rua Pedonal – Núcleo D, Alcochete.

⁴⁰ *Idem.*

A Fiscalização terá de confirmar a qualidade e quantidades de válvulas e caixas, bem como as respectivas localizações. Deve ainda confirmar a furação dos tubos nas válvulas e aferir o seu funcionamento. É muito frequente o incumprimento relativamente à camada de brita.



Figura 25: Válvula de lavagem em caixa sem a camada de brita.

4.2.1.3 Acessórios

“Os acessórios de ligação serão de junta rápida.”



Figura 26: Acessórios de junta rápida.



Figura 27: Acessórios de pressão.

Para a tubagem de 16 mm de diâmetro, os acessórios deverão conter estrias (com arestas afiadas) especialmente concebidas e construídas para garantir elevada estanqueidade e resistência nas ligações com a tubagem gota a gota, permitindo uma ancoragem firme do tubo, eliminando a necessidade de utilizar outros elementos para assegurar a ligação, tais como, braçadeiras plásticas.”

Cada conector deverá possuir sistema de alívio de pressão excessiva. A 2ª estria tem que possuir um pequeno rasgo que permite o alívio da pressão, diminuindo o perigo da tubagem saltar do conector.”⁴¹



Figura 28: Aquecimento da tubagem.



Figura 29: Ligação ao acessório.

Neste tipo de material, de pequena dimensão, é difícil fazer verificações depois de aplicado, e as características de fabrico que permitem o alívio de pressão (rasgo na estria) muito pequena, pelo que antes do início da aplicação, a fiscalização deverá confirmar as quantidades preparadas para uso.

Recomenda-se que só se aceite “teflon” nas ligações entre acessórios de plástico, porque não dilata com a água, evitando assim que o material estale.



Figura 30: Utilização de “teflon”.

⁴¹ Nogueira, Maria da Graça, 2009, Projecto de Arranjos Exteriores da Rua Pedonal – Núcleo D, Alcochete.

4.2.1.4 Bicos alagadores

“Os alagadores especificados no plano de rega terão as características indicadas nessa peça desenhada, quanto à pressão de funcionamento, raio de cobertura, ao caudal que distribuem e à pluviometria originada.

Têm que possuir sistema de ajustamento de caudal e possuir filtro de malha que possa ser limpo. Têm que ser de construção duradoura.”⁴²



Figura 31: Bico alagador.

Deverá confirmar-se a qualidade e quantidade deste material, as ligações à tubagem de abastecimento, a furação das mesmas, a existência de válvulas de retenção, quando previstas e ainda os bicos previstos na Planta de Rega.

Há por vezes tendência, em pequenos troços da tubagem de distribuição, de a substituir por tubagem em PE de 16mm de diâmetro.

Todos estes aspectos são mais facilmente verificados antes do tapamento das tubagens. Depois do tapamento das mesmas, assegurada a estabilidade do sistema, deve observar-se o funcionamento e assegurar as necessárias afinações.

4.2.1.5 Electroválvulas

“As electroválvulas, devem ser do tipo indicado no plano de rega e em conformidade com a legenda final do CADERNO DE ENCARGOS.

As válvulas deverão ter as características indicadas nomeadamente no que diz respeito à constituição do corpo e da mola do solenóide, assim como ao isolamento desta, abertura e fecho manual, alimentação eléctrica, etc.

As electroválvulas deverão ser alojadas em armários opacos, que alojarão o número de electroválvulas indicado no plano de rega, devendo ser respeitada a localização indicada

⁴² Nogueira, Maria da Graça, 2009, Projecto de Arranjos Exteriores da Rua Pedonal – Núcleo D, Alcochete.

em planta. A montante das electroválvulas deverá ser colocada uma válvula de passagem, bem como uma válvula de segurança/electroválvula.”⁴³



Figura 32: Bateria de electroválvulas em armário.



Figura 33: Electroválvulas de diâmetros diferentes.

Neste artigo, trata-se essencialmente de fazer cumprir o disposto nos Mapas de Medições e Planta de Rega. É frequente, tal como já mencionado, a alteração das marcas definidas. Atente-se também à voltagem, que deverá adequar-se aos solenóides e sistema de programação a instalar.

Caso não esteja especificamente mencionado, e sobretudo em sistemas instalados em caixas de chão, nas ligações entre electroválvulas e o receptor de programação deverão ser utilizados conectores de resina, por permitirem melhor isolamento à água. Estas propostas de materiais, que podem partir da Fiscalização, deverão ser feitas atempadamente, antes das aquisições de material.

4.2.1.6 Sistema de programação

“Controlará o número de estações indicadas em caderno de medições e será alojada nos armários opacos.”⁴⁴

⁴³ Nogueira, Maria da Graça, 2009, Projecto de Arranjos Exteriores da Rua Pedonal – Núcleo D, Alcochete.

⁴⁴ *Idem.*



Figura 34: Sistema de programação em armário.



Figura 35: Execução de armário.

Devido à existência de um leque muito alargado de sistemas e materiais, recomenda-se a verificação de todo o material antes da instalação e, quando existam dúvidas na instalação, solicitar apoio externo, por parte dos agentes das marcas.

4.2.1.7 Filtro de águas

“O filtro de água terá diâmetro igual ao do contador da rega ou ao maior diâmetro existente na rede de rega e terá grau de filtragem igual a 120 ou 140 Mesh.

A montante do contador e filtro de águas será montada uma válvula de passagem.”⁴⁵



Figura 36: Filtro de águas.

Deve a Fiscalização confirmar as marcas e abrir os filtros, para confirmar a existência e conformidade do elemento filtrante, seja malha ou discos. Verificar também a localização correcta do filtro em relação ao sistema e respectiva posição de montagem.

⁴⁵ Nogueira, Maria da Graça, 2009, Projecto de Arranjos Exteriores da Rua Pedonal – Núcleo D, Alcochete.



Figura 37: Exemplo de má montagem.

4.2.1.8 Boca de rega

“Quando instaladas na rede de rega, deverão ser distanciadas entre si 50 m, devidamente alojadas em caixas para válvulas.”⁴⁶



Figura 38: Caixa de válvulas.



Figura 39: Boca de rega em caixa de válvulas.

Os materiais utilizados na sua construção introduzem grandes variações de preço, pelo que se deve confirmar as marcas aplicadas.

Tal como já foi mencionado, a confirmação do material deverá ser feita antes da aplicação e de preferência antes da aquisição por parte do Empreiteiro. Qualquer erro ou desvio ao proposto é mais fácil de resolver nesta fase.

Em todas as obras fiscalizadas, verificaram-se sempre propostas de alteração por parte dos Empreiteiros, quer nos materiais quer na execução, pelo que, também para salvaguarda da posição da Entidade Fiscalizadora, deve ser dada especial atenção ao cumprimento do estipulado em projecto.

⁴⁶ Nogueira, Maria da Graça, 2009, Projecto de Arranjos Exteriores da Rua Pedonal – Núcleo D, Alcochete.

Deverão ser sempre solicitadas as fichas técnicas dos produtos.

Para os restantes artigos deste capítulo, será feita referência ao CTE da Arq. Paisagista Maria Micaelo⁴⁷:

4.2.1.9 Árvores

“Todas as plantas a utilizar deverão ser exemplares novos, fitopatologicamente sãos, bem conformados, sem raízes mortas ou deterioradas, e devem possuir desenvolvimento compatível com a espécie a que pertencem.

