

DEFINIÇÃO DE TERMOS DE REFERÊNCIA PARA A ELABORAÇÃO DE PLANOS PARA PROTECÇÃO DO SOLO NA CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS

Maria Ana de Araújo Abreu da Fonseca

Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente

Orientadores



Prof. Doutor Rui Boaventura



Arquitecto Jeann Vieira

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente

Julho de 2010

Definição de Termos de Referência para a Elaboração de Planos para Protecção do Solo na Construção e Manutenção de Edifícios

Maria Ana de Araújo Abreu da Fonseca

Julho 2010

RESUMO

O solo, devido ao seu lento processo de formação, pode ser considerado como um recurso não renovável, logo, será necessário tomar medidas que previnam a sua degradação, contaminação e erosão.

O crescimento populacional que hoje se verifica em todo o mundo implica, necessariamente, a construção de novas casas e edifícios cujos respectivos impactos devem ser considerados.

Os edifícios, durante a fase de construção e operação, são responsáveis pela perda e contaminação de solo e consequente poluição da água e geração de poeiras, contribuindo assim para alguns dos problemas ambientais com que hoje nos deparamos.

Este trabalho – Definição de Termos de Referência para Elaboração de Planos para Protecção do Solo na Construção e Manutenção de Edifícios – tem como objectivo definir medidas aplicáveis nas diferentes fases do ciclo de vida do edifício, a construção e a manutenção, de maneira a minimizar os impactos verificados e contribuir para o cumprimento das metas pretendidas de um desenvolvimento sustentável.

Nesse sentido, são abordados os diferentes problemas ambientais actuais, o papel dos edifícios e os seus impactos no meio ambiente, nomeadamente a degradação do solo.

Posteriormente, é dada a conhecer a posição da Comunidade Europeia em relação à protecção do solo e analisam-se algumas ferramentas de mérito ambiental utilizadas nos mais diversos países, criadas com o objectivo de tornar o sector da construção civil mais sustentável. Destaca-se a metodologia desenvolvida nos Estados Unidos pelo *US. Green Building Council- LEED*¹ - por ser a mais utilizada internacionalmente.

Os termos de referência propostos têm em consideração os princípios desta ferramenta de certificação ambiental e vão de encontro às políticas estratégicas ambientais, previstas no 6º Programa de Acção em Matéria do Ambiente (2002-2010), denominado “Ambiente 2010: o nosso futuro, a nossa escolha”.

Para melhor compreensão do Termos de Referência, faz-se a análise de duas situações: a construção de um edifício de escritórios e a manutenção de um condomínio constituído por vários edifícios.

¹ Metodologia de Certificação Ambiental - *Leadership in Energy and Environment Design*

ABSTRACT

Due to its slow formation process, soil can be considered a non-renewable resource so it is necessary to take measures to prevent its degradation, contamination and erosion.

As a consequence of the population growth, new constructions are needed and the respective impacts must be considered.

Building construction and maintenance operations are responsible for the loss and contamination of the soil, the consequent pollution of water and the generation of dust, thus contributing to the current environmental problems.

This work – Definition of Terms of Reference for preparing plans for soil protection during construction activities and maintenance operations – aims at defining measures to minimize the environmental impact and to contribute to achieve the sustainable development goals.

Accordingly, different present environmental problems are focused such as the role of buildings and their impact on the environment, especially, soil degradation.

Afterwards, it is studied the present position of the European Community about soil protection and several environmental certification tools are analyzed. These environmental tools were created with the aim of making the construction industry more sustainable and it is highlighted the USA methodology developed by the Unites States Green Building Council – LEED², which is used worldwide.

The terms of reference proposed take into account LEED principles and meet the strategic environmental policies, provided by the EC in the 6th Environmental Action Program for the Environment (2002-2010), entitled “Environment 2010: our future, our choice”.

To better understand the Terms of Reference, two situations are analyzed: the construction of an office building and the maintenance system of a condominium consisting of several buildings.

² *Leadership in Energy and Environment Design*

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, quero agradecer ao Professor Doutor Rui Boaventura por ter aceite ser meu orientador na elaboração deste trabalho, pelo seu encorajamento e constante disponibilidade.

Agradeço, também, ao Arquitecto Jeann Vieira, Engenheiro Ricardo Sá e Professor Doutor Paulo Monteiro pelo acompanhamento e disponibilidade.

A todo o “staff “ da empresa Edifícios Saudáveis pela companhia e apoio, proporcionando um bom ambiente de trabalho.

Ao Zé e ao Fábio.

Agradeço aos meus pais pela paciência, carinho, apoio e ajuda ilimitadas.

Aos meus queridos irmãos.

ÍNDICE

RESUMO	VII
ABSTRACT	IX
AGRADECIMENTOS.....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XV
NOMENCLATURA.....	XVII
1. INTRODUÇÃO.....	3
1.1. O SOLO.....	3
1.2. O AMBIENTE URBANO.....	3
1.3. PROTECÇÃO DO SOLO NA CONSTRUÇÃO	4
1.4. SISTEMA LEED	4
2.ENQUADRAMENTO.....	9
2.1. PROBLEMAS AMBIENTAIS DO PLANETA	9
2.1.1 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	9
2.1.2 DIMINUIÇÃO DA CAMADA DE OZONO	10
2.1.3 CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS FOSSEIS NÃO RENOVÁVEIS	11
2.1.4 ESCASSEZ DE ÁGUA	11
2.2. O PAPEL DOS EDIFÍCIOS.....	12
2.2.1 CONSUMO DE ENERGIA.....	12
2.2.2 CONSUMO DE ÁGUA.....	13
2.2.3 EMISSÕES DE GASES PARA A ATMOSFERA	13
2.2.4 CONSUMO DE SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS.....	13
2.2.5 DEGRADAÇÃO DO SOLO	14
2.3. FERRAMENTAS DE MÉRITO AMBIENTAL	16
2.4. POSIÇÃO DA COMUNIDADE EUROPEIA.....	17

<u>3. TERMOS DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE CONTROLO DE EROSÃO E SEDIMENTAÇÃO EM FASE DE OBRA</u>	<u>23</u>
3.1. MOTIVAÇÃO.....	23
3.2. SISTEMA LEED.....	25
3.3. TERMOS DE REFERÊNCIA	26
3.4. CASO DE APLICAÇÃO	32
3.5. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO.....	37
<u>4. TERMOS DE REFERÊNCIA PARA A ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE GESTÃO E MANUTENÇÃO DA ÁREA EXTERIOR DE EDIFÍCIOS.....</u>	<u>41</u>
4.1. MOTIVAÇÃO.....	41
4.2. SISTEMA LEED.....	43
4.3. TERMOS DE REFERÊNCIA	43
4.4. CASO DE APLICAÇÃO.....	46
4.5. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO.....	48
<u>5. CONCLUSÕES GERAIS</u>	<u>53</u>
<u>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>59</u>
<u>ANEXOS</u>	<u>63</u>
ANEXO A: TDR – PLANO DE CONTROLO DE EROSÃO E SEDIMENTAÇÃO EM FASE DE OBRA	65
ANEXO B: TDR – PLANO DE GESTÃO E MANUTENÇÃO DA ÁREA EXTERIOR DE EDIFÍCIOS	69
ANEXO C: CALENDARIZAÇÃO E SEQUÊNCIA DE ACTIVIDADES.....	73
ANEXO D: MAPA – LOCALIZAÇÃO DA OBRA.....	75
ANEXO E: MAPA – LOCALIZAÇÕES ESPECÍFICAS	77
ANEXO F: RELATÓRIO DE INSPECÇÕES	79
ANEXO G: RELATÓRIO DE INSPECÇÕES – CONTROLO DE PRAGAS	81
ANEXO H: LISTA DE PESTICIDAS APROVADOS (USA).....	83
ANEXO I: BEST MANAGEMENT PRACTICES	85
PRÁTICAS DE ESTABILIZAÇÃO	87
PRÁTICAS ESTRUTURAIS.....	87

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 - Projecções do Aquecimento Global]</i>	10
<i>Figura 2 - Gráfico do Aumento da Concentração de Dióxido de Carbono</i>	10
<i>Figura 3 - Disponibilidade de Água no Mundo</i>	11
<i>Figura 4 - Construção da parede de retenção</i>	34
<i>Figura 5 - Protecção de taludes</i>	35
<i>Figura 6 - Aplicação de geotexteis</i>	35
<i>Figura 7 - Protecção dos geotexteis</i>	36
<i>Figura 8 - Lavagem de rodados</i>	36
<i>Figura 9 - Estação de isco para controlo de roedores</i>	47
<i>Figura 10 - Aviso de aplicação de pesticida</i>	47
<i>Figura 11 - Earth Dike</i>	92
<i>Figura 12- Silt Fence</i>	93
<i>Figura 13 - Canal de Drenagem</i>	94
<i>Figura 14 - Bacia de Sedimentação</i>	95

NOMENCLATURA

ACV	Análise de Ciclo de Vida
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
AVAC	Aquecimento, Ventilação e Ar condicionado
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
BRI	Building Related Illness
CFC	Clorofluorcarbono
CGP	Construction General Permit
CIB	International Council for Research and Innovation in Building Construction
DIA	Declaração de Impacto Ambiental
EPA	Environment Protection Agency
EPI	Índice de Desempenho Ambiental
Halons	Hidrocarbonetohalogenado
HCF	Hidrofluorcarbono
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
LEED	Leadership in Energy and Environment Design
LEED – CI	Leadership in Energy and Environment Design – Commercial Interiors
LEED – EB	Leadership in Energy and Environment Design – Existing Buildings
LEED - NC	Leadership in Energy and Environment Design – New Constructions
NABERS	National Australian Building Environmental Rating System

NPDES	National Pollution Discharge Elimination System
ONU	Organização das Nações Unidas
SBS	Sick Building Syndrome
TDR	Termos de Referência
USGBC	United States Green Building Council

Introdução

O Solo

O Ambiente Urbano

Protecção do Solo em Construções

Sistema LEED

1. INTRODUÇÃO

1.1. O SOLO

O solo é um sistema dinâmico com muitas funções e desempenha um papel crucial para a actividade humana e a sobrevivência dos ecossistemas. Os processos que permitem a sua formação e regeneração são extremamente lentos, tornando-o praticamente num recurso não renovável.

A degradação do solo representa um grave problema na Europa. É provocado e agravado pelas actividades humanas, como a expansão urbana e o planeamento do território, entre outras (1).

Os principais processos de degradação a que o solo está exposto, na EU, são a erosão, a diminuição do teor em matéria orgânica, a contaminação, a salinização, a compactação, o enfraquecimento da biodiversidade, a impermeabilização e as inundações e desabamentos de terra.

Como consequências podem mencionar-se a diminuição da fertilidade do solo e da biodiversidade, uma menor capacidade de retenção de água, a interrupção do ciclo gasoso e do ciclo dos nutrientes e uma degradação devida aos contaminantes. Por estes motivos, a deterioração do solo tem um impacto directo na qualidade da água e do ar, na biodiversidade e nas alterações climáticas, afectando a saúde das populações e ameaçando a segurança dos alimentos para consumo humano e animal.

As actividades de construção podem acelerar drasticamente a erosão, principalmente, ao expor grandes áreas de terra à acção da chuva e da água corrente. Se a sedimentação não for devidamente tratada e controlada, o resultado pode levar ao assoreamento dos cursos de água nas proximidades e à degradação do habitat de peixes e de animais selvagens.

Todas as tendências sugerem que a perda de zonas rurais a favor da urbanização irá prosseguir no futuro (2).

1.2. O AMBIENTE URBANO

Actualmente, as cidades confrontam-se com problemas comuns: uma má qualidade do ar ambiente, níveis de tráfego elevados, ruído ambiente, edificações de baixa qualidade, terrenos abandonados, emissões de gases com efeito de estufa, dispersão urbana, produção de resíduos e efluentes líquidos (2).

Estes problemas, acrescidos do aumento de população a residir nas cidades e a necessidade de construção de novas casas, são particularmente importantes do ponto de vista ambiental.

Devido à natureza das questões relacionadas com a gestão urbana, uma estratégia de melhoria do ambiente urbano requer uma coordenação com políticas ambientais que visem a luta contra as alterações climáticas, através de construções que favoreçam a eficiência energética, a protecção da natureza e da biodiversidade, controlando a expansão urbana, a qualidade de vida e a saúde, utilizando produtos com bom desempenho ambiental (2).

Pretende-se, actualmente, melhorar a qualidade do ambiente urbano, fazendo com que as cidades sejam locais mais atractivos e mais saudáveis para viver e trabalhar, reduzindo simultaneamente o impacto ambiental negativo sobre o meio ambiente.

1.3. PROTECÇÃO DO SOLO NA CONSTRUÇÃO

Até agora, não tem sido dada muita atenção aos solos em termos de recolha de dados e de investigação; eles nunca foram objecto de medidas de protecção específicas a nível comunitário. A protecção do solo encontra-se dispersa por várias disposições relacionadas com o uso do solo ou o desenvolvimento rural, disposições essas que não permitem garantir uma eficaz protecção do solo (2). As crescentes preocupações causadas pela erosão e a perda de solo em favor da urbanização mostram a necessidade de uma abordagem sistemática à protecção do solo, abrangendo a erosão, a desertificação e a contaminação a que está sujeito.

Os planos de protecção do solo, nomeadamente, o plano de controlo de erosão e sedimentação e o plano de gestão e manutenção, surgem como medidas para reduzir os riscos referidos e lutar contra as respectivas consequências.

Um plano de controlo de erosão e sedimentação deve, primeiro, focar-se na prevenção da erosão minimizando a área perturbada, estabilizando o solo exposto, e, só depois, passar a considerar as medidas estruturais de controlo de sedimentos.

O plano de gestão e manutenção prevê também medidas de prevenção e só depois define métodos de actuação sustentáveis.

Esta é também a estratégia adoptada pelo sistema LEED para preencher os requisitos de desempenho ambiental nos edifícios, na área da sustentabilidade do local e da qualidade do ar interior.

1.4. SISTEMA LEED

A sustentabilidade do local da construção e a qualidade do ar interior relacionada com o uso de produtos químicos são abordadas no tema relacionado com a sustentabilidade dos edifícios, que

inclui também, a problemática do uso eficiente da água, a preocupação com a energia e a atmosfera e o uso de materiais sustentáveis e as suas respectivas origens.

Existem diversos métodos para avaliar o desempenho ambiental dos edifícios em todo o mundo, que estão em constante desenvolvimento. Estes especificam princípios e guias de projecto, de construção e de operação de edifícios que implicam a adopção de práticas sustentáveis.

A metodologia LEED – *Leadership in Energy and Environmental Design*, que tem evoluído desde a sua criação, certifica edifícios a partir de uma lista de pré-requisitos e atribui créditos baseados numa lista de objectivos pré-seleccionados. É um sistema de certificação ambiental americano, reconhecido internacionalmente, e foi desenvolvido pelo U.S. *Green Building Council* (USGBC)³, uma organização que coordena a criação e evolução de uma linha de acção comum, com o objectivo de fornecer à indústria de construção as ferramentas necessárias para projectar, construir e operar edifícios com alto desempenho e com o mínimo impacto sobre o ambiente.

Para obter uma certificação, um projecto necessita de satisfazer todos os pré-requisitos e um número mínimo de pontos descritos no sistema, para cada aspecto. A obtenção de pontos é realizada através do cumprimento dos requisitos especificados e o total conseguido permite a atribuição dos seguintes níveis de certificação, conforme o resultado (3).

- Certificado – 40 a 49 pontos;
- “Prata” – 50 a 59 pontos;
- “Ouro” – 60 a 79 pontos;
- “Platina” – igual ou superior a 80 pontos;

Em virtude do desenvolvimento que tem surgido nestas áreas, o programa de certificação LEED evoluiu para várias versões destinadas a diferentes utilizações, nomeadamente o LEED-NC (New Constructions and Major Renovations) destinado a novas construções, o LEED-EB (Existing Buildings) para a melhoria do desempenho de edifícios já existentes, o LEED-CI (Comercial Interiors) destinado a espaços comerciais, entre outros.

Os planos para protecção do solo durante a fase de construção e operação de edifícios, que se propõem, irão ter em conta os requisitos desta metodologia de certificação ambiental.

³ U.S. Green Building Council (USGBC) É uma organização sem fins lucrativos, constituído por mais de 11 000 empresas e organizações que representam a indústria de construção. Desde a sua criação em 1993, o USGBC tem desempenhado um papel vital na criação de um fórum de liderança e uma força de integração para a indústria da construção.

ENQUADRAMENTO

Problemáticas Ambientais do Planeta

O Papel dos Edifícios

Ferramentas de Mérito Ambiental

Posição da Comunidade Europeia

2.ENQUADRAMENTO

2.1. PROBLEMAS AMBIENTAIS DO PLANETA

2.1.1 Alterações Climáticas

As alterações climáticas, ou as mudanças no clima actual, podem ser qualificadas como alterações climáticas antropogénicas, mais conhecidas por "aquecimento global".

O aquecimento global, isto é, o contínuo aumento da temperatura média do ar perto da superfície da terra e dos oceanos global aumentou $0,74 \pm 0,18$ ° C ($1,33 \pm 0,32$ ° F), entre o início e o final do século XX (4).

O *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*⁴ concluiu que o aumento da temperatura observada desde meados do século XX foi muito provavelmente causado por concentrações crescentes de gases de efeito estufa resultantes de actividades humanas, tais como a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento. Essas conclusões básicas foram transmitidas por mais de 40 sociedades científicas e academias de ciências.

O efeito de estufa resulta de um desequilíbrio na composição atmosférica, provocado pela crescente elevação da concentração de certos gases que têm a capacidade de absorver calor, como o metano, os CFCs (Clorofluorcarbono), mas principalmente o dióxido de carbono (CO₂). Essa elevação dos níveis de CO₂ na atmosfera deve-se à crescente queima de combustíveis fósseis e destruição das florestas desde a revolução industrial.

O IPCC prevê o aumento da temperatura global em cerca de 1.4 a 5.8 ° C, entre 1990-2100, devido ao aquecimento global, como se pode observar na Fig.1.

Grande parte desta incerteza, relativa ao aumento da temperatura global, resulta de desacordos entre os vários modelos de previsões e de diferentes cenários de emissões.

⁴ IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change é uma entidade científica que analisa e avalia as informações, os dados científicos, técnicos e socio-económicos mais recentes, produzidos a nível mundial, para a compreensão das mudanças climáticas. Milhares de cientistas em todo o mundo contribuem para o trabalho do IPCC sobre uma base voluntária.

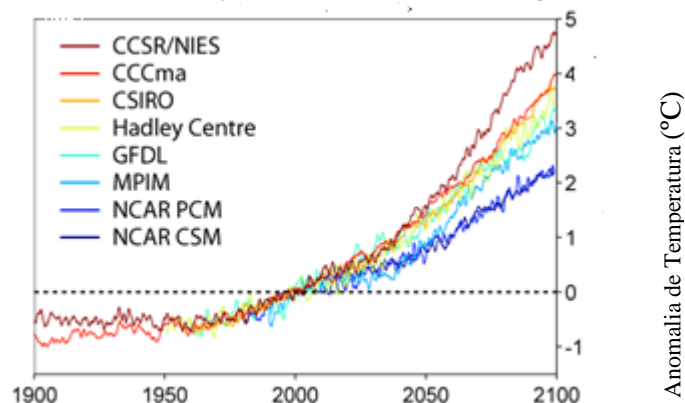


Figura 1 - Projeções do Aquecimento Global (5)

A figura 2 mostra o histórico das concentrações de dióxido de carbono atmosférico medido directamente em Mauna Loa, no Havai (5).

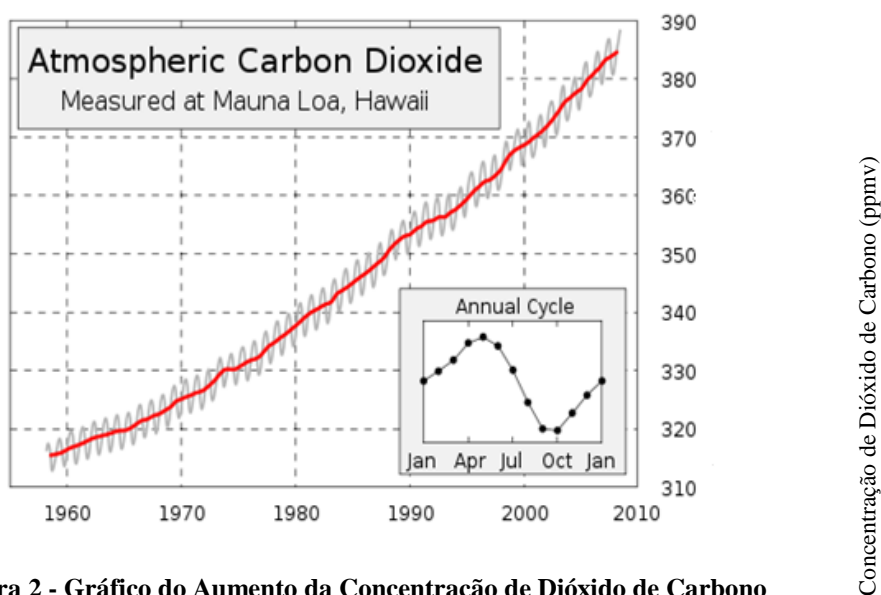


Figura 2 - Gráfico do Aumento da Concentração de Dióxido de Carbono

2.1.2 Diminuição da Camada de Ozono

Outro impacto negativo causado pela emissão de gases é a diminuição do ozono estratosférico presente na atmosfera.

Os CFCs, Halons e HCF são os maiores causadores da diminuição da camada de ozono e a sua destruição reduz a capacidade de filtração dos raios UV na atmosfera terrestre, e aumenta a quantidade de raios UVB que atingem a superfície terrestre.

2.1.3 Consumo de Combustíveis Fósseis não Renováveis

Os combustíveis fósseis utilizados para produção de energia são uma fonte não renovável. O seu grande consumo, durante a revolução industrial, e a contínua procura, como meio de produção de energia, provocou, e continua a provocar, a sua diminuição na natureza tornando-se necessária a procura de novas fontes produtoras de energia.

Segundo *Statistical Review of World Energy* (6) em 2008, o consumo de energia total mundial foi de 474×10^{18} J sendo 80% a 90 % dessa energia proveniente de combustíveis fósseis.

2.1.4 Escassez de Água

A escassez de água tanto é um fenómeno natural como é um fenómeno antropogénico. Existe água doce suficiente no planeta para seis mil milhões de pessoas, mas esta é distribuída de forma desigual e muita é desperdiçada, poluída e gerida de forma insustentável.

Na fig. 3 é possível verificar a disponibilidade de água, em metros cúbicos por pessoa e por ano (dados de 2007) e os países onde a escassez de água é mais severa.