O material vegetal deverá estar todo devidamente identificado pelo seu nome botânico.

As árvores serão de plumagem, com flecha vigorosa com botão terminal em bom estado. O caule deve ser bem direito desde o seu início e as raízes bem desenvolvidas, estendidas e não espiraladas.

As árvores deverão ter um sistema radicular bem desenvolvido e cabelame abundante.”⁴⁸



Figura 40: Caule bem conformado; Ramificação irregular.

Em algumas situações, os Empreiteiros solicitam à Fiscalização visita conjunta ao viveiro para que esta aprove o material a adquirir. Neste caso, o material deverá ficar devidamente marcado e identificado.

A identificação botânica pelo viveirista, cuj a identificação oficial deve ser solicitada, com referência à espécie, sub espécie e variedade, é indispensável, sobretudo para espécies caducas.

A Fiscalização deve verificar, ainda que aleatoriamente, as raízes, para verificar se não há enrolamentos (indicativo que a planta está há demasiado tempo no mesmo vaso ou

⁴⁷ Micaelo, Maria, 2004, Construção de um espaço lúdico-comercial “Designer Village” – Pinhal da Areia, ex. EN 119 – Km 1,5 – Enterprise Project – Projecto Ambiente, Alcochete.

⁴⁸ *Idem.*

contentor), apodrecimentos por excesso de água e o estado fitossanitário e de desenvolvimento.

Nas árvores, deve atender-se à existência de ramificação, muito importante para copas que se desenvolvem em forma de taça, sem um eixo principal (ex: *Sorbus aucuparia*).

Quando a espécie se desenvolve segundo um eixo revestido (ex: *Platanus sp.*) não deve ser permitida a supressão do gomo terminal, operação muito frequente.

4.2.10 Arbustos

Nos arbustos, interessa que, para além da altura, exista ramificação desde o colo. É muito frequente serem propostas plantas que se limitam a um só ramo, comprido e de diâmetro reduzido. São plantas normalmente muito jovens, com poucas raízes, criadas em competição pela luz, para rapidamente atingirem as alturas desejadas. Este material não deve ser aceite.



Figura 41: Exemplos bem conformados



Figura 42: Lote de arbustos para avaliação.

*“Quer as caducifólias, quer as perenifólias (árvores e arbustos) deverão ser sempre fornecidas em vaso.”*⁴⁹

Quando exista menção a esta situação, deve verificar-se se o envasamento foi feito recentemente, só para dar cumprimento ao exigido. Neste caso, não deve ser aceite.

Também se deve ter em atenção a altura do ano em que decorre a obra. Na época estival a plantação em raiz nua acarreta maior probabilidade de insucesso, devendo ser então assegurada a sua substituição.

⁴⁹ Micaelo, Maria, 2004, Construção de um espaço lúdico-comercial “Designer Village” – Pinhal da Areia, ex. EN 119 – Km 1,5 – Enterprise Project – Projecto Ambiente, Alcochete.

4.2.11 Herbáceas

“No que respeita a plantas herbáceas vivazes, deverão ser fornecidas em tufos bem enraizados e no mínimo em vaso 10.”⁵⁰

Deve ser verificado o sistema radicular.

4.2.12 Sementes

*“As sementes pertencerão às espécies indicadas nos respectivos planos de sementeira e terão obrigatoriamente o grau de pureza e o poder germinativo exigido por lei, quanto às espécies por ela abrangidas. As restantes sementes serão provenientes de colheita, sobre cuja data não tenha decorrido prazo superior a dez meses. Se a fiscalização o exigir, serão fornecidas em separado. O empreiteiro obriga-se a entregar à fiscalização uma amostra do lote das sementes a empregar ou das espécies que o constituem”.*⁵¹

Deve ser solicitada documentação comprovativa do lote e do fornecedor.

4.2.13 Terra viva

“A camada a colocar sobre o terreno deverá possuir uma espessura média mínima de 0.20 m, salvo quando indicação em contrário nas peças desenhadas ou cadernos de medições. A terra será isenta de pedras e materiais estranhos provenientes de incorporação de lixos. Deverá apresentar uma composição uniforme, sem qualquer incorporação do subsolo.”⁵²

Quando o terreno natural é de boa qualidade, pode não haver necessidade de incorporação de mais terras.

Aquando da análise de projecto, dever-se-á verificar a menção, em CTE, de que a terra a fornecer não deverá conter partes de plantas infestantes.

⁵⁰ Micaelo, Maria, 2004, Construção de um espaço lúdico-comercial “Designer Village” – Pinhal da Areia, ex. EN 119 – Km 1,5 – Enterprise Project – Projecto Ambiente, Alcochete.

⁵¹ *Idem.*

⁵² *Idem.*

4.2.14 Fertilizantes e correctivos

Antes da realização do Projecto, deve ser efectuada análise ao terreno e mediante os resultados, fazer as necessárias correcções. Os resultados da análise devem ser integrados no Projecto ou facultados à Fiscalização.

Durante a obra, devem ser confirmadas a formulação e composição dos fertilizantes e correctivos.

4.2.15 Tutores

“Os tutores para as árvores serão duplos e formados por varolas de pinho ou de eucalipto, tratadas por imersão em solução de sulfato de cobre a 5% durante pelo menos 2 horas. Com tratamento em autoclave.

Devem ter as dimensões necessárias e suficientes para acompanhar e proteger a árvore a que se destinam. O diâmetro mínimo será de 8 cm.”⁵³

Relativamente à altura dos tutores há que atender a 2 situações: os tutores devem ficar cravados no fundo das covas e devem acompanhar o tronco da árvore até à inserção dos ramos (aproximadamente 3m).

Nas árvores já plantadas, a Fiscalização deve confirmar a profundidade de enterramento dos mesmos.

⁵³ Micaelo, Maria, 2004, Construção de um espaço lúdico-comercial “Designer Village” – Pinhal da Areia, ex. EN 119 – Km 1,5 – Enterprise Project – Projecto Ambiente, Alcochete.



Figura 43: Altura insuficiente dos tutores.



Figura 44: Tutoragem insuficiente e mal executada.

4.2.16 Atilhos

“Os materiais que os constituem devem apresentar resistência e elasticidade suficiente para a função pretendida, sem danificar as plantas, sendo, no entanto, necessária a prévia aprovação da fiscalização.”⁵⁴

⁵⁴ Micaelo, Maria, 2004, Construção de um espaço lúdico-comercial “Designer Village” – Pinhal da Areia, ex. EN 119 – Km 1,5 – Enterprise Project – Projecto Ambiente, Alcochete .



Figura 45: Atilhos inadequados.



Figura 46: Atilhos adequados.

O Empreiteiro deve apresentar os materiais e modo de fixação proposto. Depois de aprovado, a Fiscalização deverá confirmar, ainda que aleatoriamente, a firmeza do sistema de fixação.

Apesar de normalmente não seja mencionada, a Fiscalização deve propor a utilização de material de protecção para o colo das árvores localizadas em relvados, com vista à protecção dos fios das roçadoras.

4.3 Modo de Execução dos Trabalhos

Para o que é normalmente o ultimo capítulo dos CTE, seleccionou-se novamente o trabalho da Arq. Magda Oliveira.⁵⁵

4.3.1 Decapagem

“A decapagem do terreno, para a obtenção da terra viva necessária, terá lugar ao serem iniciados os trabalhos de movimento de terras e incidirá nas zonas de solos ricos em matéria orgânica, numa espessura média de 0.20 m.

⁵⁵ Oliveira, Magda, 2007, Projecto de Arranjos Exteriores da 2ª fase da Variante de Alcochete – Alcochete.

A terra viva será armazenada em pargas com altura não superior a 1 m e de largura não superior a 4 m na sua face superior. A terra não deve ser calcada por veículos em movimento, pelo que as pargas devem ser compridas e estreitas. O cimo da parga deve ser ligeiramente côncavo para permitir a boa infiltração da água.

*As pargas deverão ser semeadas com *Lupinus luteus* (tremocilha), com densidade de sementeira de 15 g/m² sempre que a previsão da duração da obra seja para um período superior a 6 meses.”⁵⁶*

Verificou-se, nas obras acompanhadas, que quando o nível de infestação é muito elevado, com espécies de difícil erradicação, pode ser economicamente mais vantajoso retirar a camada superficial de solo e conduzi-la a aterro, sendo a cota de projecto assegurada por enchimento com terra vegetal.



Figura 47: Remoção da camada superficial.



Figura 48: Terreno densamente infestado.

Quando não estão previstas em projecto modelações significativas de terreno, e quando a textura e estrutura do terreno o permitirem, pode trabalhar-se directamente sobre o terreno natural, depois de asseguradas as operações definidas em Descrição dos Trabalhos.

4.3.2 Transporte de terras

“As terras de escavação não utilizadas nos aterros ou os volumes de terras impróprias, de entulho e de lixo, serão removidas para vazadouro.”⁵⁷

⁵⁶ Oliveira, Magda, 2007, Projecto de Arranjos Exteriores da 2ª fase da Variante de Alcochete – Alcochete.

⁵⁷ *Idem.*



Figura 49: Terra imprópria, com entulho.

4.3.3 Rede de rega

“A rede de rega será instalada de acordo com o respectivo projecto, embora sujeita às correcções necessárias, durante o desenvolvimento dos trabalhos, para melhor adaptação do projecto ao terreno e à vegetação existente.

A exacta localização das tubagens e estruturas existentes no subsolo e não assinaladas no projecto, deverá ser determinada pelo empreiteiro. Quaisquer danos que se verificarem nessas tubagens ou estruturas, devido ao trabalho, deverão ser convenientemente reparados à sua custa e sem demoras que agravem o prejuízo verificado.”⁵⁸



Figura 50: Danos causados em rede de rega existente.

4.3.4 Abertura de valas

“As valas, que podem ser abertas manual ou mecanicamente, terão uma largura de 0.40 m a 0.60 m e uma profundidade mínima de 0.50 m em relação ao terreno modelado. As

⁵⁸ Oliveira, Magda, 2007, Projecto de Arranjos Exteriores da 2ª fase da Variante de Alcochete – Alcochete.

trincheiras para colocação da tubagem de rega devem ter a profundidade e largura suficiente para permitir a correcta colocação de acessórios e tubagem.”⁵⁹



Figura 51: Abertura de valas.

As dimensões mencionadas dependem muito da natureza e do grau de humidade dos solos. Naturalmente, em solos de natureza arenosa e com um reduzido teor de humidade, as valas terão de ser mais largas e mais fundas, para compensar a terra que desliza para as mesmas.

Por este motivo, alguns Empreiteiros preferem realizar a abertura das valas antes da mobilização dos terrenos, para trabalharem com o solo mais compactado, o que evita esses deslizamentos de terras. Por outro lado, ao realizarem a distribuição das tubagens, comprometem a posterior mobilização profunda.

Assim, deverá a Fiscalização avaliar os solos em questão, de modo a perceber qual a cadência mais correcta das operações.

Este é um exemplo de que o CTE serve por vezes como princípio orientador, devendo os trabalhos ser adaptados ao local e momento em questão, sujeitos à aprovação da Fiscalização.

“A colocação da tubagem na vala deverá ser realizada sobre uma camada de areia com uma espessura mínima de 0.15 m acima do infradorso e coberta com igual camada acima do extradorso.”⁶⁰

⁵⁹ Oliveira, Magda, 2007, Projecto de Arranjos Exteriores da 2ª fase da Variante de Alcochete – Alcochete.

⁶⁰ *Idem.*



Figura 52: Tubagem sem cama de areia.

Antes do tapamento das tubagens, este deve ser um dos aspectos a verificar.

“Quando no fundo da vala for encontrado terreno rochoso, aprofundar-se-á de 0.1 m, altura essa que deverá ser preenchida com areia ou saibro devidamente regularizado.”⁶¹



Figura 53: Existência de pedras no fundo da vala.

Para que estas indicações sejam cumpridas, é normalmente necessário que a Fiscalização detecte estas irregularidades.

4.3.5 Tubagem

“A tubagem e respectivos acessórios obedecerão ao projecto correspondente no que respeita aos diâmetros, sua localização e às condições indicadas no capítulo “NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS”. O interior dos tubos deve ser conservado limpo de

⁶¹ Oliveira, Magda, 2007, Projecto de Arranjos Exteriores da 2ª fase da Variante de Alcochete – Alcochete

“quaisquer detritos ou terra e, quando na colocação da tubagem se efectuarem paragens, as pontas abertas dos tubos devem ser tapadas recorrendo a meios apropriados.”⁶²

Convém que haja, logo à partida, rigor nas indicações dadas e não se aceitem soluções de improviso.



Figura 54: Tubagem devidamente tamponada.

“Os tubos (PVC ou PEAD) não devem ser sujeitos a flexões. Qualquer mudança de direcção para a qual não exista acessório com o ângulo correspondente, deverá ser executada pela rotação de dois cotovelos.”⁶³



Figura 55: Tubo de PVC com acessório adequado.



Figura 56: Tubo de PEAD sujeito a flexão.

Outro aspecto a verificar antes do tapamento das valas. Quando se verificar demasiado empenho nessa operação, convém inspeccionar todo o sistema.

“ O tubo de polietileno com gotejadores⁽¹⁾ autocompensantes, distanciados entre si 0.33 m, deverá ter uma distância entre linhas de 0.3 m e será estendido sobre o terreno de forma a

⁶² Oliveira, Magda, 2007, Projecto de Arranjos Exteriores da 2ª fase da Variante de Alcochete – Alcochete .

⁶³ *Idem.*

garantir uma distribuição uniforme de água. Na sua distribuição atender-se-á à localização das plantações propostas nas peças desenhadas, nomeadamente de arbustos e herbáceas.”



Figura 57: Distribuição de tubo atendendo à localização das plantas.

“ A tubagem com gotejadores⁽¹⁾ autocompensantes deve ser ligada a uma tubagem de abastecimento e a outra de fecho (diâmetro 32 mm) , através de tomadas de carga e conectores iniciais em curva com rosca $\frac{3}{4}$ ”⁶⁴

Na rega enterrada, acompanhar a colocação das linhas de rega com gotejadores, confirmando constantemente o espaçamento e a profundidade. Os melhores resultados neste sistema verificaram-se com distribuição mecânica, com recurso a alfaia específica.

⁶⁴ Oliveira, Magda, 2007, Projecto de Arranjos Exteriores da 2ª fase da Variante de Alcochete – Alcochete.



Figura 58: Alfaia de distribuição.



Figura 59: Alfaia em funcionamento.