Cerca de 1,2 milhares de milhões de pessoas, quase um quinto da população mundial, vivem em áreas de carência de água, e 500 milhões de pessoas aproximam-se dessa situação. Outros 1 600 milhões de pessoas, (quase um quarto da população mundial) enfrentam escassez de água económica (os países não têm a infra-estrutura necessária para extrair água de rios e aquíferos) (7).

No século XXI, a escassez de água é um dos principais problemas enfrentados por muitas sociedades; a utilização da água tem vindo a crescer a uma taxa superior a duas vezes a taxa de crescimento populacional no último século e, embora não haja escassez de água a nível global, um número crescente de regiões sofre uma escassez crónica de água.

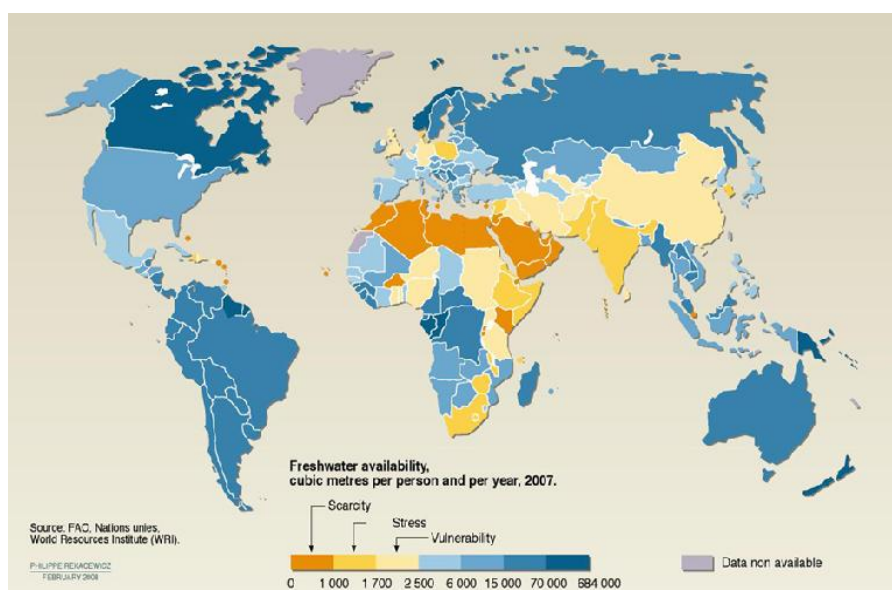


Figura 3 - Disponibilidade de Água no Mundo (7)

2.2. O PAPEL DOS EDIFÍCIOS

Nos dias de hoje, o desenvolvimento dos países e a conseqüente urbanização tem vindo a crescer a um ritmo acelerado. Associado ao aumento da população mundial, surge a necessidade da construção de novos alojamentos, fazendo com que o consumo de matérias-primas e de energia tenham tido um incremento considerável, comprometendo o bem-estar das gerações futuras.

A perda e contaminação do solo, a poluição da água, o ruído, a emissão de poeiras, a emanção de gases e odores, o consumo excessivo de água e de energia proveniente de várias fontes, estão presentes em todo o ciclo de vida de um edifício; também a grande quantidade de resíduos da construção e da demolição de edifícios contribuem para a perda de biodiversidade, para o aumento do efeito de estufa e conseqüente aquecimento global, e para a degradação das águas, do ar e do solo, que condicionam a nossa subsistência na Terra.

De acordo com o *International Council for Research and Innovation in Building and Construction*,⁵ (8) (9) a actividade de construção, operação e demolição da indústria da construção civil é, a nível global, um dos modelos de produção mais ineficiente e gastador, responsável por:

30-40% do consumo de energia gerada;

12-16% de consumo de água;

20-30% de produção de gases com efeito de estufa;

40% do total de resíduos, dos quais 15-30% são depositados em aterro sanitário;

25% do consumo da madeira florestal;

40% do consumo de matéria prima extractiva;

2.2.1 Consumo de energia

Os edifícios, durante a sua construção e demolição, e principalmente durante a fase de utilização, consomem grandes quantidades de energia.

A extracção dos materiais a utilizar na indústria de construção civil e o seu posterior processamento, o seu transporte para o local de obra, a maquinaria usada na construção, a manutenção do edifício, os sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado (AVAC), o sistema de

⁵ *International Council for Research and Innovation in Building and Construction* CIB foi estabelecida em 1953 como uma associação cujos objectivos são estimular e facilitar a cooperação internacional e a troca de informações entre os institutos de pesquisa do governo na construção e no sector da construção civil, com ênfase nas instituições envolvidas em domínios técnicos de investigação. CIB desenvolveu uma rede mundial de mais de 5000 especialistas de cerca de 500 organizações que colectivamente estão activos em todos os aspectos da investigação e inovação no sector da construção civil.

aquecimento de água e a iluminação são actividades que requerem energia proveniente ou não de recursos renováveis e causam impactos no ambiente.

2.2.2 Consumo de água

O consumo de água pelo sector da construção é bem evidente. Embora a água não seja vista como material de construção, o consumo é bastante elevado. Por exemplo, para a produção de um metro cúbico de cimento, gasta-se em média de 160 a 200 litros e, na compactação de um metro cúbico de aterro, podem ser consumidos até 300 litros de água (10).

A contaminação da água, além de ocorrer devido a descargas de águas residuais ou outros líquidos nocivos, também se deve, na actividade de construção, à erosão que esta provoca no solo e à posterior sedimentação das partículas do solo na água. Os poluentes contaminam a água e provocam a eutrofização das águas superficiais que, por sua vez, se podem infiltrar nos aquíferos e contaminar outras massas de água. A contaminação das águas subterrâneas está altamente relacionada com a contaminação do solo provocada pela descarga de substâncias prejudiciais no mesmo.

A alteração do nível da água nos aquíferos, o afloramento das águas subterrâneas e a alteração da permeabilidade do solo, são consequências da alteração do escoamento superficial da água devido às escavações.

2.2.3 Emissões de gases para a atmosfera

A poluição atmosférica originada pela emissão de gases, em todo o ciclo de vida do edifício, deve também ser considerada.

O sector da construção gera principalmente poeiras, fumo, dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO) e óxidos de azoto (NO_x).

De entre as acções mais importantes causadoras de contaminação atmosférica, as mais destacáveis são a combustão de gasóleo necessária ao funcionamento da maquinaria e a movimentação do solo, devido a escavações, também responsável pelo levantamento de poeiras (11).

2.2.4 Consumo de Substâncias Perigosas

Os edifícios, durante as diferentes fases de construção, utilização e demolição, requerem o uso de substâncias químicas para a sua manutenção e limpeza: também as áreas verdes envolventes implicam, frequentemente, o uso de fertilizantes e de pesticidas para controlo de pragas e de vegetação

invasora. Os produtos químicos utilizados, além de serem prejudiciais ao ambiente, podem causar efeitos negativos na saúde das pessoas.

O termo "Sick Building Syndrome" (SBS) (5) é utilizado para descrever situações relacionadas com a saúde e o conforto dos ocupantes de um edifício mas não especifica o mal-estar ou a sua causa; o termo "Building Related Illness" (BRI) já é utilizado quando os sintomas são diagnosticados e as suas causas podem ser atribuídas directamente ao ambiente contaminado do edifício.

Um relatório realizado em 1984 pelo *World Health Organization Committee* determinou que em 30% de edifícios novos ou remodelados, em todo o mundo, se verificaram doenças relacionadas com a qualidade do ar interior (12). Estes problemas devem-se à falta de definição das operações de manutenção no projecto inicial dos edifícios ou da não conformidade com os mesmos.

2.2.5 Degradação do solo

A ocupação do solo pelas estruturas e maquinarias são as primeiras causas da sua degradação. A construção produz, necessariamente, alterações no uso do solo e a sua impermeabilização e, como consequências, verifica-se a modificação das condições dos cursos de água da zona e o aumento do escoamento superficial.

A alteração do relevo para adaptar o terreno natural à estrutura e a grande quantidade de terra sobranse são também outros impactos a considerar.

O solo está sujeito a contaminação química, como consequência de derrames e falta de uma gestão de resíduos apropriada. A diversidade de solos, com a multiplicidade de reacções químicas que podem ocorrer e as diferentes condições que podem ser geradas, dão origem a tipos de poluição muito complexos. Os metais pesados, os pesticidas, os PCB, óleos e hidrocarbonetos, são alguns dos compostos que exigem maior preocupação pois, para além, de sofrerem infiltração no solo, são adsorvidos pelos sedimentos e transportados para outros locais.

A erosão do solo depende de diversos factores: as características do solo, a presença ou não de vegetação, a topografia do terreno e o clima (13). Os três primeiros factores mencionados são constantes até haver alterações intencionais pela construção. O último factor, o clima, é previsível dependendo da estação do ano, historial meteorológico e a probabilidade de ocorrência de chuvas.

A vulnerabilidade do solo à erosão é determinada pelas suas características, nomeadamente, o tamanho das partículas, a percentagem de matéria orgânica, a sua estrutura e a permeabilidade:

- i. O solo que contém grandes quantidades de areias e partículas muito finas é geralmente o mais susceptível ao processo de erosão pois é facilmente desagregado e transportado pela água ou pelo vento.
- ii. O conteúdo em matéria orgânica cria uma estrutura favorável aumentando a estabilidade e a permeabilidade do solo. A susceptibilidade dos solos ao processo de erosão diminui com o aumento da quantidade de matéria orgânica pois tornam-se mais resistentes à queda da chuva e arrastamento, no entanto, uma vez erodido, fica em suspensão sendo depositado com velocidades relativamente baixas.
- iii. A estrutura do solo depende da quantidade de matéria orgânica presente e do tamanho das partículas. Está, ainda, relacionada com a orientação e a organização das partículas. Quando o solo está protegido contra a compactação e a erosão, a decomposição natural da matéria orgânica pelos organismos presentes mantém o solo saudável.
- iv. A permeabilidade do solo está relacionada com a resistência que o solo oferece à passagem da água. Solo com partículas maiores e sem areias são menos erodidos porque são altamente permeáveis. A alta permeabilidade significa capacidade de infiltração o que ajuda a prevenir o arrastamento de partículas do solo pelo movimento da água.

A presença de vegetação no solo tem um papel relevante no controlo da erosão, pois protege-o do impacto da queda da chuva, ao diminuir a velocidade do escoamento, o que permite uma maior infiltração, aumentando a capacidade do solo para absorver água e a evapotranspiração, o que ajuda à fixação das partículas do solo.

Assim, através do plantio de vegetação no solo, é possível reduzir significativamente a erosão, minimizando a remoção da camada vegetativa presente no solo e diminuindo também o tempo de exposição à queda da chuva. Considerar a preservação da vegetação presente nas áreas com grande potencial para a erosão é uma das melhores práticas contra os impactos já mencionados. Quando as actividades exigem a remoção da camada vegetativa, a replantação do local o mais rapidamente possível é o mais adequado.

O tamanho, a forma e a pendente do local de construção influenciam o grau de escoamento superficial a que a água está sujeita.

À medida que a inclinação aumenta, a velocidade de escoamento aumenta, assim como o grau de erosão.

As temperaturas sazonais e a frequência, intensidade e duração das chuvas são factores fundamentais na determinação da velocidade de escoamento.

Note-se que o clima mediterrâneo se caracteriza pela concentração da precipitação no Inverno, com altas intensidades de chuva. No entanto, precipitações de grande intensidade e curta duração podem ocorrer em qualquer época.

Com o aumento do volume e da velocidade do escoamento da água aumenta também o grau de erosão.

As variações sazonais da temperatura, assim como a variabilidade da precipitação, ajudam a definir o período do ano em que há maior risco de erosão, possibilitando a implementação das medidas mais adequadas favorecendo a probabilidade de eficácia.

2.3. FERRAMENTAS DE MÉRITO AMBIENTAL

Devido à complexidade do tema relacionado com a actividade de construção e o seu contributo para as problemáticas ambientais referidas, surgiram, em todo o mundo, ferramentas de avaliação e certificação do desempenho ambiental de edifícios.

Estas têm como objectivo garantir a sustentabilidade dos edifícios durante a totalidade do seu ciclo de vida, concepção, construção, operação, manutenção e demolição, promovendo e tornando possível uma melhor integração nos parâmetros ambientais, sociais, funcionais, económicos e noutros critérios convencionais.

Apesar de existirem diferentes sistemas de avaliação e reconhecimento da construção sustentável, há certos pontos em comum em todos eles. Estes sistemas e ferramentas diferem quanto à metodologia de avaliação mas, geralmente, analisam as mesmas categorias de projecto e desempenho, nomeadamente, o local da construção, o uso eficiente de água e energia e a qualidade do ar interior.

A primeira versão do LEED, surgiu em Agosto de 1998 e, depois de várias modificações, foi publicada uma segunda versão em Março de 2000. Desde de 2009 vigora a terceira edição.

Nos dias de hoje, LEED é a metodologia mais utilizada a nível internacional e apresenta um portfólio crescente que serve sectores específicos do mercado (14). A versão desenvolvida para novas construções, comparativamente às outras metodologias estudadas, revelou ser a melhor base de orientação para a execução deste trabalho.

A metodologia BREEAM, com origem no Reino Unido, publicada em 1993, utiliza uma *check list* considerando os devidos pesos para cada área, de acordo com o seu desempenho. A ponderação desses créditos produz o chamado “índice de desempenho ambiental”, o EPI (15). A partir desse índice é determinado o nível de classificação obtido pelo edifício.

A metodologia GBTool (16) consiste num sistema hierárquico de critérios de avaliação ambiental de edifícios, comparativamente a critérios internacionais. Foi estabelecida por um consórcio de mais de 20 países, que selecciona e analisa o desempenho ambiental, além dos impactos gerados pelo edifício. O edifício sujeito a esta certificação é comparado com um edifício referência tendo em conta os diferentes critérios.

O modelo australiano NABERS – National Australian Building Environmental Rating System (16)] deriva dos métodos BREEAM e LEED, incorporando a experiência australiana em sistemas energéticos e ambientais. A avaliação é feita em duas partes: a primeira avalia o desempenho do próprio edifício e a segunda incide no comportamento do ocupante nos seus níveis de satisfação relativamente ao edifício. Concretiza-se através do preenchimento de um formulário *online* e o único critério que necessita de especialista, para ser respondido, é o referente à qualidade do ar interior.

Por fim, o método Green Globes (17) é um programa desenvolvido em 1998, derivado do BREEAM, e consiste numa ferramenta de avaliação e certificação *online*. O ponto forte desta metodologia é que exige um bom sistema de monitorização das actividades, além de incluir, na análise, o sistema de gestão ambiental.

2.4. POSIÇÃO DA COMUNIDADE EUROPEIA

A Comunidade Europeia, até recentemente, nunca definiu medidas específicas de protecção do solo. Medidas relacionadas encontram-se dispersas em diversas directrizes e programas, relacionados com o uso do solo, o ordenamento do território, a agricultura e o desenvolvimento rural – a Política Agrícola Comum e a Directiva dos Nitratos.

Verifica-se que tais disposições são ineficientes e não permitem garantir uma eficaz protecção dos solos.

A Directiva 85/337/CEE do Conselho de 27 de Junho de 1985, relativa à avaliação dos efeitos de determinados projectos públicos e privados no ambiente, impôs, em relação a determinadas categorias de projectos, a obrigatoriedade de serem sujeitos a uma avaliação sistemática a fim de determinar os impactos inerentes, no meio ambiente.

Esta Directiva foi transposta para a legislação nacional pelo Decreto de Lei nº 69/2000 de 3 de Maio, posteriormente alterado pelo Decreto de Lei nº 197/2005⁶, de 8 de Novembro, que corresponde à transposição parcial da Directiva nº 2003/35/CE, de 26 de Maio, relativa à participação do público na elaboração de certos planos e programas relativos ao ambiente.

Estes diplomas pretendem que todos os projectos neles especificados, susceptíveis de provocar efeitos significativos no ambiente, sejam, obrigatoriamente, sujeitos a uma Avaliação de Impacto Ambiental prévia (AIA) ao deferimento ou licenciamento. Essa AIA dá origem a uma Declaração de Impacto Ambiental (DIA), que especifica as condições em que o projecto pode ser autorizado e contém, obrigatoriamente, as medidas necessárias de minimização de impactos, que devem ser adoptadas.

⁶ Aprova o regime jurídico da AIA.

Enquadramento

Em relação a projectos de infra-estruturas, nomeadamente, de loteamento urbano, apenas é obrigatória uma AIA para projectos com uma área igual ou superior a 10 ha, no caso geral, e em zonas sensíveis, projectos com uma área superior a 2 ha.

Nesse caso, a DIA deve conter medidas de minimização gerais que incluam: a fase de preparação prévia à execução da obra, a fase de execução da obra, a desmatação e decapagem dos solos, as escavações e a movimentação de terras, a construção de acessos, a circulação de veículos, a gestão de resíduos, e por fim, a fase final da obra.

Exceptuando o que se refere aos resíduos gerados pela construção/demolição – Decreto de Lei 46/2008 de 12 de Março – os projectos de edifícios não estão contemplados na legislação, no que respeita à protecção do solo, pois, habitualmente ocupam uma área menor que 10 ha.

A elaboração do 6º programa de Acção para o Ambiente⁷, denominado “ Ambiente2010: o nosso futuro, a nossa escolha” realizado em 2002 em continuidade do Programa implementado em 1992 – 5º Programa de Acção em Matéria de Ambiente (1992-1999), “Para um Desenvolvimento Sustentável” —, veio estabelecer novos objectivos ambientais que não foram devidamente atingidos no período anterior.

Este novo Programa estabelece os objectivos ambientais para a década de 2002 – 2012, especificando as acções que deverão ser adoptadas nesse período, a fim de atingir os objectivos propostos.

Embora o programa se concentre nas acções e nos compromissos que têm de ser estabelecidos a nível comunitário, também identifica as acções e responsabilidades que têm de ser assumidas a nível nacional, regional e local, e nos diversos sectores económicos (18).

É assumido, no 6º Programa, que até à data “tem sido dada pouca atenção aos solos em termos de dados e de investigação” (18).

Como consequência do 6º Programa, foram elaboradas sete Estratégias Temáticas para definir a abordagem política e as medidas necessárias; aí se contempla, especificamente, o objectivo ambiental de proteger os solos contra a erosão e a poluição, o objectivo de uma melhor gestão urbana e, por fim, o objectivo de melhorar a legislação relativa a pesticidas. É identificada a necessidade de uma abordagem sistemática que inclua a erosão e desertificação, a poluição causada pelos aterros e indústrias, a perda de terrenos, e consequentemente, de solo, em favor da urbanização (1) (19). É também mencionada a necessidade de regulamentar e melhorar o controlo do uso de produtos químicos nos mais diversos sectores.

A Estratégia Temática de Protecção do Solo, emitida em Setembro de 2006 (1), propõe medidas destinadas a preservar as funções do solo e compreende o estabelecimento de um quadro

⁷ Decisão nº 1600/2002/CE do Parlamento Europeu e do Conselho

legislativo que permita proteger e utilizar o solo de forma duradoura e integrar a protecção do solo nas políticas nacionais e comunitárias. Propõe-se uma nova Directiva e previu-se a revisão da que diz respeito à prevenção e controlo integrado da poluição (Directiva 96/61/CE). Em consequência, foi então publicada a Directiva 2008/1/CE (Directiva IPPC), que revoga a de 1996.

A nova directiva proposta e ainda não aprovada constitui um elemento estratégico importante na política ambiental, pois permite aos Estados Membros a adopção de medidas adaptadas às realidades locais. Prevêem-se medidas de identificação de problemas, medidas de prevenção da degradação do solo e de reabilitação de solos contaminados. Esta Directiva, a ser aprovada em Conselho, poderá alterar a actual Directiva 2004/35/CE relativa à responsabilidade ambiental em termos de prevenção e reparação de danos ambientais.

Ainda no que respeita à estratégia Temática para a Protecção do Solo, atribui-se aos Estados – Membros a responsabilidade de fixar objectivos e de adoptar programas de medidas adequadas para reduzir os riscos de perda de solo e lutar contra as respectivas consequências (18).

A Estratégia Temática do Uso Sustentável dos Pesticidas, emitida também em Julho de 2006, sugere medidas para reduzir o impacto dos pesticidas no meio ambiente e na saúde humana. Sugere um melhoramento da Directiva 94/414/CEE referente ao local de compra de tais produtos. Em 2008 foi publicada a Directiva 2008/105/CE que especifica limites de concentrações para mais de trinta substâncias poluentes.

Em Janeiro de 2009, o Parlamento Europeu (PE) aprovou um regulamento (Directiva 2009/128/CE de 21 de Outubro de 2009) que proíbe a utilização de certas substâncias químicas altamente tóxicas na produção de pesticidas e obriga a que outras substâncias de risco sejam substituídas por alternativas mais seguras.

A directiva que estabelece um quadro de acção a nível comunitário para uma utilização sustentável dos pesticidas contém, entre outras, disposições sobre a adopção de planos de acção nacionais que fixem objectivos, medidas e calendários destinados a reduzir os riscos e os efeitos da utilização dos pesticidas na saúde humana e no ambiente e incentivem o desenvolvimento e a introdução de abordagens ou técnicas alternativas a fim de reduzir a dependência da utilização dos pesticidas.

Os objectivos a fixar nos planos de acção nacionais poderão abranger diferentes áreas problemáticas no uso dos pesticidas, como, por exemplo, a protecção dos trabalhadores, a defesa do ambiente, a gestão de resíduos e o uso de técnicas específicas

Este trabalho, *Definição de Termos de Referência para a Elaboração de Planos para Protecção do Solo na Construção e Manutenção de Edifícios*, nomeadamente, o Plano de Controlo de

Enquadramento

Erosão e Sedimentação e o Plano de Gestão e Manutenção de Áreas Exteriores, vai de encontro às estratégias ambientais adoptadas pela Comunidade Europeia.

Para a sua elaboração, foram consultados os Sistemas LEED, nomeadamente, o LEED- New-Constructutions (3) e o LEED – Existing Buildings (20), pois são metodologias de certificação ambiental reconhecidas internacionalmente e revelaram ser uma boa base de orientação, tendo como vantagem o cumprimento de um pré-requisito e a obtenção de dois pontos na certificação do edifício. Na definição de termos de referência para o Plano de Controlo de Erosão e Sedimentação em fase de obra, foram também consideradas as medidas de minimização gerais na fase de construção, que constam das DIA de grandes projectos.

**Termos de Referência para elaboração de um plano de controlo
de erosão e sedimentação em fase de obra**

Motivação

Sistema LEED

Termos de Referência

Caso de Aplicação

Discussão e Conclusão

3. TERMOS DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE CONTROLO DE EROSÃO E SEDIMENTAÇÃO EM FASE DE OBRA

3.1. MOTIVAÇÃO

A actividade de construção civil provoca inevitavelmente impactos no solo. As partículas do solo desagregadas são depois transportadas para outros locais, podendo sedimentar em cursos de água.