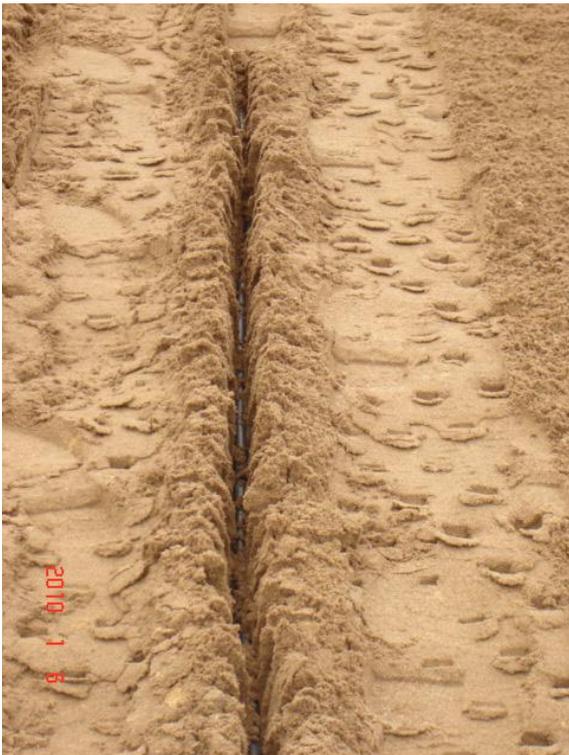


Figura 60: Vala com tubo aplicado mecânicamente.



Figura 61: Canteiro com rega distribuída.

Na rega localizada superficial, obtiveram-se bons resultados na distribuição através do recurso a grampos de fixação em material plástico ou inoxidável. Esta operação verifica-se muito válida nos meses de Verão, com a dilatação dos tubos.



Figura 62: Tubagem com fixação insuficiente.



Figura 63: Tubagem sem fixação.

4.3.6 Atravessamentos

“ Os atravessamentos das ruas serão executados em tubos de PVC rígido (pressão de colar) PN10 de 125 mm de diâmetro, a uma profundidade que evite a sua ruptura.”⁶⁵



Figura 64: Atravessamento em PEAD, protegido com PVC

Mesmo que não esteja previsto em projecto, a Fiscalização deve sugerir a instalação de atravessamentos em todos os arruamentos, devidamente identificados. Com a evolução dos espaços e da sua utilização, por vezes verifica-se a intenção de acrescentar elementos infraestruturais (ex: electricidade) e assim evita-se danificar o espaço.

⁶⁵ Oliveira, Magda, 2007, Projecto de Arranjos Exteriores da 2ª fase da Variante de Alcochete – Alcochete.

4.3.7 Colocação de pontos de rega

“ A ligação dos aspersores às condutas deve ser feita através de tomada de carga, com joelho canelado e tubo flexível em PE, não sendo admitidas ligações verticais para ligação dos aspersores e válvulas de baioneta.

Os aspersores, pulverizadores e válvulas indicados nesse plano que sejam adjacentes a lancis, muros, pavimentos, etc., deverão ser colocados, no máximo a 0.10 m desses limites. Se a distância da borda do aspersor ou pulverizadores ao limite do lancil, muro ou pavimento, for superior a 0.10 m, o empreiteiro deverá refazer o trabalho no prazo limite de uma semana. Caso não o faça, o pagamento desse trabalho ser-lhe-á descontado.”⁶⁶

Ainda que não seja mencionado, a 1ª linha de distribuição de tubagem com gotejadores deve ficar distanciada dos lancis $\frac{1}{2}$ da distância prevista para as entrelinhas, ou seja, normalmente 0,15m a 0,20m.



Figura 65: Espaçamento entre linhas de tubo.

“As superfícies das tampas dos aspersores ou válvulas de baioneta, deverão ficar ao nível final do terreno, segundo carta de modelação (e abaixo 0.01 m da cota do lancil, no caso das válvulas ou aspersores se localizarem junto daqueles), salvo indicação em contrário, por escrito, pela fiscalização. Os bicos destes elementos só deverão ser instalados após correr água pelas tubagens de forma a evitar entupimentos.

A altura do topo dos aspersores ou válvulas, em relação ao nível final do terreno, em situações especiais (pequenos canteiros, floreiras, etc.), devem ser aprovados pela fiscalização antes da instalação deste equipamento.”⁶⁷

⁶⁶ Oliveira, Magda, 2007, Projecto de Arranjos Exteriores da 2ª fase da Variante de Alcochete – Alcochete.

⁶⁷ *Idem.*

Quando não esteja contemplado em projecto, deve a Fiscalização propor a utilização de válvulas na base dos aspersores ou pulverizadores, sobretudo quando estes elementos estão na última posição de uma linha de distribuição e se localizados a uma cota inferior. Estas válvulas destinam-se a evitar escorrimentos. Para além disso, pode ser criada uma bolsa com gravilha para drenar a água da caixa de protecção do aspersor ou pulverizador.

“Todos os aspersores devem ser ajustados no final da obra por forma a distribuírem de forma conveniente a água de rega, no sentido de obter o ângulo correcto da cobertura, raio, diâmetro e caudal definidos. Os bicos a colocar nos aspersores, serão os definidos no plano de rega e não poderão ser alterados, sem autorização por escrito da fiscalização.”⁶⁸

4.3.8 Rega de árvores e arbustos

“Quanto à rega de árvores e arbustos, deverão ser utilizados bicos alagadores que serão montados conforme esquema fornecido em anexo e sempre em número de dois, no caso das árvores.”⁶⁹



Figura 66: Bico alagador.

Considerando correcta a implantação do sistema de rega no terreno e a sua adequação à estrutura verde proposta, deve ser dada especial atenção à programação de rega. Os tempos e as dotações de rega para árvores, arbustos e herbáceas são distintos, embora nem sempre seja possível criar sectores de rega próprios para cada uma destas categorias. De qualquer forma, e salvaguardando as especificidades de cada projecto e obra, deve ter-se presente que em relvados, devido ao reduzido volume ocupado pelas raízes, são

⁶⁸ Oliveira, Magda, 2007, Projecto de Arranjos Exteriores da 2ª fase da Variante de Alcochete – Alcochete.

⁶⁹ *Idem*

convenientes regas frequentes e de curta duração, de modo a manter um bom teor de humidade num horizonte relativamente superficial.

Em arbustos e árvores, com sistemas radiculares de maior dimensão e mais profundantes, as dotações deverão ser muito superiores bem como os intervalos entre regas, de modo a que se atinjam maiores profundidades, o que conjugado com espaços de tempo sem rega, obriga a que as raízes se instalem mais profundamente, melhorando a sua autonomia em relação à rega artificial e a estabilidade física (raízes âncora).



Figura 67: Raízes superficiais.

Salienta-se que a Fiscalização deverá obrigar à lavagem da tubagem antes da colocação dos dispositivos de distribuição (aspersores, pulverizadores, brotadores) e do tamponamento das linhas de gota a gota.



Figura 68: Resíduos no interior da válvula de lavagem.

4.3.9 Tapamento de valas

“Antes do tapamento da vala, todos os acessórios de ligação, nomeadamente cotovelos, tês e cruzetas, devem ser cuidadosamente ancorados, no sentido oposto ao da deslocação da água, com massame de betão, de acordo com pormenor de construção.

Depois de colocada a canalização, o tapamento das valas deverá ser feito com areia de rio, isenta de pedras, torrões, raízes e salitre, numa camada de 0.15 m, de modo a envolver a tubagem até ao semicírculo superior. Posteriormente o tapamento será feito com terra, que não incluirá pedras com diâmetros superiores a 0.05 m, por duas camadas iguais, bem calcadas a pé ou maço, para evitar posteriores abatimentos, sendo a camada inferior formada por terra retirada do fundo da vala e a superior pela terra da superfície, depois de crivada.

O tapamento das valas para implantação da rede de rega, só será executado após inspecção por parte da fiscalização.”⁷⁰

O tapamento total das valas só poderá ocorrer após o respectivo ensaio de pressão, que deverá ocorrer com a cobertura parcial da tubagem deixando livres as uniões e todos os acessórios de forma a detectar quaisquer fugas existentes.

⁷⁰ Oliveira, Magda, 2007, Projecto de Arranjos Exteriores da 2ª fase da Variante de Alcochete – Alcochete.

4.3.10 Válvulas de passagem

“As válvulas de passagem devem ser instaladas de acordo com os pormenores.”⁷¹



Figura 69: Válvula de passagem sem caixa.

4.3.11 Ligação à rede geral

“A ligação à rede geral será feita por conta do empreiteiro e levará uma válvula de cunha em bronze ou latão, para o isolamento de todo o sistema em caso de avaria.”⁷²

Quaisquer válvulas instaladas devem ficar acessíveis. Quando não esteja contemplado em projecto, deve a fiscalização propor a sua instalação em caixas, com o fundo revestido com brita, diâmetro 0.025 m, em camada de 0.20 m de altura para drenagem. Deverão ser localizadas dentro das zonas verdes.

4.3.12 Prova de ensaio da canalização

“Todas as canalizações, antes de entrarem em serviço e antes da colocação dos aspersores, estando as pontas tamponadas, serão submetidas a uma prova de ensaio, na presença da fiscalização, para detectar eventuais fugas porventura existentes.

Esta prova consistirá no enchimento da tubagem, em todos os sectores de rega, por ligação à rede geral e na observação de todos os acessórios de ligação, desde que se verifique diminuição de pressão registada pelo manómetro montado para o efeito.

⁷¹ Oliveira, Magda, 2007, Projecto de Arranjos Exteriores da 2ª fase da Variante de Alcochete – Alcochete.

⁷² *Idem.*

O sistema será sujeito a uma pressão de pelo menos uma vez e meia, a pressão de funcionamento da rede e nunca inferior a 10 kg.

Todas as fugas de água porventura existentes serão corrigidas de imediato, só devendo ser feito o tapamento das valas após novo ensaio, em que não se verificarem fugas.”



Figura 70: Tubo danificado.



Figura 71: Fugas de água.

“Esta prova realiza-se antes do tapamento da vala com as juntas a descoberto, travando-se suficientemente as canalizações e os acessórios para evitar o seu deslocamento sob o efeito da pressão interna. No caso de canalizações enterradas a sua sujeição pode ser feita por meio de aterro.”⁷³

Qualquer que seja o sistema utilizado, deve a Fiscalização aferir a geometria de rega, com o terreno limpo, o que permite uma mais fácil visualização.

⁷³ Oliveira, Magda, 2007, Projecto de Arranjos Exteriores da 2ª fase da Variante de Alcochete – Alcochete.



Figura 72: Geometria de rega aérea.



Figura 73: Geometria de rega localizada.

4.3.13 Zonas Verdes – Preparação do terreno

“O terreno deve ser previamente limpo de infestantes, através da utilização de herbicidas sistémicos de acção total, sendo efectuadas as aplicações consideradas necessárias pela fiscalização.”

O terreno deverá ser mobilizado e deverá proceder-se ao destorroamento e espedrega, com retirada de todas as pedras e materiais estranhos ao trabalho, deixando o terreno regularizado e apto a receber as plantações.”



Figura 74: Terreno preparado para plantações.

“Os fertilizantes serão espalhados uniformemente à superfície do terreno e incorporados neste por meio de fresagem ou cava.”⁷⁴

Constatou-se que alguns Empreiteiros se limitam a retirar, com as pás das retro-escavadoras, uma pequena camada de solo, o que, para plantas de fácil propagação vegetativa, não resolve o problema, apenas adia a sua germinação algum tempo.

⁷⁴ Oliveira, Magda, 2007, Projecto de Arranjos Exteriores da 2ª fase da Variante de Alcochete – Alcochete.

Como mencionado mais adiante, pode equacionar-se, em terrenos muito infestados, a retirada e substituição desta camada de solo.

4.3.14 Zonas Verdes – Plantações

“Em todas as zonas plantadas o empreiteiro deverá respeitar escrupulosamente os respectivos planos, não sendo permitidas quaisquer substituições de espécies sem prévia autorização escrita da fiscalização.”⁷⁵

Em zonas onde esteja prevista a aplicação de tela anti-infestantes, deve atender a Fiscalização ao seguinte:

- Nas zonas que tocam passeios e lancis, a tela deve ficar completamente encostada a estes e bem presa;
- Para a plantação, deve fazer-se um corte em cruz na tela, de modo a que os bordos cubram a zona do colo das plantas;
- Realizadas as plantações, deve limpar-se a superfície da tela, para receber o inerte proposto.



Figura 75: Tela encostada aos lancis.



Figura 76: Cortes em cruz, com tela limpa.

4.3.15 Zonas Verdes - Sementeiras

“Tal como nas plantações não são permitidas quaisquer substituições de espécies sem autorização escrita da fiscalização, sendo rigorosamente respeitadas as espécies e percentagens do projecto.

Sempre que possível, a sementeira deverá ter lugar depois de todas as plantações, para evitar o pisoteio e permitir um melhor acabamento dos trabalhos.

⁷⁵ Oliveira, Magda, 2007, Projecto de Arranjos Exteriores da 2ª fase da Variante de Alcochete – Alcochete.

Antes da sementeira propriamente dita terá lugar a regularização definitiva do terreno, por meio de ancinhagem, seguindo-se a compactação com cilindro, no caso desta ser possível, com peso máximo de 150 kg por metro linear de geratriz. Depois da compactação far-se-ão as correcções necessárias nos pontos onde houve abatimento, devendo a superfície do terreno apresentar-se, no final, completamente desempenada.

A sementeira pode fazer-se manual ou mecanicamente, com a densidade e mistura indicadas no respectivo plano de sementeira. Em caso de omissão no referido plano, a sementeira será feita à razão de 30 g/m².

Depois do espalhamento das sementes, manual ou mecanicamente, segue-se o enterramento das mesmas, o qual pode ser feito picando a superfície do terreno a ancinho, seguida de rolagem com rolo normal, no caso da sua utilização ser possível.

Em qualquer dos casos deverá atender-se ao grau de humidade.

Após a cobertura das sementes terá lugar a primeira rega, devendo a água ser bem pulverizada e distribuída com cuidado e regularidade.”⁷⁶

Nas obras acompanhadas, com aplicação de rega localizada (enterrada ou à superfície), verificaram-se germinações mais uniformes quando, antes da sementeira, o terreno foi regado até à capacidade de campo, deixando-o depois a secar até atingir a sazão.



Figura 77: Germinação irregular, devida a distanciamento incorrecto da tubagem de rega localizada.

⁷⁶ Oliveira, Magda, 2007, Projecto de Arranjos Exteriores da 2ª fase da Variante de Alcochete – Alcochete.