Durante a obra são desenvolvidas actividades causadoras de impactos, em especial a erosão do solo, nomeadamente nas movimentações de terras, na desflorestação e desmatação, na circulação frequente de maquinaria, na construção de caminhos permanentes ou temporários e na intervenção do controlo escoamento normal de águas superficiais.

A erosão ocorre naturalmente, mas, devido à actividade humana, pode sofrer uma aceleração, aumentando os seus impactos sobre o ambiente. A movimentação dos solos pode aumentar cerca de 1000 vezes o processo natural de erosão (21). A perda da camada superior do solo é a consequência mais relevante do processo de erosão.

A erosão processa-se em duas fases distintas (22):

A primeira é a desagregação do solo, por meio do impacto da chuva e do vento. Quando se procede à remoção da cobertura vegetal do solo, por limpeza ou desmatação, aumenta-se exponencialmente a taxa a que este fenómeno ocorre, dado que se está a remover a camada vegetal que protege e estabiliza o solo.

A segunda fase corresponde ao transporte das partículas de solo, por acção do escoamento superficial ou do vento. O escoamento superficial começa na forma de uma película de água ao longo de toda a superfície do solo que, face à eventual pendente do terreno, escorre e vai-se concentrando nas linhas de escoamento, engrossando constantemente ao longo das linhas de maior declive. Durante este processo de escoamento e concentração, o processo erosivo do solo vai-se agravando dando origem à formação de regos, de ravinas e barrancos, cortando os terrenos que marginam a enxurrada, num aumento exponencial.

O solo primitivo (topsoil) é camada de solo que contém matéria orgânica, nutrientes e actividade biológica, que ao ser erodida, deixa o terreno sem capacidade para suportar a camada vegetativa, que regula o fluxo de água e mantém a biodiversidade dos microrganismos, insectos e vida animal que controlam as fontes de doenças e pragas.

A perda de nutrientes, a compactação do solo e a diminuição da biodiversidade limitam severamente a vitalidade do solo.

As consequências deste processo erosivo, fora do local de construção, são a contaminação dos cursos de água e redução da sua qualidade.

Os sedimentos, os poluentes e os nutrientes adsorvidos, transportados pelo escoamento da água ao sedimentarem em lagos e rios, alteram o habitat dos organismos presentes na água. A sedimentação ocorre quando a velocidade do escoamento diminui e as partículas que se encontram em suspensão têm tempo suficiente para depositarem.

O Azoto e o Fósforo presente em fertilizantes e outros produtos causam a eutrofização que é caracterizada por um crescimento anormal de algas e plantas aquáticas que alteram a qualidade da água nomeadamente através da variação da concentração de Oxigénio e de flutuações no pH.

Além dos impactos biológicos provocados pela erosão do solo e posterior sedimentação, verificam-se impactos nos recursos hídricos superficiais e nos recursos hídricos subterrâneos (23) (21) (3).

No que respeita aos primeiros (Recursos Hídricos Superficiais) referem-se a alteração dos cursos de água e a alteração da qualidade das águas superficiais.

Na alteração dos cursos de água referem-se:

- A alteração da topografia e do coberto vegetal implica alterações na rede de drenagem natural da área de implantação do projecto.
- A alteração da topografia e do coberto vegetal e a compactação dos solos alteram o regime de escoamento das águas, pois aceleram a velocidade do escoamento em detrimento dos processos de infiltração.
- A afectação das linhas de água poderá conduzir ao seu desvio, artificialização e alteração do regime de escoamento, que em casos extremos poderá resultar na transformação de um regime lótico em lêntico.
- A ocupação de áreas inundáveis ou dos leitos de cheia poderá condicionar o normal escoamento das águas superficiais e contribuir para o agravamento de cheias.

Na alteração da qualidade das águas superficiais referem-se:

- As movimentações de terras e a remoção do coberto vegetal poderão potenciar a erosão hídrica e, deste modo, contribuir para um aumento do teor de sólidos em suspensão nas águas superficiais.
- A aplicação de fertilizantes e fitofármacos poderá contribuir para a degradação da qualidade das águas superficiais, por arrastamento e descarga de contaminantes.
- A concentração de nutrientes nos cursos de água e lagos irá potenciar fenómenos de eutrofização dessas massas de água.
- A presença de maquinaria poderá levar à ocorrência de derrames acidentais de hidrocarbonetos, que também poderão contaminar o solo e as águas superficiais.

No que respeita os Recursos Hídricos Subterrâneos refere-se a alteração do sistema de alimentação dos aquíferos subterrâneos e a alteração da qualidade das águas subterrâneas.

Em relação à alteração do sistema de alimentação dos aquíferos, verificam-se:

- As alterações da topografia e do coberto vegetal.
- A compactação dos solos, porque aceleram a velocidade do escoamento e o aumento das áreas impermeabilizadas porque reduzem as áreas de infiltração, contribuem igualmente para a diminuir a capacidade de reposição dos aquíferos subterrâneos.

Em relação à alteração da qualidade das águas, constata-se que:

- A utilização de fertilizantes e fito fármacos na manutenção das envolventes das construções poderá contribuir para a contaminação das águas subterrâneas.

3.2. SISTEMA LEED

A protecção do solo da erosão na fase de construção de edifícios é abordada na primeira categoria ambiental, Locais Sustentáveis – *Sustainable Sites* – pela metodologia de certificação LEED para novas construções (LEED-NC).

Esta primeira categoria ambiental está relacionada com o local onde o edifício irá ser construído ou onde está localizado. A construção do edifício e a sua posterior manutenção devem ter em conta todas as características do local, incluindo a sua hidrologia e os ecossistemas existentes na envolvente. Esta categoria inclui todas as medidas relacionadas com o potencial impacto do edifício no seu ambiente circundante.

Este assunto corresponde ao primeiro pré-requisito obrigatório, SS Prerequisite 1, e é denominado por “*Construction Activity Pollution Prevention*”. Pretende reduzir a poluição proveniente das actividades de construção, controlando a erosão do solo, a sedimentação em massas de água e a geração de poeiras (3).

As medidas especificadas para o cumprimento deste pré-requisito irão servir de orientação para a elaboração dos termos de referência para um plano de controlo de erosão e sedimentação em fase de obra obtendo-se como benefício, quando implementado, o cumprimento do requisito obrigatório da metodologia de certificação ambiental.

Segundo a base de orientação definida, é necessário seguir as especificações da *EPA Construction General Permit (CGP)*⁸ (24) do *National Pollution Discharge Elimination System (NPDES)*⁹ que tem os seguintes objectivos:

- Prevenir a perda de solo durante a actividade de construção devido ao transporte pelo vento, ou arrastamento pela água da chuva, incluindo medidas de protecção do solo;
- Definir um sistema de prevenção da sedimentação desse solo nos meios hídricos receptores;
- Definir um sistema de prevenção da poluição do ar devido a poeiras levantadas pelo vento ou pelo trânsito e funcionamento da maquinaria.

O NPDES emite autorizações para descargas de água originadas em actividades construtivas com mais de 1 acre (aproximadamente 0,40 ha). A aplicação a projectos de edifícios cobre apenas os pontos do CGP relativos à protecção dos solos; os requisitos de licenciamento não serão considerados.

3.3. TERMOS DE REFERÊNCIA

Um plano de controlo de erosão e de sedimentação consiste na enumeração de uma série de medidas temporárias ou permanentes que serão implementadas durante a fase de construção de um edifício com vista a mitigar os impactos ambientais causados no solo.

Tem como objectivo prevenir a erosão e minimizar os efeitos adversos do transporte do material erodido para locais fora da área limite da obra.

O plano deve conter informações suficientes para garantir que os problemas de erosão e sedimentação foram adequadamente dirigidos para o projecto proposto. A extensão e complexidade da estratégia deve ser proporcional à grandeza do projecto, e tem em conta a severidade das condições locais e os danos potenciais no local e nas áreas adjacentes.

Em primeiro lugar, devem ser consideradas medidas de gestão de obra (em detalhe no Anexo I), nomeadamente (25) (26) (3) (27) (28):

Calendarização de operações

- A calendarização detalhada das operações é muito importante. Os trabalhos a efectuar, entre a desmatação e a replantação do terreno devem ser efectuados no mais curto espaço de tempo. O

⁸ O *Construction General Permit* emite autorizações para descargas de águas originadas em actividades construtivas, em cursos de água dos EUA.

⁹ Conforme o autorizado pelo *Clean Water Act*, o *National Pollution Discharge Elimination System (NPDES)* é um programa que controla a poluição da água através do regulamento de fontes pontuais de descarga de poluentes em águas dos EUA.

solo deverá estar exposto o menor tempo possível. Quando se iniciarem as operações numa dada frente, as operações seguintes devem decorrer sem interrupções.

- Deve evitar-se iniciar trabalhos numa área, interrompe-los e passar a outra área sem que a primeira esteja devidamente protegida ou estabilizada.
- A calendarização e gestão de obra devem ser frequentemente revistas de modo a responder facilmente aos inevitáveis imprevistos.
- Devem ser implementados protocolos de reunião de obra, com a presença de todos os intervenientes com uma frequência semana, pelo menos.

Plano geral de circulação e delimitação de áreas (ver Anexo I – Estabilização de caminhos de tráfego)

- Devem ser delimitadas (e demarcadas) as áreas de intervenção dos empreiteiros e as vias de circulação de obra.
- Devem estar previstas penalidades para qualquer actividade que ultrapasse estes limites, mesmo que temporariamente.
- Deve ser explicado aos empreiteiros que o custo da recuperação de qualquer dano nas áreas a preservar será da sua responsabilidade.
- Para apoiar estas medidas, deve ser estabelecido um plano geral de circulação na obra, com caminhos marcados e preparados para o tráfego previsto e todo o movimento no local da obra deve ser efectuado por estes caminhos. Este ponto é fundamental para limitar os danos nas áreas intervencionadas, sempre que sejam inevitáveis.

Educação do pessoal de obra e de manutenção

- Todos os intervenientes no projecto, nomeadamente o pessoal próprio da fiscalização e manutenção, os empreiteiros e o seu pessoal, devem receber cópias do planeamento de obra e das medidas de protecção a aplicar.
- Devem ser programadas acções de formação interna explicando os objectivos do projecto em geral e das medidas previstas.
- Todos os intervenientes na obra devem estar conscientes dos riscos e alertados para detectar situações problemáticas. É importante poder dispor da atenção do pessoal de obra para detalhes e problemas inesperados mesmo que caia fora do seu campo de acção directo.

Transporte de volumes de escavação

- Os transportes, em obra, de volumes de escavação devem ser cuidadosamente planeados de modo a minimizar as distâncias, entre escavação e aterro e os volumes armazenados em

espera. Deve evitar-se o duplo manuseio do mesmo material evitando-se assim não só os danos de perda de solo, mas também a redução dos custos directos de obra.

Controlo de poeiras (ver Anexo I)

- As operações clássicas de controlo de poeiras com a aspersão dos caminhos são importantes e devem ser programadas regularmente, dado que a aplicação de água é também fundamental para a manutenção da compactação e estabilidade dos caminhos. Contribui também para a estabilidade das zonas imediatamente adjacentes a estes, onde a vegetação será sempre danificada pela circulação.

Desmatações

- A desmatação de qualquer área só deve ser efectuada quando for estritamente indispensável de modo a não destruir a protecção criada pela vegetação.
- A desmatação deverá ser seguida de imediato dos restantes trabalhos a realizar.
- Todas as operações de desmatação devem ser cuidadosamente delimitadas e com antecedência, de modo a evitarem-se erros e danos nas áreas adjacentes.
- Do mesmo modo, sempre que possível, deve ser evitada a remoção de cepos e de raízes pois, para além de se retirarem elementos da fixação e estabilização dos solos, também se levanta e descompacta o solo, expondo-o, significativamente, à erosão.

Para o controlo de erosão é importante:

- Reduzir, em obra, tanto quanto possível as áreas de trabalho,
- Estabilizar e proteger da chuva e do escoamento superficial as áreas sujeitas a actividades,
- Controlar o volume e a velocidade do escoamento superficial,
- Controlar e reter os sedimentos,
- Reduzir o tempo de exposição do solo.

Apresentam-se a seguir algumas medidas a aplicar (13):

- Estabilização por coberturas vegetais e estruturais de protecção do solo (Anexo I)

O melhor meio de estabilizar um solo e de o proteger da erosão é garantir uma cobertura adequada. Se possível esta cobertura deverá ser vegetal pois não se degrada com o tempo e é relativamente barata de aplicar. As áreas que serão expostas por pouco tempo, porque serão posteriormente utilizadas ou construídas, devem ser objecto de sementeiras/plantações temporárias, com plantas rasteiras e de crescimento rápido.

Se necessárias, as plantações temporárias deverão ser complementadas com outras plantações permanentes, especialmente em áreas que, embora tenham sido desmatadas, ou afectadas de algum outro modo durante a obra, não estejam destinadas a nenhum fim específico, recuperando-se assim a paisagem natural.

Para estas situações deverão ser utilizadas espécies arbóreas, combinando espécies de pequeno porte e crescimento rápido, com espécies de maior porte e crescimento mais lento. As árvores são o melhor meio de protecção contra a erosão.

Em circunstâncias especiais de exposição limitada, poderá ser mais indicado aplicar coberturas artificiais, tal como plásticos ou mantas geossintéticas (reutilizáveis) ou biodegradáveis.

- Barreiras simples para retenção de sedimentos

Ao longo das encostas, e nos seus sopés, devem ser instaladas barreiras de retenção de sedimentos que têm a função de reduzir os comprimentos de encosta expostos, dissipando a energia do escoamento superficial e, portanto, a sua capacidade de arrancar e transportar o solo; estabilizando as encostas, a longo prazo, contra a erosão e retendo os sedimentos.

Estas barreiras podem ser construídas com materiais extremamente simples e económicos, tal como pedras soltas, fardos de palha, ou ramos de árvore e arbustos cortados durante a limpeza do terreno. O ponto fundamental será a determinação da localização e o dimensionamento destas barreiras.

- Controlo de sedimentos e bacias de sedimentação (Anexo I)

É necessário considerar que nem todos os sedimentos serão retidos na origem, sendo necessário instalar barreiras de sedimentos e bacias de sedimentação. Estas funcionam como represas, diminuindo a velocidade dos cursos de água, evitando cheias e obrigando a sedimentação a ocorrer em áreas definidas e controladas.

Por vezes, pode ser necessário o desvio de cursos de água de forma a proteger áreas de risco.

- Localização e construção apropriada de caminhos de tráfego automóvel

Esta questão é importante pois se não for considerada, constituirá mais uma agravante dos problemas previstos, concentrando o escoamento superficial, destabilizando declives, etc. No entanto, se planeados de um modo integrado com o plano de controlo de erosão e a gestão da obra podem tornar-se num aliado, servindo de barreiras de retenção, de sedimentação, de concentração e captação de escoamento, de estabilização e protecção de pontos sensíveis.

- Localização e acondicionamento de produtos e materiais

Deve ser definida uma área de depósito de materiais e substâncias. A sua localização não deve interferir com as áreas de trabalho e deverá ser impermeabilizada para evitar que derramamentos acidentais sofram infiltração no solo ou adsorção a partículas do solo e posteriormente transportados.

Os termos de referência para a elaboração de um plano de controlo de erosão e sedimentação em fase de construção incidem sobre a sua estrutura e o seu conteúdo, propondo-se o seguinte (29) (3) (24):

1. Identificar todos os operadores/empregados e as áreas pelas quais são responsáveis.
2. Identificar a função do edifício.
3. Descrição das linhas principais do projecto.
4. Identificação de todas as fontes de poluição potenciais:
 - Água de lavagem de rodados;
 - Substâncias armazenadas;
 - Derramamentos;
 - Água pluvial com sedimentos.
5. Dispor de uma planta local à escala suficiente para localização do local da construção e identificação das áreas sensíveis e dos cursos de água próximos.
6. Identificar a entidade responsável pela concessão da licença de descarga de águas residuais. Uma cópia da licença, se existir, deve ser anexada ao plano.
7. Calcular com rigor o volume de terreno a ser movimentado.
8. Implementar o plano desde o início da preparação do terreno para a construção até à sua estabilização final.
9. Dispor de uma planta do local com as condições existentes:
 - Topografia do terreno com áreas e sentidos do escoamento das águas das chuvas assinalados.
 - Áreas de solo a movimentar e a não movimentar assinaladas;
 - Linhas de drenagem e respectivas características hidráulicas;
 - Localização dos cursos de água existentes no local ou nas proximidades;
 - Localização dos locais de descarga dessas linhas de água.
10. Calendário da construção
Deve estabelecer-se:
 - Sequência das actividades de construção.
 - Datas das principais movimentações do solo.
 - Datas em que as actividades de construção serão temporariamente interrompidas ou finalizadas.
11. Medidas de Estabilização/Controlo

- Nas áreas não estabilizadas com mais de 40 000m², devem ser criadas bacias de sedimentação com uma capacidade de 25 l/m²;
- Nas áreas não estabilizadas com menos de 40 000 m², devem ser implementados dispositivos de recolha e encaminhamento de sedimentos.
- A estabilização do solo deve ser realizada em toda a área movimentada e onde a actividade de construção tenha cessado temporariamente por mais de 21 dias ou definitivamente, após 14 dias.

Devem ainda tomar-se as seguintes medidas:

- Localização, descrição e justificação de todas as medidas de controlo de erosão e sedimentação;
- Localização, descrição e justificação das áreas a implementar medidas de estabilização temporária.
- Localização de áreas com implementação de medidas de estabilização definitivas.
- Localização, descrição e justificação das medidas para desviar o fluxo de água de áreas não estabilizadas.
- Registo da data de início e fim da implementação das medidas de controlo.
- Descrição e localização de áreas com medidas para reduzir poeiras causadas pela movimentação de veículos e maquinaria.
- Descrição e localização dos locais de acesso à obra e das medidas de estabilização implementadas;
- Descrição e localização de todas as estratégias de controlo e a sua eficácia na protecção das correntes de água.
- Localização dos locais de depósito de solo removido.
- Localização e descrição dos materiais armazenados em obra.

12. Manutenção

- Todas as áreas de implementação de medidas de controlo de erosão e sedimentação devem passar por operações de manutenção.
- Caso seja necessário modificar as medidas existentes ou implementar novas medidas de controlo de erosão e sedimentação, estas devem ser definidas e implementadas antes da consumação da ocorrência (períodos de chuva, vento, etc.).
- Os sedimentos acumulados em bacias de sedimentação devem ser removidos quando a capacidade da bacia estiver reduzida a 50%.

13. Inspeções

- São obrigatórias inspeções semanais, ou no máximo, quinzenais e 24 horas depois da ocorrência de chuvas.
- As inspeções devem ser conduzidas por profissional qualificado e devem abranger todas as áreas da obra e de todos os locais de instalação de sistemas de drenagem, nomeadamente, subterrâneos e de sedimentação.
- Deve ser elaborado um relatório por inspeção.

14. Actualizações

- As plantas devem ser actualizadas sempre que as medidas sejam implementadas, modificadas ou retiradas.
- Com base nas inspeções, se se verificar que as medidas são ineficientes, deve proceder-se à actualização ou reformulação, incluindo as medidas adicionais tomadas.

15. Disponibilidade

- O Plano deve estar disponível na obra e assinado pelo responsável desde o início dos trabalhos.
- Na entrada ou no contentor principal, deve estar indicada a localização do Plano e o contacto do Responsável.

Como o objectivo deste trabalho é preparar Termos de Referência (TDR) para anexar ao caderno de encargos, apresenta-se em anexo (Anexo A) o documento que deve ser utilizado.

3.4. CASO DE APLICAÇÃO

Esta secção tem como objectivo a aplicação dos termos de referência propostos para elaboração de um Plano de Controlo de Erosão e Sedimentação para fase de construção de um edifício.

A obra consistiu na construção de um edifício de escritórios a cargo da construtora CONTACTO, Sociedade de Construções, SA.

PLANO DE CONTROLO DE EROSÃO E SEDIMENTAÇÃO EM FASE DE OBRA

O cliente X pretendeu implementar um plano de construção de um edifício de escritórios na Maia.

A construção foi realizada apenas pela construtora CONTACTO, Sociedade de Construções, SA.

A obra consiste na construção de um edifício de escritórios com uma área de 16 000 m² e é constituída por duas caves, r/chão e cinco pisos elevados.

A estrutura do edifício desenvolveu-se num só corpo e é constituída por elementos verticais (pilares, paredes, núcleos de escadas e elevadores e muros de suporte de terras) que dão apoio às lajes maciças e rampas de acesso automóvel aos pisos de estacionamento.

A sua execução obedece aproximadamente à seguinte sequência (em detalhe no anexo C):

- Montagem do estaleiro de apoio;
- Escavações e contenções;
- Fundações e estruturas;
- Construção civil;
- Redes e equipamentos de especialidades;
- Acabamentos, ligações e ensaios;
- Arranjos exteriores e limpezas

A construção situa-se no Norte do país, na Maia, podendo ser verificada a sua localização no mapa em anexo (Anexo D).

As características do local, nomeadamente, a sua topografia e proximidade a cursos de água podem ser observadas no mapa (Anexo D), onde foram assinalados:

- Orientação do escoamento;
- Áreas Movimentadas;
- Canais de drenagem, incluindo a localização dos pontos de descarga superficiais.

Medidas de Controlo de Erosão e Sedimentação

A construção do edifício exigiu a escavação de uma área pavimentada. As medidas de controlo de erosão e sedimentação foram implementadas desde o início de qualquer movimentação de solo e estão descritas adiante.

A Noroeste e a Sudoeste do local, foi necessário construir paredes de suporte de terras, como é possível observar na figura 4.

A Nordeste e Sudeste da construção criaram-se taludes que foram devidamente protegidos.



Figura 4 - Construção da parede de retenção

Toda a água recolhida no local de construção foi encaminhada para um tanque sendo posteriormente bombeada para o sistema de drenagem de águas pluviais que se encontrava a um nível superior (fig.5).

Os taludes foram devidamente protegidos contra a erosão com a aplicação de mantas têxteis (fig. 6) após o término da actividade de escavação.



Figura 5 - Protecção de taludes



Figura 6 - Aplicação de geotexteis

As mantas foram presas ao solo e mantidas até ao final da construção, instalaram-se tubos para desviar o escoamento da água da chuva e implementaram-se medidas de protecção dos geotexteis, como se pode observar na fig.7.



Figura 7 - Protecção dos geotexteis

Foi implementado um sistema de lavagem dos veículos da obra (fig. 8) antes da saída destes para fora dos limites da construção para minimizar o transporte de sedimentos e lamas para outros locais.



Figura 8 - Lavagem de rodados

Todas as medidas implementadas para minimizar a erosão inerente à actividade de construção foram devidamente identificadas e localizadas no mapa (Anexo E), assim como o local de armazenamento das substâncias químicas e a localização dos locais de depósito de solo removido.