4.3.16 Árvores

“As covas das árvores deverão ter uma profundidade de 1.10 m com 1.0 x 1.0 m de lado, sendo obrigatória a colocação de 0.15 m de brita no fundo da cova, de forma a permitir um melhoramento da drenagem da mesma.”⁷⁷

Depois de abertas as covas, a Fiscalização deve verificar as dimensões, já que este é um aspecto onde se verificaram incumprimentos muito frequentes.

“As covas das árvores deverão ser fertilizadas com adubo composto⁽¹³⁾ NPK 12-12-17, à razão de 0.5 kg/cova e matéria orgânica granulada⁽¹⁴⁾ de preparação industrial, ou equivalente, à razão de 1.5 kg/cova.

Depois das covas cheias com terra fertilizada e devidamente compactada, abrem-se pequenas covas de plantação, à medida do torrão, em posição central relativamente à caldeira.”⁷⁸

A mistura da terra com a quantidade correcta de fertilizantes deve ser acompanhada pela fiscalização. Atender também ao modo como é feita a mistura, para evitar o contacto directo dos fertilizantes com as raízes.

“Os tutores serão aplicados e cravados no terreno natural, bem fixos e a prumo (paralelos um ao outro), numa posição quase central na caldeira, aquando do enchimento da cova com a terra fertilizada.”

⁷⁷ *Idem.*

⁷⁸ Oliveira, Magda, 2007, Projecto de Arranjos Exteriores da 2ª fase da Variante de Alcochete – Alcochete.



Figura 78: Tutoragem incorrecta.



Figura 79: Tutoragem correcta.

“Seguir-se-á a plantação propriamente dita, havendo o cuidado de deixar a parte superior do torrão, à superfície do terreno, para evitar o problema de asfixia radicular.”⁷⁹

A Fiscalização deve observar se os executantes têm o cuidado de desfazer ligeiramente a base do torrão, para facilitar o contacto com a terra e evitar a tendência que as raízes em vaso têm para espiralar.

“Após a plantação deverá abrir-se uma pequena caldeira para a primeira rega que deverá fazer-se de imediato à plantação, para melhor compactação e aderência da terra à raiz da planta.

Depois da primeira rega deverá ligar-se a planta aos tutores, tendo o cuidado de proteger o sítio da ligadura com papel, serapilheira ou qualquer outro material apropriado para evitar ferimentos.”⁸⁰

⁷⁹ Oliveira, Magda, 2007, Projecto de Arranjos Exteriores da 2ª fase da Variante de Alcochete – Alcochete.

⁸⁰ *Idem.*



Figura 80: Zona de contacto com trave devidamente protegida.

4.3.17 Arbustos

“Depois da plantação das árvores deverá fazer-se a marcação e abertura das covas de plantação para os arbustos, havendo o cuidado de proteger as posições relativas dos vários agrupamentos, não só entre si como em relação às árvores.”



Figura 81: Agrupamentos de arbustos.

“A fertilização das covas dos arbustos deverá feita com adubo composto⁽¹³⁾ NPK 12-12-17, à razão de 0.2 kg/cova e matéria orgânica granulada⁽¹⁴⁾, ou equivalente, à razão de 0.30 kg/cova.

As covas de plantação terão 0.40 m de diâmetro e 0.6 m de profundidade.

As covas de plantação deverão ser proporcionais à dimensão do torrão da planta, seguindo-se todos os cuidados indicados para a plantação das árvores, no que respeita à profundidade de plantação das árvores, primeira rega e tutoragem.”⁸¹

4.3.18 Herbáceas vivazes

“Depois da plantação das árvores e arbustos deverá seguir-se a regularização definitiva do terreno, feita a ancinho, para retirar os torrões e pequenas pedras que porventura ainda existam. No caso do terreno se apresentar ainda muito compactado, deverá ter lugar uma mobilização superficial antes da ancinhagem.

Depois da correcta marcação das manchas de plantação das várias espécies, em que haverá o cuidado de manter as posições relativas destas com as árvores e arbustos, terá lugar a plantação propriamente dita, ficando as plantas dispostas em triângulos equiláteros, com 0.15 m a 0.30 m de lado, conforme as espécies a empregar, as indicações do projecto e o parecer da fiscalização.”



Figura 82: Agrupamentos de herbáceas.

“No que respeita à profundidade da plantação, factor importante no êxito da operação, deverão ser tomados os cuidados e exigências de cada espécie.

Terminada a plantação seguir-se-á a primeira rega, com a água bem pulverizada e bem distribuída. Quando o terreno se apresentar seco e sobretudo em tempo quente, deverá fazer-se uma rega antes da plantação e esperar o tempo suficiente para que o terreno esteja com boa sazão.”⁸²

Sobretudo nas herbáceas, deve ser confirmada a densidade de plantação e se não está a ser utilizada estacaria, em vez de plantas envasadas.

⁸¹ Oliveira, Magda, 2007, Projecto de Arranjos Exteriores da 2ª fase da Variante de Alcochete – Alcochete.

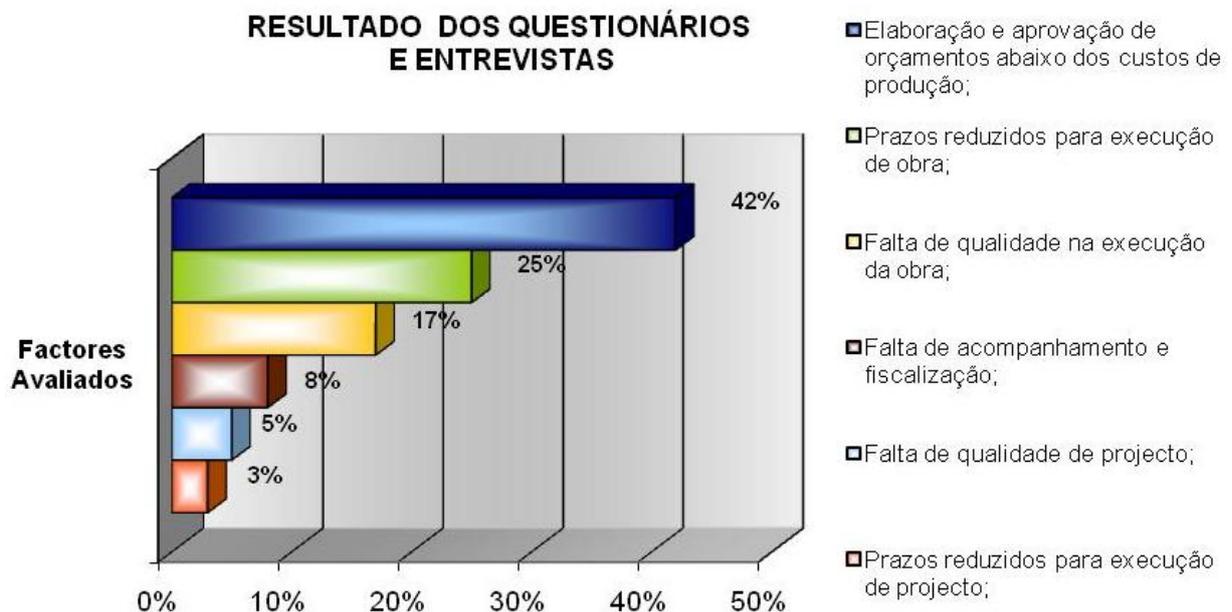
⁸² Oliveira, Magda, 2007, Projecto de Arranjos Exteriores da 2ª fase da Variante de Alcochete – Alcochete.

5. REALIZAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS

Para quantificar a importância dada aos trabalhos de Fiscalização e Acompanhamento de obras de Arquitectura Paisagista, realizaram-se 40 questionários a diversos representantes das entidades presentes nestes processos: Donos de obra, Projectistas, Empreiteiros e Executantes e Fiscais.

Neste questionário, era solicitada a enumeração, por ordem de importância, dos factores que mais contribuem para o insucesso na execução destas obras, nomeadamente:

- Orçamentos abaixo dos custos de produção;
- Prazos reduzidos para execução de projecto;
- Prazos reduzidos para execução da obra;
- Falta de qualidade na execução da obra;
- Falta de acompanhamento e fiscalização;
- Falta de qualidade de projecto;



Quadro 1: Gráfico de resultados

Da análise dos mesmos, como causa do insucesso nas obras de arquitectura paisagista, surgem, por ordem de importância, os seguintes factores:

1º) Elaboração e aprovação de orçamentos abaixo dos custos de produção.....	42%
2º) Prazos reduzidos para execução de obra.....	25%
3º) Falta de qualidade na execução da obra.....	17%
4º) Falta de Acompanhamento e Fiscalização.....	8%
5º) Falta de qualidade de projecto	5%
6º) Prazos reduzidos para execução de projecto.....	3%

A Fiscalização (em 4º lugar), constituindo ela própria um possível factor de insucesso, ajuda a colmatar as falhas devidas aos outros factores mencionados, que contribuem com um peso maior para o insucesso destas obras.

O questionário incluía ainda um espaço para comentário acerca da importância da Fiscalização, em que se registou unanimidade em todos os entrevistados.

6. FICHA DE FISCALIZAÇÃO

A necessidade de sistematização das acções de Fiscalização de obras de Arquitectura Paisagista e a procura de níveis de qualidade, eficácia e eficiência, conduziram à criação de um instrumento de trabalho facilitador, constituído pelo registo exaustivo de todos os factores que concorrem para a execução bem sucedida deste tipo de obras.

Este instrumento, que constitui o objectivo final deste trabalho, tem a forma de uma ficha, cujo preenchimento deve ser rápido e sob a forma de tópicos, de forma a poder acompanhar todas as fases do trabalho, inclusivamente nas deslocações à obra.

O início do preenchimento deve ter lugar na fase de apreciação do projecto e/ou visita ao local e todos os itens estão organizados sequencialmente de modo a acompanhar a progressão normal dos trabalhos.

O formato criado procura abranger o máximo de situações em que seja necessário exercer acções de acompanhamento e fiscalização, sendo naturalmente susceptível de adaptação.

Salienta-se que, pela sua natureza, quase de “Check List”, esta ficha não substitui as comunicações formais, sejam elas relatórios, ofícios, informações técnicas, registos em Livros de Obra ou ainda actas de reuniões.

FICHA DE FISCALIZAÇÃO

LOCAL:

DATA:

1. VISITA AO LOCAL:

OBSERVAÇÕES:

1.1 Solo

1.2 Clima/microclima

1.3 Ensobramento

1.4 Vento

1.5 Edificado

1.6 Vegetação

1.7 Outros:

2. ANÁLISE DO PROJECTO:

2.1 Memória Descritiva e Justificativa

2.2 Medições

2.3 Mapa de Quantidades

2.4 Orçamentos

2.5 Caderno Técnico de Encargos

2.6 Plano Geral

2.7 Planta de Localização

2.8 Plantas de Trabalho

2.9 Cortes

2.10 Alçados

2.11 Perfis

2.12 Implantação Altimétrica

2.13 Implantação planimétrica

2.14 Planta de Pavimentos e Remates

2.15 Planta de Plantação de Árvores

2.16 Planta de Plantação de Arbustos

2.17 Planta de Plantação de Herbáceas

2.18 Planta de Sementeiras

2.19 Planta de Drenagem	<input type="text"/>
2.20 Planta de Rega	<input type="text"/>
2.21 Planta de Equipamento e Mobiliário Urbano	<input type="text"/>
2.22 Pormenores Construtivos	<input type="text"/>
2.23 Plano de Manutenção	<input type="text"/>
ESPECIALIDADES:	
2.24 Arquitectura	<input type="text"/>
2.25 Águas	<input type="text"/>
2.26 Esgotos	<input type="text"/>
2.27 Arruamentos	<input type="text"/>
2.28 Sinalização	<input type="text"/>
EXISTÊNCIAS:	
2.29 Águas	<input type="text"/>
2.30 Esgotos	<input type="text"/>
2.31 Electricidade	<input type="text"/>
2.32 Gás	<input type="text"/>
2.33 Comunicações	<input type="text"/>
3. APRECIÇÃO PROPOSTA VENCEDORA:	
3.1 Cronograma de Trabalhos	<input type="text"/>
3.2 Plano de Mão de Obra	<input type="text"/>
3.3 Plano de Equipamentos	<input type="text"/>
3.4 Orçamentos	<input type="text"/>
3.5 Outros:	<input type="text"/>
4. REUNIÃO PREPARATÓRIA:	
4.1 Omissões	<input type="text"/>
4.2 Danos causados	<input type="text"/>
4.3 Ligações de água	<input type="text"/>
4.4 Pagamento água p/ obra	<input type="text"/>
4.5 Medidas cautelares	<input type="text"/>
4.6 Amostras e certificados	<input type="text"/>

- 4.7 Materiais não previstos
- 4.8 Ensaios
- 4.9 Alterações ou trabalhos não previstos
- 4.10 Trabalhos necessários ao perfeito acabamento e execução

5. ESTALEIRO:

- 5.1 Instalações sanitárias
- 5.2 Parque de máquinas
- 5.3 Armazenagem
- 5.4 Zonas circulação pessoas
- 5.5 Zonas de circulação máquinas
- 5.6 Infra-estruturas
- 5.7 Instalações provisórias
- 5.8 Depósitos
- 5.9 Vazadouro
- 5.10 Refeitório

6. IMPLANTAÇÃO:

- 6.1 Desmatação
- 6.2 Limpeza do terreno
- 6.3 Marcas de implantação

7. MEDIDAS CAUTELARES:

- 7.1 Decapagem
- 7.2 Armazenamento
- 7.3 Vegetação arbórea
- 7.4 Vegetação arbustiva
- 7.5 Materiais
- 7.6 Métodos
- 7.7 Remoções

8. SINALIZAÇÃO:

- 8.1 Vias
- 8.2 Envolvente

8.3 Outros locais:

9. MOVIMENTO DE TERRAS:

9.1 Escavação

9.2 Aterro

9.3 Transporte terras impróprias

9.4 Compactação

9.5 Regularização

9.6 Acabamento

9.7 Estruturas enterradas:

10. PIQUETAGEM DE PAVIMENTOS:

10.1 Cotas

10.2 Contornos

11. ELEMENTOS CONSTRUÍDOS:

11.1 Pavimentos

11.2 Canteiros

11.3 Lancis

11.4 Outros:

12. REDE DE REGA:

12.1 Boca de rega

12.2 Pulverizadores

12.3 Aspersores

12.4 Bicos

12.5 Posição dispositivos

12.6 Profundidade da tubagem

12.7 Valas

12.8 Qualidade tubagem

12.9 Geometria da rega

12.10 Gota a gota

12.11 Espaçamento entre linhas

12.12 Grampos

12.13 Tomadas de carga	<input type="text"/>
12.14 SBE	<input type="text"/>
12.15 Brotadores	<input type="text"/>
12.16 Conectores	<input type="text"/>
12.17 Cama de areia	<input type="text"/>
12.18 Sinalização	<input type="text"/>
12.19 Juntas a descoberto	<input type="text"/>
12.20 Ensaio Sistema	<input type="text"/>