Todas as áreas foram devidamente estabilizadas após finalizada a actividade de construção.

Os sedimentos acumulados foram removidos e depositados em local definido para o efeito.

Todas as datas de início e fim das escavações, assim como as datas de implementação das medidas de controlo de erosão e sedimentação encontram-se disponíveis no Anexo C.

Foram realizadas inspecções semanais por um técnico qualificado para controlar todos os aspectos da construção, nomeadamente, a inspecção e monitorização das medidas de controlo de erosão e sedimentação e os sistemas de drenagem, nomeadamente, os subterrâneos.

No final de cada inspecção foi elaborado um relatório com todas as não conformidades e medidas correctivas a implementar antes de nova ocorrência de chuva.

No anexo F apresenta-se um relatório de inspecção que refere ter-se verificado que os plásticos dos taludes se encontravam degradados sendo necessária a sua substituição.

Os mapas com a localização das medidas foram actualizados.

O plano em questão, durante toda a fase de construção, esteve disponível, no interior do contentor principal bem como o contacto do responsável. À entrada da obra era indicada a localização do Plano.

3.5. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A adequada protecção dos solos, em pequenas actividades de construção, permite a redução de perda de solo e o transporte deste para cursos de água, provocando o seu assoreamento e poluição.

A aplicação dos termos de referência propostos para elaboração de um Plano de Controlo de Erosão e Sedimentação previne e mitiga os efeitos negativos da actividade de construção no ambiente.

Verificou-se que as medidas de estabilização implementadas, a construção de paredes de retenção e a aplicação de geotexteis nos taludes após finalizada a escavação, permitiram uma adequada protecção do solo evitando que este fosse transportado pelo escoamento da água das chuvas, produzindo lamas. Foi necessária a substituição dos geotexteis pois, com o passar do tempo, começou a verificar-se a sua degradação e consequente ineficácia na protecção do solo. Apesar desta medida ser relativamente dispendiosa, uma vez que a substituição deve ser efectuada sempre que necessário, revelou-se ser bastante eficaz para o objectivo pretendido.

O sistema de lavagem de rodados foi devidamente implementado evitando o transporte de sedimentos para fora da área de construção.

As operações de manutenção foram devidamente efectuadas assim como as inspecções obrigatórias.

Verificou-se, nesta obra, que a implementação de um Plano de Controlo de Erosão e Sedimentação, considerando os termos de referência propostos, permitiu controlar e minimizar todos os problemas ambientais relativos à perda de solo e poluição de cursos de água, tendo como benefícios:

Plano de Controlo de Erosão e Sedimentação em Fase de Obra

- A redução de erosão e sedimentação e a necessidade de recuperação de áreas afectadas.
- A redução da contaminação das linhas de água com sedimentos, inclusive a jusante do local da obra, e dos respectivos impactos ambientais.
- A redução do pó levantado pelas máquinas (manutenção de caminhos de obra), e da necessidade de recuperação posterior.
- Protecção das áreas naturais fora da intervenção directa da obra.
- Protecção e recuperação do coberto vegetal afectado, evitando a necessidade de recuperação posterior.

O Edifício, finalizada a construção, foi submetido à avaliação para obtenção do Certificado Ambiental pela metodologia LEED do *US Green Building Council*, e adquiriu a pontuação de 40 pontos, obtendo uma medalha de Ouro (versão 2.2). Verificou-se, portanto, o cumprimento do primeiro pré-requisito relacionado com o controlo da erosão e sedimentação.

Os termos de referência propostos, para implementação de um Plano de Controlo de Erosão e Sedimentação em fase de obra, mostraram-se ser eficazes e úteis.

A sua possível aplicação em todos os projectos de construção, e não só nos projectos com área superior a 10 ha sujeitos a AIA, permite minimizar os impactos relativos à perda de solo por erosão, sendo portanto, uma proposta de medida estratégica para protecção do solo e de cursos de água, que vai ao encontro das estratégias referidas anteriormente, adoptadas pela Comunidade Europeia.

**Termos de referência para a elaboração de um plano
de gestão e manutenção da área exterior do edifício**

Motivação

Sistema LEED

Termos de Referência

Caso de Aplicação

Discussão e Conclusão

4. TERMOS DE REFERÊNCIA PARA A ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE GESTÃO E MANUTENÇÃO DA ÁREA EXTERIOR DE EDIFÍCIOS

4.1. MOTIVAÇÃO

A manutenção de um edifício em fase de operação inclui a gestão e manutenção das áreas circundantes (vias de acesso automóvel e pedonal, de áreas verdes e eventuais áreas de lazer), controlo de pragas e gestão de resíduos.

Normalmente, a manutenção do exterior do edifício é realizada sem ter em conta aspectos ambientais, que facilmente podem ser considerados sem aumentar os custos associados.

Alguns exemplos de práticas usuais e os impactos consequentes podem ser observados na tabela 1 (20).

Tabela 1- Práticas de Manutenção e Impactos Associados

Práticas de Manutenção Exteriores	Impactos Ambientais Potenciais
Equipamento de Manutenção	Emissão de ruído e gases e compactação do solo.
Vegetação	Vegetação não nativa pode interferir com o ecossistema local.
Controlo de Pragas	Uso de substâncias tóxicas, contaminação do solo.
Resíduos de áreas verdes	Aumento de volume a ser depositado em aterro.
Irrigação	Consumo de água.
Fertilizantes	Contaminação do solo.
Limpeza exterior do edifício (substâncias contaminantes)	Contaminação dos cursos de água e do solo.
Tintas	Presença de COVs

Pretende-se que sejam utilizadas as melhores práticas de gestão e manutenção de edifícios, otimizando-as.

Os princípios gerais são: a redução do uso de equipamento, que implica o uso de energia, a melhoraria no controlo do escoamento de água de rega, recurso à utilização de fertilizantes quando for estritamente necessário, assim como os pesticidas para o controlo de pragas, recurso a práticas de deposição de resíduos adequadas e protecção das áreas naturais (20).

Quanto ao controlo de pragas, sabe-se que estas podem ser prejudiciais enquanto vectores de doenças, e podem afectar as estruturas do edifício, degradando-o. Os métodos tradicionais para eliminação de pragas envolvem, usualmente, a aplicação de pesticidas mas está provado que os organismos se tornam resistentes com a sua contínua aplicação.

Uma estratégia de gestão e controlo de pragas, que previne a entrada destas no edifício e proporciona um ambiente não favorável ao seu desenvolvimento, permite minimizar o recurso a pesticidas e substâncias químicas tóxicas poluidoras do solo.

A nova abordagem para o controlo de pragas em edifícios baseia-se nos seguintes princípios: 1) monitorização da existência de pragas através de armadilhas, 2) prevenção da entrada destas no edifício, mantendo-o em boas condições, 3) eliminação de qualquer fonte de água ou alimentação potencial, 4) e em última instância, aplicação de pesticidas de baixa toxicidade (30).

Em relação às áreas verdes e áreas circundantes, devem ser identificadas as áreas sujeitas a erosão e sedimentação, estabilizando-as, como por exemplo as áreas sujeitas a trânsito de veículos ou áreas com inclinação considerável. Os resíduos provenientes das áreas verdes podem ser utilizados como fertilizante ou enviadas para centros de compostagem, diminuindo a sua deposição em aterros. O recurso a fertilizantes deve ser minimizado, utilizando resíduos de vegetação local ou produtos naturais.

O uso de substâncias tóxicas, pesticidas e fertilizantes, quando emitidas para o ambiente, além de afectarem a qualidade do ar que todos respiramos, depositam-se no solo, ficando sujeitas à infiltração, contaminando águas subterrâneas, ou ao arrastamento para outro local, pelas águas da chuva, ou adsorvidos aos sedimentos, contaminando cursos de água, poluindo e degradando os habitats aquáticos.

Quando o uso de pesticidas e fertilizantes for necessário, deve optar-se por utilizar quantidades mínimas de substâncias menos tóxicas para minimizar os seus efeitos no ambiente.

Os produtos utilizados devem ser certificados ambientalmente por organizações específicas ou cumprir com a legislação nacional em vigor (30) (31).

Um plano de gestão e manutenção do exterior do edifício deve ser implementado de forma a garantir uma gestão integrada, cujos princípios se baseiam na prevenção e no recurso a técnicas não evasivas, com menor impacto no meio ambiente.

O objectivo de um plano de gestão e manutenção do exterior de um edifício consiste na implementação de medidas proactivas que visam minimizar o recurso a produtos químicos, otimizando as actividades realizadas, considerando os aspectos ambientais sem aumentar os custos.

4.2. SISTEMA LEED

A manutenção das áreas exteriores de edifícios é também contemplada no sistema de certificação LEED que, mais uma vez, irá servir de orientação para a definição de termos de referência para elaboração de um plano de gestão e manutenção do exterior de edifícios.

Na metodologia LEED, esta matéria está incluída na versão para edifícios já construídos, LEED Existing Buildings, e encontra-se na categoria ambiental “Locais Sustentáveis” (20).

O crédito designado por *Integrated Pest Management, Erosion Control, and Landscape Management Plan (SS Crédit 3)* pretende que a integridade ecológica seja preservada, protegendo a biodiversidade natural, e protegendo a vida selvagem, isto  , pretende que haja um controlo de plantas, fungos, insectos e/ou animais, de maneira a proteger a saúde humana e o ambiente envolvente, através de práticas eficientes, sustentáveis e de baixo custo (20).

Como não se pode abolir as práticas de utiliza o de substâncias químicas, apenas se pode prevenir e planear o seu uso, este tema   também referido na categoria ambiental “Qualidade do ar interior”, nomeadamente, no crédito 3.9 (EQ Credit 3.9) designado por *Green Cleaning: Indoor Integrated Pest Management* que especifica a preferência por métodos não químicos e a defini o de condi es de emergência.

A implementa o de um plano que cumpra com os termos de referência a seguir especificados, além de contribuir para uma atitude pr -activa no que toca a protec o do meio ambiente, permite a obten o de um ponto na metodologia de certifica o LEED.

4.3. TERMOS DE REFERÊNCIA

Um plano de gestão e manuten o do exterior do edifício deve incidir essencialmente sobre dois aspectos, abordados separadamente: o controlo de pragas e a protec o do solo contra a erosão. O primeiro deve avaliar a necessidade do controlo de pragas e definir métodos de monitoriza o e de ac o; o segundo deve incidir sobre a estabiliza o do solo circundante ao edifício e a identifica o de áreas críticas.

O uso de produtos químicos deve ser minimizado ao máximo, recorrendo, inicialmente, a métodos não evasivos. O recurso a substâncias químicas, pesticidas e fertilizantes, quando necessário,

deve requerer a delimitação dos locais de utilização e a definição das espécies específicas alvo (20) (32).

Em relação aos pesticidas e ao controlo de pragas, a sua selecção baseia-se numa avaliação de risco de utilização, recorrendo à sua eficácia, não toxicidade para outras espécies, rapidez de actuação e degradação, insolubilidade e baixa ou nula persistência (31) (Anexo H).

As aplicações devem ser feitas de acordo com as indicações dos rótulos dos produtos e respectivas fichas de segurança, com condições ambientais apropriadas e, sempre que possível, devem ser feitas aplicações de baixo volume para evitar arrastamentos. Deve existir uma rotação de pesticidas, para prevenir a probabilidade do desenvolvimento de resistências que teria como consequência um aumento do número de tratamentos e das doses a aplicar.

Os funcionários responsáveis pelas aplicações de pesticidas devem ter uma formação adequada.

A sua aplicação baseia-se: a) na monitorização de potenciais pragas, que uma vez identificadas, por uma entidade competente, devem ser estudadas e registadas, criando um historial onde sejam referidos os locais, a espécie e o tipo de pesticida; b) na determinação do grau dos danos provocados e definição de tratamentos a implementar; c) na tomada de decisão, desenvolvendo estratégias de controlo que integrem métodos biológicos, culturais, estruturais e químicos; d) na utilização de mão-de-obra qualificada e sensibilizada para estas estratégias; e) na utilização localizada e atempada dos métodos estruturais; f) na avaliação dos resultados dos tratamentos.

Devem, ainda, ser especificadas as circunstâncias em que o recurso a pesticidas é necessário e de emergência e deve ser implementada uma estratégia de comunicação da sua aplicação aos ocupantes do edifício. Qualquer produto utilizado deve estar de acordo com o especificado pela legislação em vigor.

De acordo com a EPA, um controlo adequado de pragas oferece vários benefícios, quando implementado, não só permite uma redução de custos, uma vez que a análise e selecção do melhor método, tendo em conta a relação custo eficácia é realizada, com antecedência, mas também evita a exposição dos ocupantes a substâncias prejudiciais (32) (20).

Em relação à protecção do solo contra a erosão, devem ser realizadas inspecções periódicas com vista à identificação de áreas problemáticas, como por exemplo, a existência de águas paradas, de sistemas de drenagem, de pendentes do solo, de solo exposto por falta de vegetação ou da falta de nutrientes necessários ao crescimento das plantas.

Os resíduos provenientes destas áreas devem ser depositados correctamente, utilizados como fertilizantes naturais, ou encaminhados para centros de compostagem.

Os termos de referência propostos para a elaboração de um Plano de Gestão e Manutenção do exterior do edifício respeitam ao Controlo de Pragas e Protecção do Solo.

Relativamente ao Controlo de Pragas é necessário:

- Definir métodos de monitorização da existência de pragas;
- Avaliar a necessidade de controlo de pragas;
- Definir métodos de controlo: sanitários, estruturais ou mecânicos e localização estratégica dos mesmos;
- Seleccionar os produtos químicos menos tóxicos e de acordo com a legislação, quando o seu uso for necessário (ver anexo H).
- Especificar o local de utilização e a espécie alvo.
- Definir as circunstâncias sobre as quais o recurso de substâncias químicas é urgente.
- Implementar uma estratégia de notificação dos utentes 72 horas antes da aplicação do produto ou 24 horas depois, caso seja uma emergência (circunstâncias previamente definidas) especificando: a) nome dos pesticidas, b) ingrediente activo, c) tempo de aplicação, d) local de aplicação ou quarentena e) e sinalização adequada de “Perigo”
- Implementar um Programa de inspecção, monitorização, prevenção e limpeza dos locais propícios ao desenvolvimento de pragas, que inclua:
 - Substituição de torneiras ou tubos com fugas;
 - Limpeza dos derrames logo que possível;
 - Manter os locais ordenados para minimizar os obstáculos ou os recantos que dificultam a limpeza;
- Registrar os procedimentos de monitorização e os resultados das acções tomadas para prevenir ou atenuar a existência de pragas (demonstrar o seu cumprimento);
- Registrar todas as aplicações de pesticidas onde se inclui: as espécies alvo, a data de aplicação, o local de aplicação, a identificação do responsável e o pesticida aplicado;

Relativamente à Protecção do Solo é necessário:

- Implementar uma estratégia de inspecção de áreas problemáticas:
 - Solo exposto,
 - Áreas inclinadas,
 - Sistemas de drenagem,
 - Água paradas.

- Proceder à limpeza das sarjetas e resíduos das áreas pavimentadas, considerando o melhor destino para tais resíduos.
- Proceder à estabilização de todas áreas com solo exposto (Anexo I).
- Proceder à manutenção das áreas verdes, tendo em conta as necessidades de rega e a aplicação de fertilizantes naturais, tendo em consideração a ocorrência de chuvas.

4.4.CASO DE APLICAÇÃO

Para melhor compreensão dos termos de referência propostos, segue-se uma análise da estratégia de gestão e manutenção de áreas exteriores implementada num condomínio constituído por vários edifícios.

A necessidade de controlo de pragas incide na área de localização dos edifícios e da sua envolvente. Os edifícios, normalmente, estão localizados numa área urbanizada já sujeita à proliferação de pragas, sendo necessárias a implementação de métodos de controlo e inspecções frequentes do local.

As inspecções de rotina efectuadas têm o objectivo de verificar o local, a existência de novas pragas, a existência de potenciais entradas de pragas no edifício, e proceder à manutenção dos métodos instalados para monitorização e controlo.

Verifica-se que as espécies de pragas a que os edifícios em questão estão sujeitos, até ao momento, são roedores e baratas.

Quanto à existência de roedores, as medidas foram desenvolvidas segundo o estudo do comportamento da espécie, e foram implementados materiais adaptados. No exterior das instalações foram colocadas estações de isco (fig. 9) com rodenticidas da marca “Bromadol Isco” cujo princípio activo é a Bromodiolona a 0.005% e “Bromard Pasta” com Bromodiolona a 0.01%. A quantidade aplicada varia conforme a necessidade e o período de tempo até à inspecção seguinte.

Como se pode constatar na Lista de Pesticidas aprovados (Anexo H), a Bromodiolona a 0,005% e a 0,01% estão presentes na lista, e são definidas como substâncias de alto risco, implicando especiais cuidados no seu manuseamento.



Figura 9 - Estação de isco para controlo de roedores

O controlo e erradicação de baratas foram realizados também com a implementação de estações de isco, sendo a substância utilizada Goliath Gel cujo princípio activo é o Fipronil a 0,05%, produto de médio risco.

O recurso a substâncias químicas é necessário uma vez que a implementação de instrumentos de controlo estruturais, para a erradicação das espécies de pragas observadas, não seria suficiente.

Todas as estações de isco implementadas são colocadas em zonas estratégicas, nos falsos dos pavimentos flutuantes e nas caixas de electricidade, entre outras. Com a aplicação da estação de isco, é afixado um aviso com identificação da espécie, substância e identificação do responsável, como se pode observar na fig. 10.



Figura 10 - Aviso de aplicação de pesticida

Para prevenir a existência de pragas dentro dos edifícios, estes são mantidos em bom estado, isto é, em condições de impedir o seu acesso e de eliminar potenciais locais de proliferação. Todos os orifícios, drenos ou outros locais por onde as pragas possam entrar são devidamente fechados.

As actividades da limpeza diária, de todas as áreas dos edifícios, eliminam a disponibilidade de alimento e de água, desfavorecendo a infestação. Os responsáveis da limpeza são sensibilizados para a existência de pragas e a necessidade de um especial cuidado e atenção, durante a execução das suas funções.

Os resíduos são devidamente depositados em contentores apropriados e cobertos à prova de pragas.

São mantidos registos de inspecções, onde são especificados diversos parâmetros: espécie de praga, metodologia de tratamento, produtos aplicados, quantidade aplicada, local, data de aplicação e a identificação do responsável. Apresentam-se em anexo alguns exemplos de registo de inspecções e respectivos resultados (Anexo G).

Caso se verifique a incidência de uma espécie de praga que implique mais do que a colocação de estações de isco devidamente sinalizadas, é efectuada a comunicação a todos os ocupantes via e-mail, sendo esta a estratégia de comunicação implementada em todo o condomínio.

Todas as áreas encontram-se estabilizadas com vegetação.

Os resíduos provenientes destas áreas são utilizados como fertilizantes para o solo.

São efectuadas vistorias ao local, procedendo, sempre que necessário, à limpeza das sarjetas e dos sistemas de drenagem.

4.5. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Os termos de referência propostos, para elaboração de um plano de gestão e manutenção das áreas exteriores ao edifício, têm como objectivo definir as melhores práticas de controlo, de monitorização e de tratamento, que minimizem os impactos inerentes, no meio ambiente.

O recurso a pesticidas e fertilizantes deve ocorrer como último recurso, e quando usados, devem ser utilizados os menos tóxicos com a aplicação da quantidade mínima necessária.

Nesse sentido, foram abordados diversos métodos de monitorização e de controlo, que surgem como meios de prevenir a proliferação de pragas e, conseqüentemente, diminuir a necessidade do recurso a pesticidas.

São efectuadas inspecções frequentes e os resultados são devidamente registados. São especificadas as medidas implementadas, as espécies a tratar, os pesticidas e a quantidade aplicada.

As folhas de registo das inspecções são mantidas no local.

Para prevenção e controlo, são efectuadas diariamente, a limpeza de todas as áreas do edifício e a verificação das boas condições deste.

Todos os funcionários encontram-se devidamente sensibilizados para a questão, existindo uma estratégia de comunicação, caso seja necessário.

Verifica-se que a prevenção através de métodos de monitorização e programas de inspecção é a melhor opção para o controlo de pragas e minimização do uso de pesticidas.

O recurso a pesticidas certificados, quando necessário, garante efectivamente a protecção do solo e conseqüentemente, dos cursos de água.

Quanto à protecção do solo contra a erosão, todas as áreas se encontram estabilizadas com uma cobertura de vegetação.

Todas as operações de manutenção destas áreas são realizadas tendo em conta as conseqüências no meio ambiente.

Conclusões Gerais

CONCLUSÕES GERAIS

Conclusões Gerais

5. CONCLUSÕES GERAIS

Os edifícios durante todas as fases do seu ciclo de vida - fase de construção, de utilização e demolição - contribuem de diversas formas para o agravamento dos problemas ambientais com que actualmente nos deparamos.

Na fase de construção, as movimentações de solo inerentes à obra, as alterações nos sistemas de drenagem naturais para implementação das estruturas, as contínuas movimentações de veículos de transporte de materiais, o armazenamento de substâncias perigosas ou não e a geração de poeiras, provocam uma perda de solo considerável (erosão) e são responsáveis pela poluição de cursos de água devido ao transporte e deposição desses sedimentos (sedimentação).

Na fase de utilização dos edifícios, as operações de manutenção, nomeadamente, o controlo de pragas que tradicionalmente se resolvem com a aplicação de pesticidas, implica, inevitavelmente, uma contínua contaminação do solo, para além da degradação do ambiente e da deficiente qualidade do ar. Os pesticidas usados são também arrastados para cursos de água juntamente com os sedimentos aos quais ficaram adsorvidos, verificando-se a sua poluição devido à elevada concentração destas substâncias nos cursos de água.

Estas problemáticas são de elevado interesse pois verifica-se, actualmente, um crescimento demográfico contínuo e os centros urbanos são os locais onde a maioria da população reside e trabalha. A necessidade de novas construções é evidente, assim como a avaliação dos impactos daí resultantes.

A Comunidade Europeia está ciente do contributo dos centros urbanos para as problemáticas ambientais do mundo actual.

A sua preocupação é reflectida nas metas estratégicas estipuladas para o período de tempo considerado entre 2002 e 2012, apresentadas no *6º Programa de Acção para o Meio Ambiente, intitulado "Ambiente 2010: o nosso futuro, a nossa escolha"*. São referidos, especificamente, os objectivos ambientais a alcançar relacionados com a protecção do solo e o uso de pesticidas.

A CE pretende, até 2012, integrar a protecção do solo nas políticas nacionais e comunitárias e reforçar a base de conhecimento e o aumento da sensibilização do público, através de uma Directiva que permita aos Estados-Membros a adopção de medidas adaptadas às realidades locais.

Este trabalho, *Definição de Termos de Referência para Implementação de Planos para protecção do Solo na Construção e Manutenção de Áreas Exteriores de Edifícios*, pretende apresentar propostas de medidas de aplicação, em conformidade com as estratégias Europeias referidas.

A produção de termos de referência, para implementação de um plano de controlo da erosão e sedimentação em fase de obra, permite ao construtor ter acesso a orientações chave para elaboração do

Conclusões Gerais

dito plano, que incidem na perda de solo e na poluição de cursos de água, tendo em conta os seguintes princípios: minimização da quantidade de solo sujeito a perturbações e limitação do tempo de exposição, prevenção e redução do escoamento de água por áreas não estabilizadas, remoção dos sedimentos presentes na água antes do seu encaminhamento para os sistemas de drenagem, e por fim, desenvolvimento de programas de manutenção e inspecção das medidas implementadas.

Os termos de referência propostos para a elaboração do Plano de Gestão e Manutenção de Áreas Exteriores, pretende também servir de base de orientação para a implementação de práticas de manutenção sustentáveis que visam uma diminuição do uso de pesticidas e fertilizantes, na medida em que estabelece medidas de monitorização e prevenção, através de métodos não evasivos, minimizando, assim, a necessidade desses recursos. A utilização destes produtos deve ser tomada como última alternativa possível de resolução do problema e deve ser limitada à aplicação de quantidades mínimas, preferencialmente, de substâncias não tóxicas.

Através da implementação destas práticas, a exposição do solo à erosão é minimizada, pois as áreas são devidamente estabilizadas e são realizadas inspecções frequentes.

Para a elaboração deste trabalho foi consultada uma metodologia de certificação ambiental desenvolvida nos Estados Unidos, por uma organização mundialmente reconhecida, o *US Green Building Council*, denominada "*Leadership in Energy and Environment Design*" - LEED.

Esta metodologia, para além de se encontrar em forte expansão no mundo, é a base de orientação de outras metodologias de certificação ambiental, que têm surgido nos mais diversos países.

Este sistema - LEED- é composto por várias versões específicas para cada tipologia de edifícios, tendo sido utilizadas as versões para Novas Construções e para Edifícios Existentes.

Como caso de aplicação do que neste trabalho é proposto, foram analisadas duas situações, uma de construção de um edifício de escritórios, e outra de manutenção de um conjunto de áreas exteriores, envolvendo vários edifícios e relaciona-se com o controlo de pragas.

O edifício, durante a fase de construção, foi sujeito a um plano de controlo de erosão e sedimentação, tendo sido considerados os termos de referência propostos. Verificou-se, efectivamente, que é possível implementar medidas de protecção do solo durante a obra, e que estas são eficazes, evitando a contaminação dos solos da envolvente e dos cursos de água circundantes.

Em relação ao Plano de Gestão e Manutenção de Áreas Exteriores, verificou-se que a implementação de práticas de manutenção e de prevenção permitem também a protecção do solo e cursos de água. Foram implementadas medidas de monitorização que pretendem também prevenir a perda de solo por erosão e também o surgimento de pragas. O recurso a pesticidas é feito em último caso e são utilizados produtos certificados.

O objectivo deste trabalho, *Definição de Termos de Referência para Implementação de Planos para Protecção do Solo em Construções*, foi atingido; além de ter sido elaborado com base numa metodologia internacionalmente reconhecida – LEED – permitiu a obtenção de dois pontos e o cumprimento de um pré requisito para a obtenção da certificação ambiental. A análise realizada dos dois casos de estudo verificou que os planos implementados são eficientes.

Referências Bibliográficas

Referências Bibliográficas

6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. *Comissão das Comunidades Europeias - Estratégia Temática de Protecção do Solo*. 2006.
2. *Comissão das Comunidades Europeias - Estratégia Temática sobre o Ambiente Urbano*. 2004.
3. **USGBC**. *LEED- New Construction*. 2009.
4. **IPCC**. *Fourth Assessment Report - Climate Change 2007*. 2007.
5. *Earth System Research Laboratory*. [Online] www.esrl.noaa.gov/gmd/.
6. BP, *Statistical Review of World Energy 2009*. www.bp.com. [Online]
7. *Internacional Decade For Action Water for Life 2005-2015*. [Online] [Citação:] www.un.org/waterforlifedecade/scarcity.html.
8. **Jr, Eloy Fassi Casagrande**. *Princípios e Parâmetros para a Construção Sustentável.Relatório*
9. *CIB Report Publication - Agenda 21 on Sustainable Construction*. 1999.
10. *Consumo de Água nos Canteiros*. [Online] www.revistasustentabilidade.com.br/artigos/consumo-de-agua-nos-canteiros/.
11. **USGBC**. *Green Building anl LEED Core Conceptes Guide*.
12. *Green Source Building Maintenance*. [Online] <http://green sourcebm.com/greenprograms.html>.
13. **EPA**. Chapter 3 - Sediment and Erosion Control. 1992.
14. **USGBC**. [Online] www.usgbc.org.
15. **BREEAM**. [Online] www.breeam.org/.
16. *Green Building Challenge*. [Online] <http://www.iisbe.org/iisbe/gbc2k2/gbc2k2-start.htm>.
17. **NABERS**. [Online] www.nabers.com.au/.
18. *Green Globes*. [Online] www.greenglobes.com/design/homeca.asp.
19. *Comissão das Comunidades Europeias, Ambiente 2010: o nosso futuro, a nossa escolha - Sexto Programa de Acção em Matéria de Ambiente*. Bruxelas : s.n., 2001.
20. *Comissão das Comunidades Europeias, Estratégia Temáticas para uma Utilização Sustentável dos Pesticidas*. Bruxelas : s.n., 2006.
21. **USGBC**. *LEED-Existing Buildings:Operations & Maintenance*. 2008.
22. **USA, Stormwater**. Federal Construction General Permit.

Referências Bibliográficas

23. **Timothy J.Randle, Chih Ted Yang, Joseph Daraio.** *Chapter 2 - Erosion and Reservoir Sedimentation.*
24. **Leila Ooshaksaraie, Noor ezlin Ahmad Basri.** *Erosion and Sediment Control Plans to Minimize Impacts of Housing Construction Activities on Water Resources in Malaysia.* 2009.
25. **USA.** *NPDES General Permit for Storm Water Discharges From Construction Activities.* 2005.
26. *Department of Environment of Nova Scotia - Erosion and Sedimentation Control Handbook for Construction Sites.* 1988.
27. **EPA.** *Environmental Guidelines for Major Construction Sites.* 2006.
28. Agência Portuguesa do Ambiente. *Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção.* [Online] http://aiacirca.apambiente.pt:8980/Public/irc/aia/aiapublico/library?!=/documentos-tipo/minimizao_geraispdf/_PT_1.0_&a=d.
29. **Alexandra Betâmio de Almeida, José Almeida.** *Manual de Boas Práticas Ambientais para Campos de Golfe Normas para Planeamento, Projecto, Obra e Exploração de Campos de Golfe.* 2009.
30. *LEED User.* [Online] www.leeduser.com/credit/NC_2009/SSp1.
31. *Bio-Integral Resource Center .* [Online] www.birc.org.
32. *Integrated Pest Management, City and Country of San Francisco.* [Online] www.sfenvironment.org/ipmchecklist.
33. *LEED User.* [Online] www.leeduser.com/credit/EBOM-2009/IEQc3.6.
34. *IPPC - Third Assessment Report "Climate Change 2001".* 2001.
35. **Hakkinen, T.** *Assessment of indicators for sustainable urban construction.* Finland : s.n., 2007.
36. **Bunz, Kimberly R. e Tiller, Gregor P. Henze and Dale K.** *Survey of Sustainable Building Design Practices in North America, Europe and Asia.* 2006.
37. **Farinha, Vera Rocheta e Fátima.** *Práticas de Projecto e Construtivas para Construção Sustentável.* Coimbra : s.n., 2007.
38. **Li-Yin Shen, Jian Li Hao, Vivian Wing-Yan Tam and Hong Yao.** *A Checklist for Assessing Sustainability Performance of Construction Projects.* Hong Kong : s.n., 2007.
39. **Leila Ooshaksaraie, Noor Ezlin Ahmad Basri, Azuraliza Abu Bakar e Maulud, Khairul Nizam Abdul.** *An Expert System Prototype for Minimizing Soil Erosion on Construction Site in Malaysia.* s.l. : EuroJournals Publishing, Inc.2009, 2009.
40. **Srinivas, S.** *Green Buildings - Benefits and Impacts.* 2009.

41. **Mago, Shilpi.** *Impact of LEED-NC Projects on Constructors and Construction Management Practices.* 2007.
42. **EPA,** Introduction to Construction Stormwater Pollution Prevention. *Construction Stormwater Pollution Prevention.* 2003.
43. **Imada, Sharon J.** *An Environmental Management Plan for the Construction of Green Buildings.* 2002.
44. **Jane Anderson, David Shiers.** *The Green Guide to Specification.* 2007.
45. **Albuquerque, Elsa.** *Construção Civil: Breve abordagem ao Desempenho Ambiental num Estaleiro.* s.l. : Inspeção Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território, 2008.
46. **Elizabeth, Diana.** *El Proceso de Construcción y sus Impactos Ambientales.*
47. **Lieve Van-Camp, Benil de Bujarrabal.** *Reports of the Technical Working Groups Established under the Thematica Strategy for Soil Protection - Erosion.* 2004.
48. **UE.** *Thematica Strategy on the Sustainable Use of Pesticides.* 2006.
49. **Santos, Ana Maria Pina Cabral.** *Protecção do Solo - O longo (des)caminho para uma Directiva Quadro.* Outubro de 2009.
50. **Pinheiro, Manuel Duarte.** *Ambiente e Construção Sustentável.* 2006.
51. **U.S. Census Bureau International Data Base.** 2009.
52. **Comissão das Comunidades Europeias - Análise da Política do Ambiente**2008. 2009.
53. **European Construction TechnologyPlatform - Cities and Buildings - Vision 2030 & Strategic Research Agenda Focus Areas Cities and Buildings.** 2005.
54. *Review of Existing Information on the Interrelations Between soil and Climate Change.* [Online] ec.europa.eu/environment/soil/pdf/climsoil/pdf/climsoil_key_messages.pdf.
56. **United States Environmental Protection Agency.** [Online] www.epa.gov/greenbuilding/pubs/about/html.
57. **Laboratório Nacional de Engenharia Civil.** [Online] www.lnec.pt.
58. **LEED User.** [Online] www.leeduser.com/credit/EBOM-2009/SSc3#doc-trab.
59. **Inter Academy Panel Statement on Population Growth .** [Online] www.interacademies.net/.
60. **Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território.** [Online] www.igaot.pt.
61. **USGBC.** [Online] www.buildinggreen.com/guidespects/index/cfm.
62. **IPCC, Fourth Assessment Report.** 2007.

Referências Bibliográficas

63. USGBC. [Online] www.usgbc.org.
64. *Comissão das Comunidades Europeias, Avaliação Intercalar do Sexto Programa Comunitário de Acção no domínio do Ambiente*. Bruxelas : s.n., 2007.
65. *Dept. of Ecology's Stormwater Management Manual for Western Washington, Guidelines and Resources For Implementing Soil Quality and Depth BMP T5.13*. 2010.
66. *Engineering and Environmental Services - City of Moncton, Erosion and sediment Control at Construction Site -Guidelines*. 2009.
67. European Comission Joint Research Centre. *Construction Site Management Measure-III Construction Activities*. [Online] ecb.jrc.europa.eu/legislation/.
68. *European Parliament, Proposal of Directive of European Parliament and of the Council establishing a framework for the protection of soil and amending Directive 2004/35/CE*. 2006.
69. *National Platform for the Built Environment, Reduced Resource Comsumption in the Built Environment Contruction Industry*. 2008.
70. *Tennessee Department of Environment and Conservation, Erosion and Sediment Control Handbook*. 2002.
71. Environment Fact Sheet: Soil Protection - A new policy for the EU. *Environment Fact Sheet: Soil Protection - A new policy for the EU*. [Online] ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheet/soil.pdf.
72. Agência Europeia do Ambiente. [Online] www.wwa.europa.eu.

Anexos

Anexo A – TDR - Plano de Controlo de Erosão e Sedimentação em Fase de Obra

Anexo B – TDR- Plano de Gestão e Manutenção de Edifícios

Anexo C – Calendarização e Sequência de Actividades

Anexo D – Mapa – Localização da Obra

Anexo E – Mapa - Localizações Específicas

Anexo F – Relatório de Inspeções do Plano de Controlo da Erosão e Sedimentação

Anexo G – Relatórios de Inspeções de Controlo de Pragas

Anexo H – Lista de Pesticidas USA

Anexo I – Best Management Practices

**ANEXO A: TDR – PLANO DE CONTROLO DE EROSÃO E
SEDIMENTAÇÃO EM FASE DE OBRA**

PLANO DE CONTROLO DE EROSÃO E SEDIMENTAÇÃO

O Plano de Controlo de Erosão e Sedimentação e a sua execução são da responsabilidade do Construtor e, nele, deve constar:

- 1 – Cartografia à escala 1/2000 com a localização da área a intervir e dos diversos locais de depósito de inertes e de resíduos.
- 2 – Elementos fotográficos actuais e a cores que expressem a área a intervir.
- 3 – Memória Descritiva e Justificativa com:
 - a) descrição das linhas principais do projecto a edificar, função do edifício, n.º do processo de licenciamento e identificação do local de implantação;
 - b) descrição da topografia do terreno a intervir, nomeadamente das suas características morfológicas e hidráulicas, das linhas de afluência das águas pluviais e do seu escoamento, da eventual existência nas proximidades de cursos de água permanentes, bem como da eventual existência, no terreno ou nas proximidades, de áreas contaminadas ou da existência de exemplares protegidos ou não da fauna e flora;
 - c) descrição e justificação dos trabalhos a efectuar no que se refere à movimentação de terras (escavação, transporte a depósito e seu eventual reaproveitamento total ou parcial);
 - d) descrição do tipo e quantidade de inertes a produzir, bem como justificação das medidas a tomar no transporte desses inertes para depósito, das medidas a tomar na preparação das áreas utilizadas para os receber, das medidas a tomar no controlo de erosão e sedimentação no decurso de tempo do depósito (manutenção do depósito) e nas medidas a tomar para a área de depósito após a cessação do mesmo por reaproveitamento dos mesmos, bem como das mesmas medidas de estabilização¹⁰ e controlo a tomar relativamente aos taludes criados com a escavação;
 - e) descrição, quantificação e justificação de áreas não estabilizadas, bem como das medidas para desviar eventuais fluxos de água destas áreas. Nas áreas não estabilizadas com menos de 40.000 m² devem ser instalados dispositivos de recolha e encaminhamento de sedimentos; nas áreas não estabilizadas com mais de 40.000 m² devem ser criadas bacias

¹⁰ A estabilização deve ser realizada em toda a área movimentada onde a actividade de construção tenha cessado temporariamente por mais de 21 dias ou definitivamente após 14 dias. As datas da realização das suspensões dos trabalhos devem ser previstas na calendarização e registadas em aditamento ao plano.

de sedimentação com capacidade de 25 l/m². Estas bacias, quando atinjam metade da sua capacidade devem ser limpas;

- f) descrição dos locais de vazadouro em função dos inertes a depositar (parte não reutilizada na área de trabalho), nomeadamente a sua localização, os percursos a utilizar no acesso aos mesmos, comprovado o seu licenciamento¹¹ e descrição das medidas a tomar no controlo de erosão e sedimentação destes inertes;
- g) descrição dos percursos se os locais de depósito eventualmente se situarem no exterior da área dos trabalhos e das medidas tomadas para redução das poeiras originadas pelo transporte e as originadas pela movimentação de veículos ou pelo funcionamento de qualquer outra maquinaria;
- h) descrição das estratégias de controlo e da sua eficácia na protecção das eventuais correntes de água existentes no local ou nas proximidades relativamente aos eventuais fluxos de água e aos dispositivos de encaminhamento de sedimentos;
- i) na eventualidade de haver demolição de construções ou desmonte de rocha, há que respeitar o regime jurídico específico que sujeita a gestão deste tipo de resíduos (Decreto-Lei 46/2008 de 12 de Março) e elaborar o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição.

4 – Identificação de todas as entidades intervenientes no local dos trabalhos e as respectivas áreas pelas quais são responsáveis.

5 – Calendarização dos trabalhos a efectuar com previsão de eventuais períodos de interrupção dos trabalhos, nomeadamente os que tenham a ver com o plano em questão.

6 – Planta topografia do terreno à escala mínima 1/500 com os elementos descritos no ponto b) assinalados, com a delimitação das áreas a intervir (descritiva em c)), de depósito (descritas em d)), assinaladas a localização dos dispositivos de recolha e encaminhamento de sedimentos, a localização das bacias de sedimentação, assinalados todos os pontos de potencial poluição, bem como os locais de acesso à área de trabalho a partir do exterior. Nesses locais de acesso devem estar assinalados os locais de lavagem de rodados das viaturas.

7 – Relatórios de inspecção, de toda a obra, realizados semanalmente ou quinzenalmente e 24h depois de cada evento de chuva. Actualização da planta topográfica (descritiva em 7), caso se aplique.

8- Identificação do local da disponibilidade do dito Plano, assim como, o contacto do responsável.

¹¹ O transporte a depósito deverá ser comprovado por cópias das guias de transporte nas quais deve constar a natureza e volume do material a transportar e das respectivas guias de recepção. Estes comprovativos deverão ser aditados ao Plano.

**ANEXO B: TDR – PLANO DE GESTÃO E MANUTENÇÃO DA
ÁREA EXTERIOR DE EDIFÍCIOS**

PLANO DE GESTÃO E MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS

Relativamente ao Controlo de Pragas é necessário:

- Definir métodos de monitorização da existência de pragas.
- Avaliar a necessidade de controlo de pragas.
- Definir métodos de controlo: sanitários, estruturais ou mecânicos e localização estratégica dos mesmos.
- Quando o uso a produtos químicos é necessário, seleccionar os menos tóxicos e de acordo com a legislação ou ver anexo C.
- Especificar o local de utilização e a espécie alvo.
- Definir as circunstâncias sobre as quais o recurso de substâncias químicas é urgente.
- Implementar uma estratégia de notificação dos ocupantes 72 horas antes da aplicação do produto ou 24 horas depois, caso seja uma emergência (circunstâncias previamente definidas) especificando:
 - Nome dos pesticidas
 - Ingrediente activo
 - Tempo de aplicação
 - Local de aplicação
 - Sinalização adequada de “Perigo”
- Implementar um Programa de inspecção, monitorização, prevenção e limpeza dos locais propícios ao desenvolvimento de pragas, que inclua:
 - Substituição de torneiras ou tubos que pinguem;
 - Limpeza dos derrames logo que possível;
 - Manter os locais ordenados para minimizar locais escondidos que dificultam a limpeza.
- Proceder ao registo necessário de procedimentos de monitorização e resultados das acções tomadas para prevenir ou atenuar a existência de pragas; demonstrar o seu cumprimento.
- Registar todas as aplicações de pesticidas incluindo: espécies alvo, data de aplicação, local de aplicação, identificação do responsável, pesticida aplicado.

Relativamente à Protecção do Solo é necessário:

- Implementar uma estratégia de inspecção de áreas problemáticas:
 - Solo exposto,
 - Áreas inclinadas,
 - Sistemas de drenagem,
 - Existência de água paradas.
- Proceder à limpeza das sarjetas e resíduos das áreas pavimentadas, considerando o melhor destino para tais resíduos.
- Proceder à manutenção das áreas verdes, tendo em conta as necessidades de rega e aplicação de fertilizantes naturais, tendo em consideração a ocorrência de chuvas

**ANEXO C: CALENDARIZAÇÃO E SEQUÊNCIA DE
ACTIVIDADES**

PLANO DE TRABALHOS CLIENTE - BALIZAMENTO

Nº 665 / PNM - TORRE DE ESCRITÓRIOS



ID	Task Name	% Complete	Actual Start	Actual Finish	Duration	Start	Finish	November	December	January	February	March	April	May	June
1	BUSINESS PARK DA MAIA LOTE 2 - ESCRITÓRIOS	63%	Mon 19-11-07	NA	210,1 days	Mon 19-11-07	Mon 16-06-08								
2	Trabalhos Preliminares	100%	Mon 19-11-07	Fri 21-12-07	33 days	Mon 19-11-07	Fri 21-12-07								
3	Consignação	100%	Mon 19-11-07	Mon 19-11-07	0 days	Mon 19-11-07	Mon 19-11-07								
4	Plano de Segurança e saúde (5 dias após Assinatura Contrato)	100%	Mon 19-11-07	Mon 19-11-07	0 days	Mon 19-11-07	Mon 19-11-07								
5	Montagem de Estaleiro	100%	Mon 19-11-07	Fri 21-12-07	33 days	Mon 19-11-07	Fri 21-12-07								
6	Escavações e Demolições	100%	Mon 03-12-07	Mon 04-02-08	64 days	Mon 03-12-07	Mon 04-02-08								
7	Escavações gerais	100%	Mon 03-12-07	Mon 04-02-08	64 days	Mon 03-12-07	Mon 04-02-08								
8	Demolições	100%	Mon 03-12-07	Mon 04-02-08	64 days	Mon 03-12-07	Mon 04-02-08								
9	Medidas de controlo da erosão	100%	Mon 17-12-07	Fri 08-02-08	54 days	Mon 17-12-07	Fri 08-02-08								
10	Protecção de Taludes (mantas têxteis)	100%	Mon 17-12-07	Fri 08-02-08	54 days	Mon 17-12-07	Fri 08-02-08								
11	Colocação de meia cana	100%	Mon 17-12-07	Fri 08-02-08	54 days	Mon 17-12-07	Fri 08-02-08								
12	Fundações	93%	Fri 28-12-07	NA	105 days	Fri 28-12-07	Thu 10-04-08								
13	Fundações directas	100%	Fri 28-12-07	Sat 16-02-08	51 days	Fri 28-12-07	Sat 16-02-08								
14	Muro MC1	100%	Thu 07-02-08	Thu 14-02-08	8 days	Thu 07-02-08	Thu 14-02-08								
15	Muro MC2	100%	Fri 15-02-08	Sat 16-02-08	2 days	Fri 15-02-08	Sat 16-02-08								
16	Muro MC3	100%	Sun 17-02-08	Thu 21-02-08	5 days	Sun 17-02-08	Thu 21-02-08								
17	Muro MC4	100%	Fri 22-02-08	Sun 02-03-08	7 days	Fri 22-02-08	Sun 02-03-08								
18	Muro MC5	0%	NA	NA	7 days	Fri 04-04-08	Thu 10-04-08								
19	Muro M10	100%	Mon 04-02-08	Mon 11-02-08	8 days	Mon 04-02-08	Mon 11-02-08								
20	Muro MA	100%	Tue 12-02-08	Mon 25-02-08	14 days	Tue 12-02-08	Mon 25-02-08								
21	Redes enterradas	85%	Tue 12-02-08	NA	53 days	Tue 12-02-08	Fri 04-04-08								
22	águas pluviais/freáticas	86%	Tue 12-02-08	NA	53 days	Tue 12-02-08	Fri 04-04-08								
23	caixas	100%	Tue 12-02-08	Wed 13-02-08	2 days	Tue 12-02-08	Wed 13-02-08								
24	tubagem	100%	Thu 14-02-08	Sun 17-02-08	4 days	Thu 14-02-08	Sun 17-02-08								
25	equipamento	0%	NA	NA	1 day	Fri 04-04-08	Fri 04-04-08								
26	águas residuais	83%	Tue 12-02-08	NA	53 days	Tue 12-02-08	Fri 04-04-08								
27	caixas	100%	Tue 12-02-08	Wed 13-02-08	2 days	Tue 12-02-08	Wed 13-02-08								
28	tubagem	100%	Thu 14-02-08	Sat 16-02-08	3 days	Thu 14-02-08	Sat 16-02-08								
29	equipamento	0%	NA	NA	1 day	Fri 04-04-08	Fri 04-04-08								
30	Pavimento térreo	0%	NA	NA	20 days	Fri 04-04-08	Wed 23-04-08								
31	caixa	0%	NA	NA	10 days	Fri 04-04-08	Sun 13-04-08								
32	laje térrea	0%	NA	NA	10 days	Mon 14-04-08	Wed 23-04-08								
33	eixo 1/5	0%	NA	NA	5 days	Mon 14-04-08	Fri 18-04-08								
34	eixo 5/10	0%	NA	NA	5 days	Sat 19-04-08	Wed 23-04-08								
35	Estruturas	35%	Sat 02-02-08	NA	130,2 days	Sat 02-02-08	Wed 11-06-08								
36	Piso -2	90%	Sat 02-02-08	NA	72 days	Sat 02-02-08	Sun 13-04-08								
37	Muros de Suporte	76%	Sat 09-02-08	NA	65 days	Sat 09-02-08	Sun 13-04-08								
38	MC1	100%	Sat 09-02-08	Wed 13-02-08	5 days	Sat 09-02-08	Wed 13-02-08								
39	MC2	100%	Sat 16-02-08	Mon 18-02-08	3 days	Sat 16-02-08	Mon 18-02-08								