13. REDE DE DRENAGEM:

13.1 Valas	<input type="text"/>
13.2 Brita	<input type="text"/>
13.3 Ligação rede pluvial	<input type="text"/>
13.3 Outros:	<input type="text"/>

14. REDE DE COMANDO:

14.1 Filtro	<input type="text"/>
14.2 Torneira de purga	<input type="text"/>
14.3 Contador	<input type="text"/>
14.4 Receptor de Programação	<input type="text"/>
14.5 Módulo interface	<input type="text"/>
14.6 Válvula de segurança	<input type="text"/>
14.7 Montagem	<input type="text"/>
14.8 Fechaduras	<input type="text"/>
14.9 Pluviómetro	<input type="text"/>
14.10 Conectores	<input type="text"/>
14.11 Teflon acessórios	<input type="text"/>
14.12 Maciço betão oco	<input type="text"/>

15. PREPARAÇÃO DO TERRENO:

15.1 Infestantes	<input type="text"/>
15.2 Modelação	<input type="text"/>
15.3 Mobilização	<input type="text"/>

15.4 Espedrega

15.5 Terra viva

15.6 Fertilização química e orgânica

15.7 Regularização da superfície

16. PLANTAÇÕES:

16.1 ÁRVORES

16.1.2 Fertilização orgânica

16.1.3 Fertilização mineral

16.1.4 Substituição árvores

16.1.5 Cova (1x1x1)

16.1.6 Espécies

16.1.7 PAP

16.1.8 Altura

16.1.9 Tutores Duplos

16.1.9.1 Altura e Profundidade

16.1.9.2 Diâmetro

16.1.10 Atilhos e Cintas

16.1.11 Quantidade

16.1.12 Brita

16.1.13 Protectores roçadeira

16.2 ARBUSTOS

16.2.1 Fertilização orgânica

16.2.2 Fertilização mineral

16.2.3 Substituições arbustos

16.2.4 Ramificação

16.2.5 Espécie

16.2.6 Altura

16.2.7 Compasso

16.2.8 Cova

16.2.9 Quantidade

16.3 HERBÁCEAS

16.3.1 Fertilização orgânica	<input type="text"/>
16.3.2 Fertilização mineral	<input type="text"/>
16.3.3 Substituição herbáceas	<input type="text"/>
16.3.4 Espécie	<input type="text"/>
16.3.5 Posições	<input type="text"/>
16.3.6 Desenvolvimento radicular	<input type="text"/>
16.3.7 Vaso 10	<input type="text"/>
16.3.8 Compasso (área total)	<input type="text"/>
16.3.9 Quantidades	<input type="text"/>
17. SEMENTEIRAS:	
17.1 Fertilização orgânica	<input type="text"/>
17.2 Fertilização mineral	<input type="text"/>
17.3 Substituição espécies	<input type="text"/>
17.4 Amostra lote	<input type="text"/>
17.5 Densidade sementeira	<input type="text"/>
18. TELA	
18.1 Densidade 90/190	<input type="text"/>
18.2 Sobreposição / juntas	<input type="text"/>
18.3 Grampos	<input type="text"/>
19. GRELHAS PROTECÇÃO ÁRVORES	<input type="text"/>
20. GRELHAS ENRELVAMENTO	<input type="text"/>
21. MOBILIÁRIO URBANO	<input type="text"/>
22. OUTROS	<input type="text"/>

7. CONCLUSÕES

- O objectivo deste trabalho nasceu da necessidade sentida no dia - a - dia no desempenho de funções. Através do registo de todas as observações e aprendizagens, a Ficha de Fiscalização foi tomando forma, até atingir o modelo aqui apresentado;
- Tratando-se de um contributo, procura auxiliar todos quantos são chamados a realizar estas funções, sendo que cada um imprimirá o seu cunho e será influenciado pelas suas próprias experiências e vivências;
- A Fiscalização deve ter sobretudo uma acção preventiva, que é conseguida com o(s) técnico(s) a iniciar(em) o seu trabalho antes da entrada em obra e com acompanhamento constante;
- A Fiscalização é mais eficaz quando é assumido o papel de agente de ligação entre os intervenientes e de melhoria conjunta do projecto e obra, mais do que agente de penalização;
- Todos os intervenientes numa obra devem ser ouvidos. Por vezes, surgem excelentes propostas de melhoria da parte dos trabalhadores;
- Uma boa Fiscalização nem sempre se limita a cumprir integralmente o projecto; devem ser estudadas e apreciadas propostas de melhoria;
- A criação de equipas pluridisciplinares enriquece o trabalho do técnico e alarga os horizontes, com a abertura de perspectivas diferentes.

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, Ana Luisa Brito dos Santos de Sousa Soares Ló de, 2006. O valor das árvores. Árvores e Floresta Urbana de Lisboa. Doutoramento em Arquitectura Paisagista. Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.

BAÚTO, Esmeralda, 2004, Projecto de Arquitectura Paisagista, Loteamento do Passil- Norte – Passil, Alcochete.

CABRITA, A.M. Reis, 1974, Regras para elaboração de projectos, *in* Cadernos – ITE6, Ed. MOP – Ed. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa.

CANELAS, Manuel Prates, 2005 – Memória das árvores da Expo 98, Lisboa.

COELHO, Filipe Chança, 2002 – Desenvolvimento e implementação de uma base de dados para gestão de árvores de alinhamento no Centro Histórico de Sintra: Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Engenharia Florestal – Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.

COELHO, Rita Teixeira Pina, 1999. - A escolha de mobiliário no projecto de espaço urbano. Relatório de trabalho de fim de curso de Arquitectura Paisagista no Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.

ESPAÇOS VERDES, PROJECTO E CONSTRUÇÃO, LDA., 2005 – Critérios e indicadores para espaços verdes urbanos – Aplicação do modelo URGE a espaços verdes em Portugal, Lisboa.

MICAELO, Maria, 2004, Construção de um espaço lúdico-comercial “Designer Village” – Pinhal da Areia, ex. EN 119 – Km 1,5 – Enterprise Project – Projecto Ambiente, Alcochete

MICHAU, Emmanuel, 1998 – As podas das árvores ornamentais: Manual FAPAS – Fundo para a Protecção dos Animais Selvagens/Câmara Municipal do Porto, Porto.

NOGUEIRA, Maria da Graça, 2009, Projecto de Arranjos Exteriores da Rua Pedonal – Núcleo D, Alcochete

OLIVEIRA, Magda, 2007, Projecto de Arranjos Exteriores da 2ª fase da Variante de Alcochete – Alcochete.

O livro verde, 1998 – Parque Expo´98 S.A., Lisboa.

Plano de Arborização, 1998 –Área Expo –Parque Expo 98, S.A., Lisboa.

SILVA, Joana Pereira David e, 2003. – Material Vegetal. Selecção, estabelecimento e manutenção. Adaptação de uma base de dados de plantas e contributo para Cadernos de Encargos Tipo. Relatório do trabalho de fim de curso de Arquitectura Paisagista. Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.

SOUZO, Rita de Andrade, 2006, Projecto de Arranjos Exteriores de Conjunto Habitacional – Alto do Chafariz – Pilares e Raízes, Arquitectura Paisagista, Alcochete.