File: 665-PLA-PCI-MPE 09-Ed 3- PT_B31.03.
Date: 25-02-2008
Ed: nº 3

Task		Critical Task Progress		Baseline Milestone		Split		Project Summary	
Task Progress		Baseline		Summary		Baseline Split		GroTask	
Critical Task		Milestone		Baseline Summary		External Tasks		Task Progress	

PLANO DE TRABALHOS CLIENTE - BALIZAMENTO

Nº 665 / PNM - TORRE DE ESCRITÓRIOS



ID	Task Name	% Complete	Actual Start	Actual Finish	Duration	Start	Finish	November	December	January	February	March	April	May	June																				
								05	12	19	26	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	03	10	17	24	31	07	14	21	28	05	12
79	eixo 1/5	0%	NA	NA	4 days	Mon 14-04-08	Fri 18-04-08																												
80	eixo 5/10	0%	NA	NA	4 days	Thu 17-04-08	Mon 21-04-08																												
81	Paredes	0%	NA	NA	5 days	Mon 14-04-08	Sat 19-04-08																												
82	Escadas	0%	NA	NA	5 days	Mon 14-04-08	Sat 19-04-08																												
83	Piso 2	0%	NA	NA	13,9 days	Fri 18-04-08	Fri 02-05-08																												
84	Laje 2	0%	NA	NA	9,9 days	Fri 18-04-08	Mon 28-04-08																												
85	eixo 1/5	0%	NA	NA	7 days	Fri 18-04-08	Fri 25-04-08																												
86	eixo 5/10	0%	NA	NA	7 days	Mon 21-04-08	Mon 28-04-08																												
87	Pilares	0%	NA	NA	6,9 days	Fri 25-04-08	Fri 02-05-08																												
88	eixo 1/5	0%	NA	NA	4 days	Fri 25-04-08	Tue 29-04-08																												
89	eixo 5/10	0%	NA	NA	4 days	Mon 28-04-08	Fri 02-05-08																												
90	Paredes	0%	NA	NA	5 days	Fri 25-04-08	Wed 30-04-08																												
91	Escadas	0%	NA	NA	5 days	Fri 25-04-08	Wed 30-04-08																												
92	Piso 3	0%	NA	NA	13,9 days	Tue 29-04-08	Tue 13-05-08																												
93	Laje 3	0%	NA	NA	9,9 days	Tue 29-04-08	Fri 09-05-08																												
94	eixo 1/5	0%	NA	NA	7 days	Tue 29-04-08	Tue 06-05-08																												
95	eixo 5/10	0%	NA	NA	7 days	Fri 02-05-08	Fri 09-05-08																												
96	Pilares	0%	NA	NA	6,9 days	Tue 06-05-08	Tue 13-05-08																												
97	eixo 1/5	0%	NA	NA	4 days	Tue 06-05-08	Sat 10-05-08																												
98	eixo 5/10	0%	NA	NA	4 days	Fri 09-05-08	Tue 13-05-08																												
99	Paredes	0%	NA	NA	5 days	Tue 06-05-08	Sun 11-05-08																												
100	Escadas	0%	NA	NA	5 days	Tue 06-05-08	Sun 11-05-08																												
101	Piso 4	0%	NA	NA	13,9 days	Sat 10-05-08	Sat 24-05-08																												
102	Laje 4	0%	NA	NA	9,9 days	Sat 10-05-08	Tue 20-05-08																												
103	eixo 1/5	0%	NA	NA	7 days	Sat 10-05-08	Sat 17-05-08																												
104	eixo 5/10	0%	NA	NA	7 days	Tue 13-05-08	Tue 20-05-08																												
105	Pilares	0%	NA	NA	6,9 days	Sat 17-05-08	Sat 24-05-08																												
106	eixo 1/5	0%	NA	NA	4 days	Sat 17-05-08	Wed 21-05-08																												
107	eixo 5/10	0%	NA	NA	4 days	Tue 20-05-08	Sat 24-05-08																												
108	Paredes	0%	NA	NA	5 days	Sat 17-05-08	Thu 22-05-08																												
109	Escadas	0%	NA	NA	5 days	Sat 17-05-08	Thu 22-05-08																												
110	Piso 5	0%	NA	NA	9,9 days	Wed 21-05-08	Sat 31-05-08																												
111	Laje 5	0%	NA	NA	9,9 days	Wed 21-05-08	Sat 31-05-08																												
112	eixo 1/5	0%	NA	NA	7 days	Wed 21-05-08	Wed 28-05-08																												
113	eixo 5/10	0%	NA	NA	7 days	Sat 24-05-08	Sat 31-05-08																												
114	Pilares	0%	NA	NA	6,9 days	Wed 21-05-08	Wed 28-05-08																												
115	eixo 1/5	0%	NA	NA	4 days	Wed 21-05-08	Sun 25-05-08																												
116	eixo 5/10	0%	NA	NA	4 days	Sat 24-05-08	Wed 28-05-08																												
117	Paredes	0%	NA	NA	5 days	Wed 21-05-08	Mon 26-05-08																												

File: 665-PLA-PCI-MPE 09-Ed 3- PT_B31.03.
Date: 25-02-2008
Ed: nº 3

Task		Critical Task Progress		Baseline Milestone		Split		Project Summary	
Task Progress		Baseline		Summary		Baseline Split		GroTask	
Critical Task		Milestone		Baseline Summary		External Tasks		Task Progress	

PLANO DE TRABALHOS CLIENTE - BALIZAMENTO



Nº 665 / PNM - TORRE DE ESCRITÓRIOS

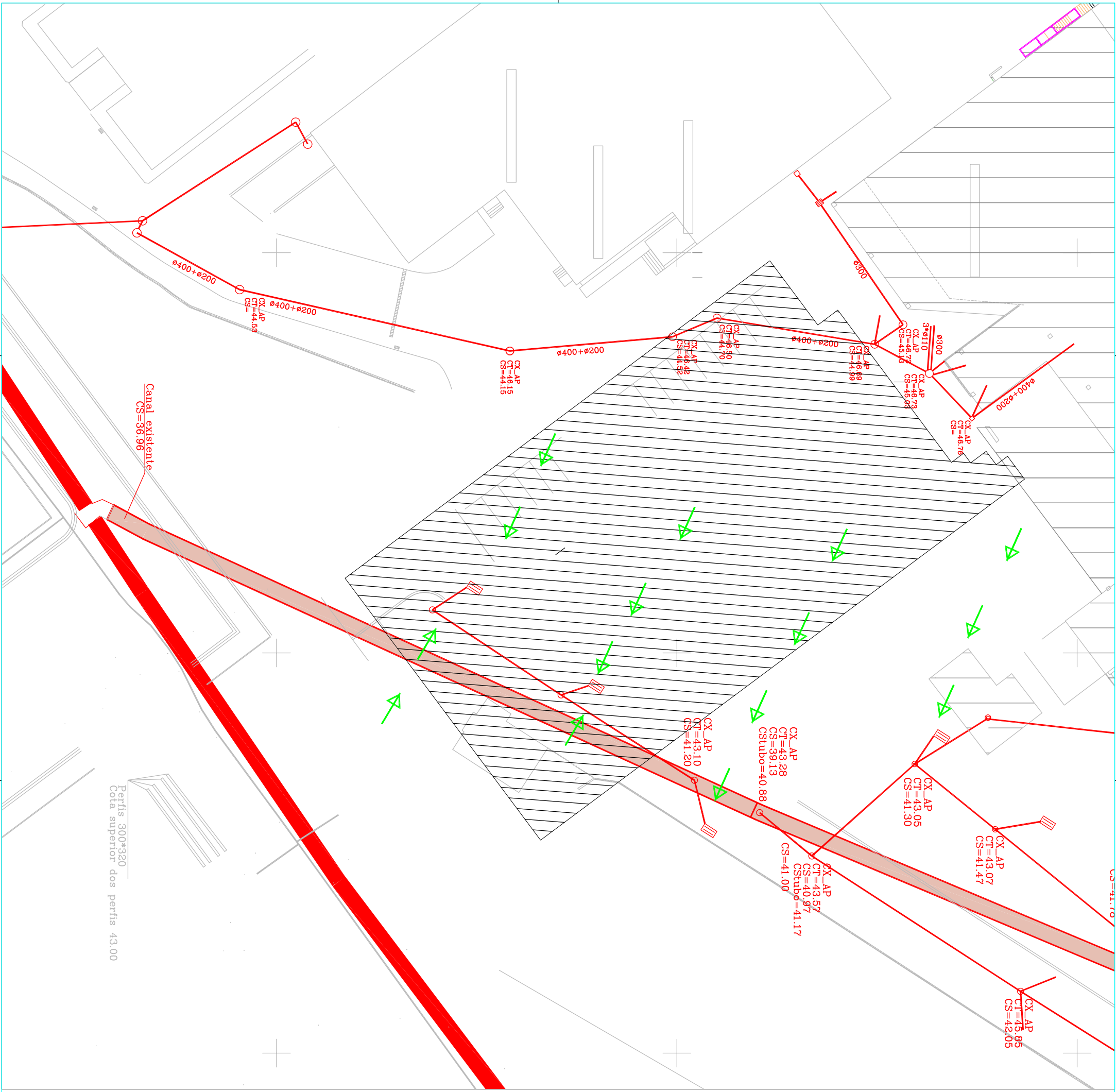
ID	Task Name	% Complete	Actual Start	Actual Finish	Duration	Start	Finish	November	December	January	February	March	April	May	June							
								05	12	19	26	03	10	17	24	31	07	14	21	28	05	12
118	Escadas	0%	NA	NA	5 days	Wed 21-05-08	Mon 26-05-08															
119	Cobertura 1	0%	NA	NA	12 days	Sun 25-05-08	Fri 06-06-08															
120	Laje	0%	NA	NA	9,9 days	Sun 25-05-08	Wed 04-06-08															
121	eixo 1/5	0%	NA	NA	7 days	Sun 25-05-08	Sun 01-06-08															
122	eixo 5/10	0%	NA	NA	7 days	Wed 28-05-08	Wed 04-06-08															
123	Pilares	0%	NA	NA	3 days	Sun 01-06-08	Wed 04-06-08															
124	Paredes	0%	NA	NA	5 days	Sun 01-06-08	Fri 06-06-08															
125	Escadas	0%	NA	NA	5 days	Sun 01-06-08	Fri 06-06-08															
126	Cobertura 2	0%	NA	NA	5 days	Fri 06-06-08	Wed 11-06-08															
127	Laje	0%	NA	NA	5 days	Fri 06-06-08	Wed 11-06-08															
128	Tunel	0%	NA	NA	52 days	Fri 04-04-08	Sun 25-05-08															
129	Escavação	0%	NA	NA	10 days	Fri 04-04-08	Sun 13-04-08															
130	Laje de fundo	0%	NA	NA	10 days	Mon 14-04-08	Wed 23-04-08															
131	Paredes	0%	NA	NA	15 days	Thu 24-04-08	Thu 08-05-08															
132	Cobertura	0%	NA	NA	17 days	Fri 09-05-08	Sun 25-05-08															
133	Outros Trabalhos	0%	NA	NA	6 days	Tue 10-06-08	Mon 16-06-08															
134	Desmontagem de Cofragem e Escoramento	0%	NA	NA	4 days	Tue 10-06-08	Sat 14-06-08															
135	Limpeza da Obra	0%	NA	NA	4 days	Thu 12-06-08	Mon 16-06-08															
136	Fim da Obra	0%	NA	NA	0 days	Mon 16-06-08	Mon 16-06-08															

File: 665-PLA-PCI-MPE 09-Ed 3- PT_B31.03.
Date: 25-02-2008
Ed: nº 3



Task		Critical Task Progress		Baseline Milestone		Split		Project Summary	
Task Progress		Baseline		Summary		Baseline Split		GroTask	
Critical Task		Milestone		Baseline Summary		External Tasks		Task Progress	


ANEXO D: MAPA – LOCALIZAÇÃO DA OBRA

ANEXO E: MAPA – LOCALIZAÇÕES ESPECÍFICAS



LEGENDA

 Infras-águas pluviais existentes
 Sentido de escoamento das águas pluviais

Número				
Projeto	Execução	Revisão	Assinatura	Data
PMM - TORRE DE ESCRITÓRIOS DA MODIS				
MAA				
DEPARTAMENTO DE PREPARAÇÃO			SIE	
Indicação do sentido do escoamento da água pluvial no local da obra				
Projeto	Execução	Revisão	Assinatura	Data
603TOP001				

ANEXO F: RELATÓRIO DE INSPECÇÕES

RELATÓRIO DE INSPECÇÃO



QUALIDADE

AMBIENTE

SEGURANÇA

N.ºUT/ Designação: 665 - Torres Escritórios

RISA n.º: 01/08

Data da Visita: 09-01-2008

Telefone:


Fax:

INTERVENIENTES DA UT		DISTRIBUIÇÃO
Director de Obra / Responsável UT:	Eng.º Filipe Ferreira	Eng.º Luis Teles
Director de Divisão:	Eng.º Martins Correia	Eng.º Florentino Dias
Encarregado:	Sr.º Ferros Lopes	Eng.º Martins Correia
Técnico de Segurança:	Óscar Cruz	Eng.º Else Silva
		Eng.º Luis Ferreira

Conclusões da inspecção: As anomalias detectadas no anterior relatório encontram-se resolvidas

	Nível de Risco:	3
	Data:	09-11-2008
	Anomalia: Inexistência de Acessos Pedonais	
	Inexistência de acessos pedonais à escavação	
Correcção:		
Colocação de escadas de forma a permitir o acesso pedonal à escavação		

	Nível de Risco:	3
	Data:	09-01-2008
	Anomalia: Vedação da obra	
	Inexistência de tapume à entrada da obra	
Correcção:		
Colocação imediata do tapume		

	Nível de Risco:	3
	Data:	09-01-2008
	Anomalia: Taludes	
	Taludes instáveis e apurados	
Correcção:		
Protecção imediata dos taludes de forma a que os trabalhos possam ser desenvolver em segurança		

	Nível de Risco:	1
	Data:	09-01-2008
	Anomalia: Protecção de taludes	
	Protecção de taludes incompleto	
Correcção:		
Protecção de todos os taludes com plástico e meia cana.		

	Nível de Risco:	3
	Data:	09-01-2008
	Anomalia: Acesso às sapatas	
	Inexistência de acessos às sapatas	
Correcção:		
Colocação de escadas e passadiços de acesso às sapatas		

Nível de risco		Pontuação de risco / Nº constatações	
Médio	1		Esta situação deve ser resolvida no espaço máximo de 48 horas
Elevado	2		Esta situação deve ser resolvida no espaço máximo de 24 horas
Muito Elevado	3		Esta situação deve ser resolvida de imediato
		2,60	

OBSERVAÇÕES: Lembra-se que o presente relatório apenas é uma actualização dos relatórios anteriores e que todas as recomendações e observações que constam nos mesmos deverão ser consideradas em todas as tarefas futuras
As anomalias verificadas em obra devem ser acompanhadas e a sua resolução deverá ser a mais rápida possível
Caso se verificarem novas anomalias, não presentes neste relatório, esta devem ser resolvidas com a maior brevidade.

Elaborou: Óscar Cruz

Tomou conhecimento: (Eng.º Filipe Ferreira; Sr.º Ferros Lopes)

**ANEXO G: RELATÓRIO DE INSPECÇÕES – CONTROLO DE
PRAGAS**

CERTIFICADO DE SERVIÇO

Nº 000789 E/09

Cliente Paradigm III - serv. + mobilizáveis, SA

Data 13/06/10 Téc. Serviços Nº 169

Morada Utopia do Espirito da Noite

Zona Serviços 176 Código de Rota 1120

Código Postal 4520-115 Localidade Esparigo NIF _____

Hora inicio 11:40 Hora fim 12:40

Morada de tratamento (se diferente) _____

Nº Contrato / Premise 2000881/00001

Código Postal _____ Localidade _____

Contrato Continuado Contrato Determinado

Tipo de visita: Rotina Reclamação Consolidação Inspeção Outro _____

Inspeção / tratamento:

Roedores Baratas Moscas Formigas Traças Gorgulhos Carunchos Térmitas
 Outra(s) _____ Luminos Substituição da película Substituição das lâmpadas

Formulação/Metodologia: Isco Preparação de Contacto Pulverização Nebulização Injecção Fumigação

Produtos aplicados:

Guia de Transporte Nº _____

Produtos aplicados:		Quantidade aplicada
Rodenticidas:	<input checked="" type="checkbox"/> Bromatrol Isco	Bromadiolona 0,005% APV Nº 1204 S <u>200</u> g
	<input checked="" type="checkbox"/> Bromard Pasta	Bromadiolona 0,01% APV Nº 1206 S <u>20</u> g
	<input type="checkbox"/> Talon	Brodifacume 0,005% APV Nº 1184 S _____ g
	<input type="checkbox"/> Fentrol Gel	Difenacume 0,1% APV Nº 1207 S _____ g
	<input type="checkbox"/> _____	APV Nº _____ _____ g
Insecticidas:	<input type="checkbox"/> Goliath Gel	Fipronil 0,05% APV Nº 1158 S _____ g
	<input type="checkbox"/> Solfac EW 50	Ciflutrina 5% APV Nº 1149 S _____ ml / _____ L
	<input type="checkbox"/> Solfac WP 10	Ciflutrina 10% APV Nº 1307 S _____ g / _____ L
	<input type="checkbox"/> Fendona 6 SC	Alfa-cipermetrina 5,9% APV Nº 1107 S _____ ml / _____ L
	<input type="checkbox"/> Pygo	d-fenotrina 10,75% APV Nº 1404 S _____ ml / _____ L
	<input type="checkbox"/> _____	APV Nº _____ _____ / _____ L

Foi preenchido Protocolo de Segurança para Aplicação de Produtos? Não Sim Nº _____

Foi utilizado equipamento do cliente: Sim Não Se sim, qual? _____ Assinale se apresentava as seguintes características:

Marca CE Sim Não Instruções Sim Não Manutenção em dia Sim Não Bom estado Sim Não

Relatório e recomendações: Instalação de estancas de d-se e colocação de mais

armas no edifício. Somar capital a pedido do cliente. Ver telefone

no terreno.
Foi estancado + se esboçada nas paredes do pavimento posterior

junto ao caixa de electricidade.

Assinatura pelo cliente

(legível)

Assinatura pela Rentokil

(legível)

Os biocidas aplicados são substâncias perigosas, devendo evitar-se o contacto, ingestão ou inalação dos mesmos por pessoas ou animais domésticos. A entrada destas substâncias no organismo pode causar efeitos adversos à saúde.

Delegação Norte
Z. I. Roligo - Edifício Armando Pais
Rua 25 de Abril, Lote 9, Fração A
4520-115 ESPARIGO
Tel: 256330910 Fax: 256330929
E-mail: pestcontrol.norte@rentokil-intial.pt

Delegação Algarve
Urbanização Servs - Fase 6, Armaz. B
Vale Paraíso - Ferras
8200-567 ALBUFEIRA
Tel: 289590540 Fax: 289515210
E-mail: pestcontrol.sul@rentokil-intial.pt

Delegação Madeira
Tv. Lombo de Boa Vista, Nº6 - F
Funchal
9060-174 FUNCHAL
Tel: 291241560/62 Fax: 291241559
E-mail: pestcontrol.madeira@rentokil-intial.pt

ANEXO H: LISTA DE PESTICIDAS APROVADOS (USA)

Controlo de Pragas

Cidade San Francisco USA (www.sfenvironment.org)

Última Actualização 11/5/08

Tipo	Nome do Produto	EPA Reg	Ingredientes Activos
Produtos de Alto Risco			
I	565 Plus XLO	499-310	Piretrina, Aletrina, Butóxido de Piperonila (PBO)
I	Advance Liquid Ant Bait	56-72-499	Ácido Ortobórico
I	Advion Ant Bait (USO EXTERIOR)	352-746	Indoxacarb 0.05%
I	Advion Cockroach Bait (USO EXTERIOR)	352 - 652	Indoxacarb 0.05%
I	Aqua-Reslin	524-343	Permetrina
I	Avert Bait Station	499-467-AA-499	Abamectina
I	Avert Dry Flowable Cockroach Bait	499-467-AA-499	Abamectina
I	Avert Gel	499-410-AA	Abamectina
I	Avert Pressurized Bait	499-322	Abamectina
I	Avid	618-96-AA-618	Abamectina
H	Basagran T/O	7969-45	Bentazona
I	Biomist 4-15	8329-34	Permetrina
I	Borid	944-129-ZA-9444	Ácido Ortobórico
A	Can-Hance	Indisponível	Éster Metílico de Ácido Gordo, Nonilfenóis etoxilatos NPE
I	CB-40	9444-41-AA-550	Piretrina
I	CB-80	9444-175	Piretrina
F	Champ Formula 2 Flowable	55146-64	Hidróxido de Cobre

F	Cleary's 3336 GC	1001-70	Tiofanato-metilo
F	Cleary's 3336 WP	1001-63	Tiofanato-metilo
I	Conserve SC	62719-291	spinosad 11.6%
V	Contrac Blox	12455-79	Bromadiolona 0.005%
W	Citrine-Plus	8959-10 e 8959-12	Etanolamina de Cobre
F	Daconil 2787 flowable	50534-9-AA- 50534	chlorothalonil
F	Daconil Ultrex	50534-100	chlorothalonil
M	Deadline	64864-1	Metaldáido
I	Diazinon 4E	100-463	Diazinon
I	Dibrom	100-463	Naledo 87.4%
H	Dimension	707-245	Dithiopyr
H	Direx 4L	1812-257	Diuron
I	Dr. Moss Liquid Ant Bait	56-72-AA	Ácido Ortobórico 1%
I	Drax Ant Kil Gel	9444-131	Ácido Ortobórico 5%
I	Drione	4816-353	Piretrina 1%, PBO 10%, gel sílica 40%
H	Drive 75 DF	7969-130	Quinclorac
M	Durham granules 7.5	5481-103- AA-5481	Metaldáido
F	Eagle WSP	707-232	myclobutanil
I	Ecology Works Dust Mite and Flea Control	67419-1	octaborato dissódico tetra- hidratado
F	Emerald Fungicide	7969-196	Boscalide
I	Empire	62719-88- AA-62719	Chlorpyrifos
I	Endeavor Insecticide	100-913	Pimetrozina 50%
V	Final Blox	12455-89	Brodifacoum 0.005%
F	Fore 80WP	62719-388	Ditiocarbamato - Macozeb

H	Fusilade II	100-1084	fluazifop-p-butil
I	Fyfanon ULV	100-1084	malathion 96.5%
V	Gas Cartridge	56228-2	Carvão Vegetal, Nitrato de Sódio
V	Generation Mini Blocks	7173-211	Difetialona 0.0025%
I	Gourmet Liquid Ant Bait	73766-2	octaborato dissódico tetra-hidratado
F	Heritage	10182-408-AA-10182	Azoxistrobina
I	Knox Out 2FM	4581-335-AA-4581	diazinon
H	Landmark XP	352-645	Sulfometuron Metil, Chlorsulfuron
F	Lesco T-Storm 2G	79676-18-10404	Tiofanato Metilo
H	Lontrel	62719-305	Clopiralide
V	Maki Mini Blocks	7173-202	Bromodiolona 0.005%
V	Maki Paraffin Block	7173-189	Bromodiolona 0.005%
I	Marathon 1% Granular	3125-452-AA-59807	Imidacloprid
I	Marathon II	3125-549-59807	Imidacloprid
I	Mavrik Aquaflow	55947-101-AA-55947	Tau-Fluvalinato
I	Maxforce Granular Insect Bait	64248-6-ZA-64248	hydramethlynon
I	Maxforce Roach Killer Bat Gel (Triple)	64248-5-AA-64248	hydramethlynon
H	Mecomec 2.5	33955-483-2217	MCPP
F	Medallion	100-769	fludioxonil
I	Microcare	499-381	Piretrina; PBO; MGK264

H	Milestone	62719-519	Aminopiralide
I	Monterey Garden Insect Spray	62719-314-54705	Spinosad 0,5%
I	Mop-Up	9444-132	octaborato dissódico tetra-hidratado
I	Namco 4E	550-136-AA-550	Diazinona
I	Niban Granular Bait	64405-2-AA-64405	Ácido Ortobórico
I	Optem PT 600	499-304-AA-499	Ciflutrina
H	Pendulum WDG Herbicide	241-340	pendimethalin
Ácaros	Pentac Aqua-flow	55947-97-AA-55947	dienochlor
I	Permanone RTU	55947-97-AA-55947	Permetrina
H	Power Zone	7969-58-AA-7969	carfentrazone, MCPA, MCPP-p, dicamba
I	Prentox Malathion 50%	655-598-AA-655	malathion
H	Proturf K-O-G Weed Control	538-112-AA-538	dicamba
I	PyGanic EC 1.5	1021-1771	Piretrina
I	PyGanic EC 5.0	1021-1772	Piretrina
I	Pyrenone 25-5 Mosq. Adulticide	432-1050	Piretrina, PBO
I	Pyrenone Crop Mosq. Adulticide	432-1033	Piretrina, PBO
I	Pyrocide Mosq. Adulticide	1021-1569	Piretrina, PBO
I	RoachX	71761-1	Ácido Bórico 35%
F	Rootone w Fungicide	264-499-AA-5887	Thiram 4.04%
F	Rubigan AS	62719-249-AA-62719	fenarimol

H	Scotts 30-5-5 w/ Confront	72719-262-538	triclopyr .5%; clopyralid .18%
F	Scott's Proturf Systemic Fungicide	538-88-ZA-538	tiofanato de metilo
I	Scourge Mosq. Adulticide	432-716	Resmetrina
H	Scythe	53219-7	Ácido pelargónico
A	Slippery Water	7001-50523-AA	NPE, alcoois, ácido oleico
H	Stalker	65326-5000-1-AA	Imazapyr
F	Subdue 2E	100-619	Metalaxil
F	Subdue MAXX	100-796	mefenoxam (metalaxil-m)
I/F	Sun Spray Ultra-fine Spray Oil	862-23-AA-53219	Destilados de petróleo, alquilfenol
I	Suspend SC	1051074-30001-AA	Deltametrina 4.75%
F	Sythane	707-253-AA-707	myclobutanil
V	Talon G mini pellets	10182-341-AA-10182	brodifacoum a 0005%
I	Talstar CA	279-3155-499	Bifenthrin 7.9%
A	Target Pro-Spreader Activator	1050775-50022-AA	NPE, isopropanol
H	Telar	352-404	chlorsulfuron
I	Tempo 20 WP	3125-380-AA-3125	Ciflutrina
V	The Giant Destroyer	10551-1	Carvão vegetal, enxofre
I	Tim-bor Professional	1624-39	Octoborato de Sódio 98%
H	Transline	62719-259	Clopyralid
H	Trimmit	70051-8-AA-70051	paclobutrazol (PBZ)

I	Trumpet EC	100-1014	Naledo 78%
I	Uncle Albert's Super Smart Ant Bait	73340-1	Octoborato de Sódio 1%
H	Vanquish	55947-46-AA-55947	Sal de amina dicamba
I	Vikane	62719-4	fluoreto de sulfúrico
V	WeatherBlok	10182-339	Brodifacoum 0.005%
H	Weed-Hoe 108	2853-38AA	MSMA
Produtos de Médio Risco			
I	Agnique MMF	2302-14	Álcoois graxos etoxilados
I	Altosid Briquets	2724-241-64833	Methoprene
I	Altosid Liquid Larvacide	2724-392	Methoprene
I	Altosid Pellets	2744-448	Methoprene
I	Altosid XR Briquets	2724-421	Methoprene
I	Altosid XR-G	2724-451	Methoprene
I	Anvil 10+10 Mosq. Adulticide	1021-1688-8239	phenothrin, PBO
W	Aquamaster	524-343	glyphosate
I	Azatin XL	70051-27-59807	Azadiractina 3%
I	Azatrol EC	2217-836	Azadiractina 1.2%
V	Ditrac Super-Size Blox	12455-14	Diphacinone 0.005%
I	Drione	4816-353	Piretrina 1%, PBO 10%, gel Sílica 40%
V	Eatons all-weather bait	56-42-AA-56	diphacinone .005%
V	Eatons Answer, pocket goph	56-57-AA-56	diphacinone .005%
V	Eatons Bait Blocks	56-23	diphacinone .005%
H	E-zject Capsules	524-435	glyphosate
H	Gallery 75DF	62719-145	isoxaben
H	Garlon 4	62719-40-	Triclopyr Éster

		<i>ZB-62719</i>	
I	GB-1111 Mosquito Larvacide	<i>71236-1</i>	Petróleo Destilado 98.7%
H	Habitat	<i>241-426</i>	imazapyr, sal
I/F	JMS Stylet Oil	<i>65564-1-AA-65564</i>	Petróleo destilado alifático
I	Maxforce Ant Bait Station	<i>64248-10</i>	fipronil
I	MaxForce FC Bait Gel	<i>64248-21</i>	fipronil
I	Maxforce Roach bait station	<i>64248-1 or 11</i>	fipronil
I	Maxforce Roach Killer Bait Gel	<i>64248-14</i>	fipronil
I	Microcare	<i>499-381</i>	Piretrina; PBO; MGK264
I	M-pede	<i>53219-6-AA-53219</i>	Sabão de Potássio
I	Neemazad 0.25EC	<i>11688-5</i>	Azadiractina
H	Oust	<i>352-401</i>	Sulfometuron - Metílico
H	Oust XP	<i>352-601</i>	Sulfometuron - Metílico
H	Poast	<i>7969-58-AA-7969</i>	sethoxydim
I	Precor IGR Concentrate (USO EXTERNO)	<i>2724-352-50809</i>	S-methoprene
H	Primo Maxx	<i>100-937</i>	trinexapac-ethyl (TE)
V	Quintox Mouse Seed	<i>12455-57</i>	Colecalciferol 0.075%
W	Rodeo Aquatic	<i>524-343-AA-524</i>	glyphosate
H	Roundup Dry Pak	<i>524- 505-AA</i>	glyphosate 93.95%
H	Roundup Pro	<i>524-475-ZA-524</i>	glyphosate
I/F	Saf-T-Side	<i>48813-1-ZD-54705</i>	Óleo Parafínico 80%
W	Sonar	<i>67690-4</i>	fluridone

V	Top Gun All Weather Bait Blocks	67517-66-56	bromethalin 0.01%
F,I	Triact 90EC	70051-8-AA-70051	Óleo de Nim
H	Turflon Ester	62719-258-AA-62719	triclopyr ester
I/F	Valent Volck Supreme Spray	59639-20-AA-59639	Oleo de Petroleo
I	Wasp-Freeze	499-362	D-trans Aletrina, Fenotrina
V	Wilco Gopher Getter, type 2	36029-50003-AA-36029	Clorofacinona 0.005%
V	Wilco Ground Squirrel Bait	36029-50004	Clorofacinona 0.005%
Produtos de Baixo Risco			
I	Advance Dual Choice Antbait Stations Formula1	499-459-AA-499	Sulfuramida
I	Advion Ant Bait (INTERIOR)	352-746	indoxacarbe 0.05%
I	Advion Cockroach Bait (INTERIOR)	352-652	indoxacarbe 0.6%
F	Agri-Fos	71962-1	Fosfito Dipotássico
I	Aquabac 200G	62637-3-ZA	BTI
W	Aquashade	33068-1-AA-33068	Corantes Azul e Amarelo
I	BotaniGard ES	944-129-ZA-9444	Beauveria bassiana 11.3%
I/F	Cinnamite	58866-12-ZA-65626	indoxacarbe 0.05%
A	CMR Silicone Surfactant	1050775-50025-AA	Poliéter-polidimetilsiloxano, surfactante
I	Concern Pesticidal Spray Oil	67702-4-ZA-50932	Óleo de canola
P	Dip 'n Grow	64388-1	Ácido indol 3-butírico, ÁcidoNaftilacético

M	Dipel 2X worm killer, WP	275-37-AA-275	Bacillus Thuringiensis
I	Dipel Pro DF	73049-39	B.t.k. 54%
F	EcoGuard	70127-00003	Bacillus licheniformis
I	EcoPCO AC Contact Insecticide	67425-4	Eugenol, Propionato de 2-fenetil
I	EcoPCO D Dust Insecticide	67425-2	Eugenol, Propionato de 2-fenetil
I	EcoPCO Jet Contact Insect	67425-5	Eugenol, Propionato de 2-fenetil
I	Enstar 5E	55947-82-AA-55947	kinoprene
I	Enstar II IGR	2724-476	(s)-kinoprene
I	FluorGuard Ant Control Baits	1812-348-279	sulfluramida
I	GC Mite	71236-1	Óleo de Algodão, óleo de cravo
I	Gentrol Point Source	2724-469	hydroprene 90.6%
I	Hot Pepper Wax	67328-1	capsaicin .00014%
I	Javelin WG	70051-66	B.t.k. 7.5%
F	Kaligreen	70231-1	Bicarbonato de Potássio
I	Mosquito Dunks	6218-47	Bti
I	Natural Causes Pest Control	61887-1-9250	d-limonene
I	Nylar IGR	11715-307-57076	pyriproxyfen
I	Pharoid Ant Growth Regulator	2724-420	Methoprene
I	Precor IGR Concentrate (INTERIOR)	2724-352-50809	s-methoprene
F	Rhapsody	69592-19	Bacillus subtilis
I	Roach Terminal	1001-73	xanthine, oxypurinol
F	RootShield Granules	68539-3	Trichoderma harzianum

F	Serenade	69592-4	Bacillus subtilis
M	Sluggo	67702-3-AA- 67702	Fosfato de Ferro
A	Spraytech Oil	65326-5000- 1-AA	Óleo de soja 95%; Ésteres Etoxilados
F	TurfShield Granules	68539-3	Trichoderma harzianum
I	Vectobac 12AS	73049-38	Bti
I	Vectobac G	275-50	BTI
I	Vectolex granules	275-77AA- 275	bacillus sphaericus
I	Vectolex WDG	73049-57	bacillus sphaericus

I Insecticida
 H Herbicida
 F Fungicida
 M Pesticida (Moluscos)
 V Pesticida (Vertebrados)
 A Adjuvante
 W Herbicida (Água)

ANEXO I: BEST MANAGEMENT PRACTICES

PRÁTICAS DE CONTROLO DA EROSÃO E DA SEDIMENTAÇÃO

As práticas de controlo de erosão e sedimentos podem ser divididas em duas grandes categorias: práticas de estabilização e práticas estruturais. Cada categoria divide-se em práticas temporárias ou permanentes.

As práticas de estabilização são as BMPs preferidas, e devem ser utilizadas primeiro, pois actuam como prevenção da erosão.

As práticas estruturais devem ser implementadas só depois das práticas de estabilização serem consideradas como uma primeira linha de defesa.

Práticas de estabilização

É importante saber que a primeira linha de defesa é a prevenção de erosão.

Isso é conseguido protegendo a superfície do solo das gotas de chuva e o impacto no escoamento superficial através BMPs. A melhor maneira de proteger a superfície do solo é preservando a cobertura vegetal existente.

A plantação temporária ou cobertura com composto (*mulching*) podem ser usadas em áreas expostas.

A selecção de medidas permanentes com vegetação deve incluir as seguintes considerações:

- ✓ Exigências de estabelecimento;
- ✓ Adaptabilidade às condições do local;
- ✓ Estética; e
- ✓ Requisitos de manutenção.

Práticas estruturais

As práticas estruturais são geralmente mais caras e menos eficientes do que os controlos na fonte, no entanto, são geralmente necessárias uma vez que nem todas as áreas alteradas podem ser protegidas com vegetação.

São frequentemente usadas como uma segunda ou terceira linha de defesa em conjunto com outras práticas de estabilização ou estruturais para reter os sedimentos antes da saída do local.

É muito importante que as práticas estruturais sejam escolhidas, concebidas e construídas de acordo com as orientações e especificações em baixo mencionadas.

O uso inadequado ou a instalação inadequada podem gerar problemas maiores do que a estrutura projectada para resolver.

1. PRÁTICAS DE ESTABILIZAÇÃO E ESTRUTURAS TEMPORÁRIAS

VEGETAÇÃO TEMPORÁRIA

Definição: aplicação de uma cobertura temporária de vegetação em áreas perturbadas.

Objectivo: estabilizar o solo com vegetação temporária em áreas que ficam expostas por mais de 7 dias e onde a plantação de vegetação permanente não é apropriada.

Condições de aplicação:

- ✓ Áreas que não serão sujeitas a tráfego de veículos de construção.
- ✓ Áreas com declive até 10% ou menos.

Vantagens:

- ✓ Esta é uma forma relativamente barata de controlo de erosão, mas só deve ser utilizado em locais que aguardam a plantação permanente.
- ✓ A vegetação não só evita que a erosão ocorra, mas também retém os sedimentos.
- ✓ A plantação temporária oferece protecção imediata para as áreas expostas.

Desvantagens:

- ✓ A plantação temporária só é viável quando há tempo suficiente para as plantas crescerem. Durante o período de estabilização, o solo deve ser protegido com cobertura morta (ver Mulching).
- ✓ Se o crescimento da vegetação não se verificar, o solo poderá necessitar de ser corrigido com fertilizantes.
- ✓ Como o excesso de fertilizantes causa a poluição de águas pluviais, a cobertura com composto é o mais apropriado (ver Topsoiling).
- ✓ Depois de semeadas, as áreas não podem ser sujeitas a perturbações por movimentação de veículos.
- ✓ A necessidade de irrigação regular, que não é incentivado por causa da despesa e do potencial de erosão em áreas que não são regularmente inspeccionadas, deve ser tido em conta.
- ✓ A utilização de espécies nativas de baixa manutenção deve ser incentivada e a plantação deve ser programada para minimizar a necessidade de irrigação.

Considerações

A erosão causada pelo impacto da chuva no solo descoberto é a maior fonte de partículas. Para reduzir essa carga de sedimentos no escoamento, a própria superfície do solo deve ser protegida. O meio mais eficiente e económico de controlar a erosão em sulcos é o estabelecimento de cobertura vegetal. As

plantas anuais que crescem rapidamente e vivem apenas uma estação são adequadas para a estabilização com vegetação temporária. A plantação temporária é eficaz quando combinado com a construção progressiva pois minimiza-se a área exposta.

A plantação preventiva pode evitar custos elevados nas operações de manutenção e controle da erosão. Por exemplo, a bacia de sedimentos será reduzida se a área de drenagem da bacia que não está em construção, for plantada.

A plantação temporária é essencial para preservar a integridade das estruturas usadas para controlar sedimentos, como diques, desvios, ou os bancos e as represas das bacias de sedimentos.

A preparação adequada do solo e o uso de sementes de qualidade são importantes para esta prática.

Critérios de projecto

Período de plantação - a plantação deve preferencialmente ser feito entre 1 de Abril e 30 de Junho e 1 de Setembro a 31 de Outubro. Se a plantação for realizada nos meses de Julho e Agosto, a irrigação pode ser necessária. Se se realizar entre 1 de Novembro e 31 de Março, a cobertura adicional com composto é exigida.

Preparação do local - Antes da plantação é necessário instalar medidas de controlo do escoamento superficial tais como terraços com inclinação, diques interceptores, distribuidores de nível, e bacias de sedimentos.

Preparação do solo - O solo deverá estar em boas condições para a plantação, senão, executar todas as operações necessárias (ver Topsoiling). Um mínimo de 50 mm para 100 mm do solo com matéria orgânica é necessário.

Fertilização – seguir recomendações dos fornecedores.

Plantação – as misturas de sementes podem variar dependendo da localização exacta, tipo de solo, declive, etc.

Manutenção

- ✓ O solo deve manter uma humidade adequada. O abastecimento de água deve ser fornecido, conforme necessário, especialmente no tempo anormalmente quente ou seco ou em locais adversos.
- ✓ A irrigação deve ser controlada para evitar o seu escoamento. As áreas que não conseguem estabelecer vegetação e proporcionar uma protecção adequada para prevenir a erosão devem ser plantadas novamente logo que sejam identificadas.
- ✓ Todas as medidas temporárias de controlo de erosão e sedimentos deverão ser retirados dentro de 30 dias após a estabilização do local final.

GEOTEXTIL

Definição: Cobertura de áreas que necessitam de imediata protecção contra a erosão.

Objectivo: proporcionar protecção contra a erosão imediata e temporária para encostas e áreas perturbadas que não podem ser abrangidas por cobertura com matéria orgânica, ou quando a plantação não é apropriada.

O plástico transparente também é usado para proteger áreas que necessitam de protecção por curtos períodos de tempo. Devido a muitas desvantagens do plástico é uma BMP menos preferida.

Condições de aplicação:

- ✓ Áreas perturbadas, que exigem protecção contra a erosão imediata.
- ✓ Áreas semeadas durante o período de 1 Novembro - 1 Março. Pois requerem protecção contra as chuvas.

Vantagens:

- ✓ O geotéxtil ou plástico transparente é um bom método de protecção de áreas que necessitam de uma cobertura imediata e para plantação no Inverno.
- ✓ Pode ser rapidamente e facilmente colocado.

Desvantagens:

- ✓ Proporciona escoamento elevado sendo necessárias medidas para interceptar a água que pode causar o alagamento na base das encostas.
- ✓ É uma medida estritamente temporária.
- ✓ É relativamente caro.
- ✓ O plástico pode não ficar em contacto com o solo, se não for adequadamente sobreposto e ancorado.
- ✓ A luz ultravioleta e luz visível, eventualmente, podem causar alguns danos no plástico.
- ✓ Os plásticos devem ser descartados em aterros pois não são facilmente degradáveis no ambiente.
- ✓ Se o plástico é deixado por muito tempo durante a Primavera pode queimar gravemente qualquer vegetação que tenha crescido com ele durante os períodos mais frios.

Critérios de Projecto:

- ✓ A cobertura deve ser instalada e mantida firmemente no lugar, usando sacos de areia ou pneus com uma grade de espaçamento de 3 m no máximo em todas as direcções.

- ✓ A cobertura deve ser instalada imediatamente em áreas semeadas entre 1 de Novembro de 1 de Março, e permanecem até que a vegetação esteja firmemente estabelecida.
- ✓ Quando o revestimento é usado em encostas sem plantação, deve ser deixado no local até se proceder à plantação.
- ✓ A película deve ser retirada logo que seja possível depois de a vegetação estabilizar para evitar a queima da vegetação através do plástico, que actua como estufa.

Manutenção:

- ✓ Verificar regularmente para evitar locais onde o plástico pode ser desalojado.
- ✓ Contacto entre o plástico e o solo deve ser sempre mantido. As bolhas de ar encontradas devem ser imediatamente removidas porque o plástico pode rasgar durante o período ventoso seguinte.
- ✓ Substituir o plástico, se necessário.
- ✓ Todas as medidas de controlo da erosão temporária e de controlo de sedimentos deverão ser retirados no máximo 30 dias após a estabilização do local final.

“EARTH DIKE”

Definição: Amontoado de terra para direccionar os fluxos de água.

Objectivo: Proteger as áreas não estabilizadas dos fluxos de água que atravessam o local, direccionando-os para uma bacia de sedimentação.

Condições de aplicação:

- ✓ Áreas atravessadas pelo escoamento da água que precisa de ser direccionada para o dispositivo adequado.
- ✓ Áreas inclinadas para intercepção do escoamento.

Vantagens:

- ✓ Baixo Custo pois utiliza material presente no local da obra.

Desvantagens:

- ✓ Inspeção e manutenção frequente.

Considerações

Apesar da sua simplicidade, a implementação imprópria pode limitar a sua eficácia.

Deve-se proceder à compactação adequada do amontoado, assim como a sua localização. Não deve ser implementado em zonas com depressões e deve-se proceder à sua estabilização assim que possível. Ver fig

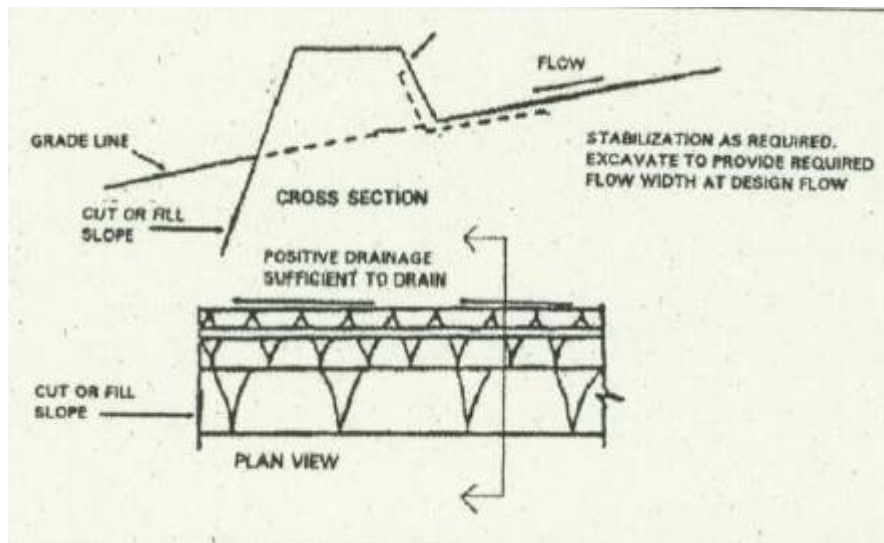


Figura 11 - Earth Dike

“SILT FENCE”

Definição: Barreiras formadas por telas verticais que possibilitem a retenção de materiais e sedimentos.

Objectivo: prevenir que os sedimentos vão para os cursos de água.

Condições de aplicação:

- ✓ Devem ser aplicadas antes de qualquer movimentação de terras.
- ✓ A aplicação é perpendicular à direcção do escoamento. Fig..

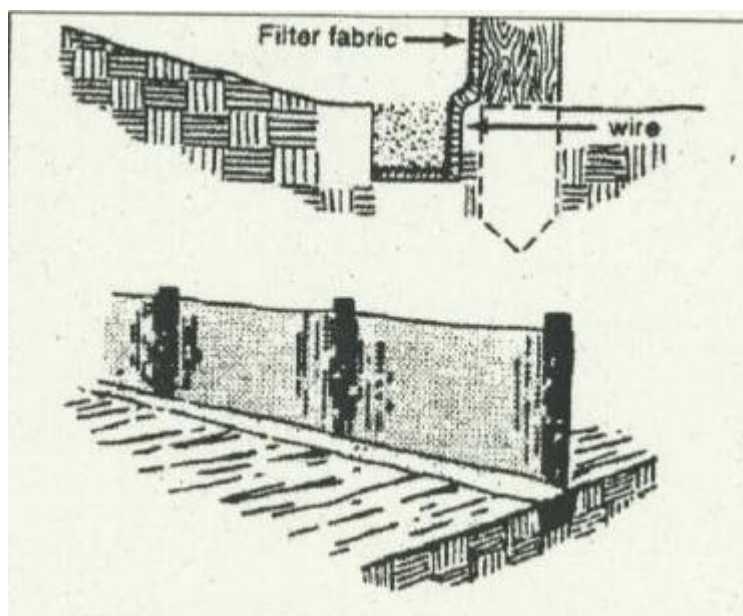


Figura 12- Silt Fence

Vantagens:

- ✓ Diminui a velocidade do escoamento.
- ✓ Baixo custo de implementação.

Desvantagens:

- ✓ A selecção do filtro deve ser adequada.
- ✓ Prática apropriada para pequenas áreas de drenagem.
- ✓ Necessita de inspecção e manutenção permanente.

Considerações:

A “silt fence” não é apropriada para controlo de sedimentos em grandes áreas. Necessita de inspecção frequente e os sedimentos devem ser removidos sempre que seja necessário.

Manutenção: Remover os sedimentos frequentemente e coloca-los em local apropriado.

“DRAINAGE SWALE” – CANAL DE DRENAGEM

Definição: Canal estabilizado para redireccionamento da água.

Objectivo: Direcção dos fluxos de água para o local apropriado.

Condições de aplicação: Áreas com elevado grau de escoamento sujeitas à erosão.

Vantagens:

- ✓ A escavação do canal é efectuada facilmente.
- ✓ Transporta grandes fluxos de águas.

Desvantagens:

- ✓ Pode tornar-se uma medida de custo elevado dependendo do material utilizado para estabilização do canal.

Considerações

A construção de um canal de drenagem implica que outras medidas de recolha de sedimentos sejam implementadas. O canal necessita de estabilização com relva ou geotextil dependendo do volume e da velocidade do escoamento. A localização do canal deve ser cuidadosamente estudada e não deve ter pontos baixos ou locais onde a água se concentre. Ver fig

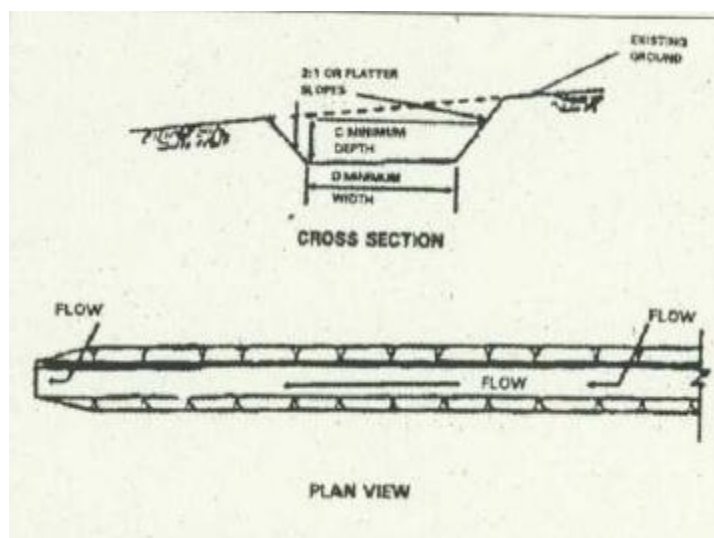


Figura 13 - Canal de Drenagem

BACIAS DE SEDIMENTAÇÃO

Definição: bacia destinada à recolha de sedimentos de fluxos de água canalizados por outros dispositivos.

Objectivo: reter os sedimentos presentes na água do escoamento.

Condições de aplicação:

- ✓ Deve ser implementada antes da remoção da vegetação.
- ✓ A capacidade da bacia deve ser de 25 l/m² de área drenada.

- ✓ Implementação de medidas de segurança em volta da bacia.

Vantagens: Pode ser convertida numa estrutura de detenção de água permanente.

Desvantagens:

- ✓ Necessita de manutenção.
- ✓ Requer medidas de segurança.

Considerações

Os sedimentos devem ser retirados quando a capacidade da bacia se encontra a 50%. Devem ser inspeccionadas frequentemente e depois de eventos de chuva. Por razões de segurança, a bacia deve ser sinalizada e cercada com medidas apropriadas.

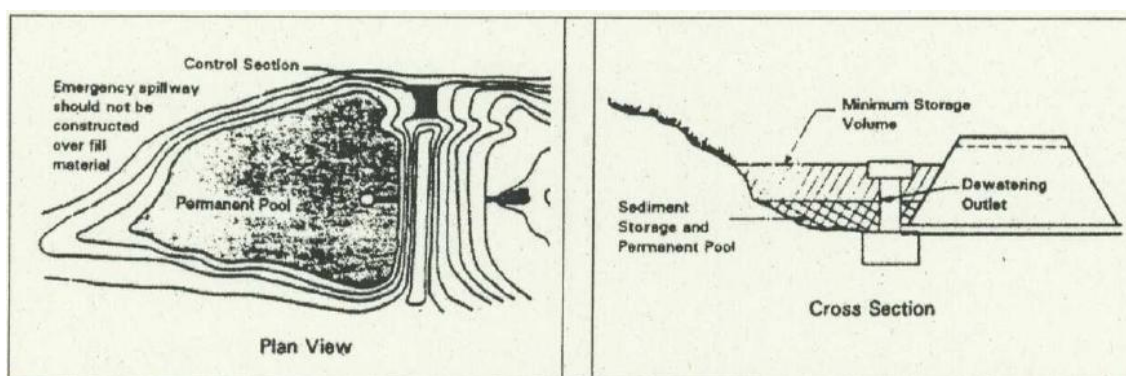


Figura 14 - Bacia de Sedimentação

2. PRATICAS DE ESTABILIZAÇÃO E ESTRUTURAS PERMANENTES

PRESERVAÇÃO DA VEGETAÇÃO LOCAL

Definição: Minimizar as áreas expostas com vegetação.

Objectivo: Reduzir a erosão preservando a vegetação local sempre que possível.

Condições de aplicação: a vegetação natural deve ser preservada em terrenos inclinados, perto de correntes de água e nos locais de construção sempre que não estejam sujeitos a perturbações.

Vantagens:

- ✓ Reduz a erosão do solo;
- ✓ Melhora a estética do local;
- ✓ Permite uma economia nos custos;
- ✓ Preserva os habitats;
- ✓ Providencia barreiras acústicas.

Critérios de projecto:

A preservação de plantas individuais é mais difícil porque o equipamento é geralmente usado para remover vegetação indesejável. Os pontos a considerar para manter plantas individuais são:

- ✓ Considerar a localização, espécie, tamanho, idade, vigor, e a carga de trabalho envolvido. Os governos locais também podem ter estatutos para salvar a vegetação natural e árvores.
- ✓ As plantas grandes e maduras em geral, não se adaptam às mudanças no ambiente como as plantas novas da mesma espécie. Normalmente, é melhor deixar as árvores que têm menos de 40 anos de idade.

BUFFER ZONES

Definição e objectivo: consiste numa área de defesa ou tiras de vegetação natural ou uma zona de plantação adequada, que irá proporcionar um filtro, e reduzir a erosão do solo e as velocidades de escoamento.

Condições de aplicação: As zonas-tampão naturais são utilizadas ao longo dos corpos de água que precisam de protecção contra a erosão e sedimentação. As zonas-tampão podem ser usadas para proteger depressões naturais e podem ser incorporadas na paisagem natural de uma área.

Vantagens:

- ✓ As zonas tampão auxiliam no controle da erosão, especialmente nas encostas instáveis.
- ✓ Agem como uma tela de visibilidade e de ruído.

Desvantagens

- ✓ Custo do terreno.

Critérios de Projecto:

- ✓ Preservar a vegetação natural ou plantações em grupos, blocos, ou tiras é geralmente o método mais fácil e mais bem-sucedido.
- ✓ Não remover a vegetação das encostas íngremes instáveis.
- ✓ As zonas tampão vegetativo para lagos ou outros cursos de água devem ter no mínimo 30 m de largura em cada lado, maiores em locais sujeitos a outras condições sensíveis ou com risco de erosão elevado.

Manutenção: Inspeccionar a área com frequência para certificar que a sinalização permanece no lugar e a área permanece imperturbável.

VEGETAÇÃO PERMANENTE

Definição: Estabilização através de vegetação permanente.

Objectivo: Proceder à plantação do local o mais rápido possível para prevenir a erosão do solo por acção da água e do vento, e também prevenir a contaminação por poluentes que são filtrados pela presença de vegetação.

Condições de aplicação:

- ✓ Aplicável a áreas que não serão novamente perturbadas e onde a plantação permanente é apropriada.
- ✓ Revestimento de canais.
- ✓ Em bacias de detenção ou retenção quando necessário.

Vantagens:

- ✓ Melhora a estética do local.
- ✓ Uma vez estabelecida, a vegetação previne a erosão e retarda a velocidade de escoamento.

Desvantagens:

- ✓ A vegetação pode não impedir a derrapagem do solo e a erosão do solo, se não estiver convenientemente estabilizada.
- ✓ A plantação perto de cursos de água pode incentivar a fertilização e o aumento de contaminação por pesticidas.
- ✓ Pode exigir irrigação regular para estabelecer e manter a vegetação.

Considerações:

A vegetação controla a erosão, reduzindo a velocidade e o volume do escoamento superficial e protege a superfície do solo contra o impacto das gotas de chuva.

As áreas que devem ser estabilizadas após a terra ser perturbada exigem cobertura vegetal.

Vantagens:

- ✓ A plantação, em relação aos outros meios implica um menor custo,
- ✓ A disponibilidade de grande variedade de vegetação
- ✓ Trabalho de baixo requisito, e
- ✓ Facilidade de implementação em áreas difíceis.

Desvantagens:

- ✓ A principal desvantagem é a potencial de erosão durante a fase de estabelecimento.

- ✓ A necessidade de água para irrigação e de condições climáticas adequadas durante a germinação.
- ✓ A existência de muitas variáveis no crescimento das plantas não pode garantir um produto final.

Considerações:

A selecção do material vegetal deve ser adequado para o local, o solo para plantação deve ser preparado. Sempre que possível, devem ser utilizadas as espécies nativas pois estão adaptadas ao local e sobrevivem melhor do que plantas não nativas.

As espécies nativas também são menos prováveis de exigir irrigação e fertilização, que implica elevada manutenção e não é rentável, nem ecologicamente viável.

Se se utilizarem espécies vegetais não nativas, devem ser tolerantes a uma ampla gama de condições de crescimento e exigir o mínimo de manutenção possível.

Crítérios de Dimensionamento:

- ✓ Um solo que não é estável, devido à sua textura, estrutura, movimento da água, ou inclinação excessiva, não pode fornecer uma cobertura de controlo de erosão e evitar derrapagem aplicando apenas vegetação.
- ✓ A plantação deve ser feita imediatamente após finalizadas todas as perturbações, excepto durante o período 1 de Novembro a 1 de Março.
- ✓ O local deve estar protegido por cobertura morta ou plástico até à próxima plantação.

Preparação do local:

- ✓ Instalar as medidas de controlo de escoamento superficial necessárias, tais como terraços com declives, bermas, diques, distribuidores de nível, cursos de água ou bacias de sedimentos antes da plantação.
- ✓ Cobrir as sementes com cobertura morta ou em solo mais profundo do que 13 mm. É melhor trabalhar o solo na camada superficial.

Manutenção:

- ✓ Inspeccionar as áreas semeadas para proceder à reparação quando necessário.
- ✓ Se a cobertura vegetal é insuficiente para evitar a erosão em sulcos, voltar a plantar e fertilizar caso seja necessário.

TOPSOILING

Embora não seja uma prática de cobertura permanente, foi incluída nesta secção porque é uma componente integral da preparação do solo para se proceder posteriormente à plantação permanente de vegetação.

O recurso a solo do próprio local ou importado é sempre preferível à plantação directa no subsolo.

Definição: Técnica utilizada para aumentar a estabilização final do local com vegetação.

Objectivo: fornecer um meio de crescimento adequado para a estabilização final do local com vegetação.

Condições Aplicação:

- ✓ A preservação ou importação de solo arável é o método mais eficaz de fornecer um meio de crescimento adequado às plantas, se as encostas forem de declive menor do que 2:1.
- ✓ Aplicável às áreas com solos muito densos ou impermeáveis, a áreas onde a plantação prevista é no subsolo, e em áreas onde o recurso a fertilizantes por si só, não fornecem um meio de crescimento adequado.

Vantagens

- ✓ Tem um alto teor de matéria orgânica e consistência friável.
- ✓ Tem capacidade para retenção de água e nutrientes.

Desvantagens

- ✓ O armazenamento e reaplicação superficial, ou a importação nem sempre tem uma boa relação custo-benefício.
- ✓ Se não forem cuidadosamente localizados, os amontoados de solo armazenado podem dificultar as operações do local.
- ✓ A melhoria das condições do solo através desta técnica atrasa as operações de plantação, aumentando o tempo de exposição das áreas desmatadas.
- ✓ A maior parte do solo superficial contém algumas sementes de plantas daninhas.

Considerações sobre o Planeamento

O solo superficial é a primeira camada do perfil do solo, geralmente caracterizado como sendo mais escuro do que no subsolo, devido à presença de matéria orgânica. É a zona principal do desenvolvimento da raiz, proporcionando nutrientes para as plantas e fornecendo uma grande parte da água utilizada.

É um procedimento necessário ao estabelecimento de vegetação em solos rasos e solos de baixo pH. Se esta técnica irá ser utilizada, os seguintes itens devem ser considerados:

1. Deve ser adicionado com uma profundidade de 50 mm a 100 mm. Se o subsolo tiver características rochosas é necessária uma maior quantidade.

2. Ter em atenção a localização do amontoado de solo para que atenda às especificações e não interfira com o trabalho no local.

3. Deve ser planeado para evitar atrasos.

4. Devem ser tomados cuidados na adição de solo, caso o subsolo for de textura diferente, isto é, solo arenoso adicionado sob subsolo argiloso não é uma combinação boa, porque a água é arrastada ao longo da junção entre as duas camadas, e faz com que se perca o solo adicionado.

5. Se o solo e o subsolo não forem devidamente ligados, a água não se infiltra, e será difícil estabelecer vegetação. O melhor método para evitar a falta de ligação é a adição de solo com uma profundidade de pelo menos 150 mm.

Critérios de Projecto

✓ A exploração do local deve ser realizada para determinar se há superfície de solo em quantidade e qualidade suficientes e se não é necessária a importação.

✓ A remoção da primeira camada de solo rica em matéria orgânica deve ser confinada à área da construção imediata. A remoção de aproximadamente 100 mm a 150 milímetros de profundidade é comum, mas a profundidade pode variar dependendo do solo.

✓ Todas as estruturas de controlo de escoamento superficial devem estar instaladas antes da remoção da primeira camada de solo, que deve ser cuidadosamente armazenada.

✓ O armazenamento de solo deve ocorrer da seguinte forma:

a. Os Taludes das reservas não devem exceder 2:1.

b. O solo armazenado deve ser cercado com vedação, assim como a construção de um dique interceptor com saída de cascalho.

c. Deve-se proceder ao controlo da erosão através de plantação temporária ou cobertura com plástico transparente ou outros compostos até 7 dias após a formação do amontoado.

✓ O solo superficial não deve ser colocado no local se tiver estado em contacto com a chuva, em lama, ou quando o subsolo se encontra excessivamente húmido.

✓ Devem ser previamente estabelecidas as áreas às quais será reaplicado o solo.

Manutenção: Cobrir os amontoados com plástico transparente até serem necessário.

MULCHING

Definição: Aplicação de composto/resíduos vegetais na superfície do solo.

Objectivo: fornecer protecção imediata aos solos expostos durante o período de construção curto, ou durante os meses de inverno, através da aplicação de resíduos vegetais, ou outro material adequado. A adição de composto também reforça o estabelecimento das plantas conservando a humidade do solo e

controlando a temperatura. O composto ajuda a manter os fertilizantes, as sementes e solo no local na presença de vento, chuva e escoamento superficial.

Condições de aplicação:

Em áreas que tenham sido plantadas, quer por cobertura temporária ou permanente, a adição de composto deve ser imediata.

Áreas que não podem ser semeadas devido à estação do ano, ou condições meteorológicas que sejam desfavoráveis para o crescimento das plantas.

Em áreas que tenham sido semeadas, conforme especificado na BMP TV.

Em áreas com declive superior a 2:1, a adição de composto é necessária.

Vantagens:

A adição de composto oferece protecção imediata às áreas expostas.

Permite conservar a humidade e reduzir as necessidades de irrigação.

Não necessita de posterior remoção pois as sementes podem crescer através do composto.

Desvantagens:

Devem ser tomados cuidados na aplicação do composto, em quantidade necessária;

Em encostas íngremes, o composto deve ser complementado com redes.

O composto demasiado grosso pode reduzir a temperatura do solo, retardando a germinação das sementes.

Considerações:

A adição de composto é feita à superfície do solo, para conservar a propriedade do solo ou promover o crescimento da planta. A cobertura é um dos meios mais eficazes de controlo de escoamento superficial e erosão em terrenos perturbados.

Esta prática pode aumentar a taxa de infiltração do solo, reduzir a humidade do solo por evaporação, modificar as temperaturas do solo e proporcionar um microclima adequado para a germinação das sementes.

Uma variedade de redes e tapetes foram desenvolvidos para o controle da erosão nos últimos anos, e estes são também utilizadas como cobertura, nomeadamente em áreas críticas, tais como cursos de água. Podem ser usadas para manter o composto na superfície do solo.

A escolha de materiais para o composto é baseada no tipo de solo, das condições do local, da estação do ano.

Palha - é o composto mais comum, usado em conjunto com a plantação. O seu uso é recomendado quando se pretende uma protecção imediata e, de preferência onde a necessidade de protecção será inferior a 3 meses.

Madeira - Adequado para áreas cuja vegetação não será totalmente removida. As lascas de madeira decompõe-se lentamente e não necessitam de aderência. O composto à base de madeira deve ser previamente tratado com de 6 kg de azoto por tonelada para prevenir a deficiência de nutrientes nas plantas. O recurso a lascas de madeira não é apropriado em encostas com inclinação de 6% ou mais.

Compostos químicos - O uso de sintéticos não é recomendado. Um grande problema com a sua utilização é o aumento da impermeabilidade do solo e os efeitos adversos sobre a qualidade da água.

Redes: O recurso somente a redes para retenção não é eficaz pois não mantém a temperatura adequada. A rede retém a superfície do solo, enquanto as plantas se fixam, e é útil nas áreas plantadas e nas encostas. O seu custo relativamente alto faz com que seja mais adequado para pequenos locais.

O aspecto mais crítico da instalação de redes e tapetes é o contacto entre o material e o solo. Sem esse contacto, o material é inútil e a erosão ocorre.

Critérios de projecto

- ✓ Preparação do local - mesmo que plantação temporária.
- ✓ As redes e tapetes podem ser usados em áreas de nível, em declives de até 50%, e nos cursos de água.
- ✓ Em zonas onde o solo está muito exposto, as redes devem ser usadas em conjunto com a adição de um composto orgânico, como palha ou fibra de madeira.
- ✓ Deve ser aplicado de modo a que fique em perfeito contacto com o solo.

Manutenção

- ✓ Áreas com composto devem ser verificadas periodicamente, especialmente após as grandes tempestades.
- ✓ Todas as medidas temporárias de controlo da erosão devem ser retirados no prazo de 30 dias após a estabilização final do local.

PRÁTICAS DE GESTÃO

ESTABILIZAÇÃO DA ENTRADA DA OBRA

Definição: Estabilização das zonas localizadas em pontos de entrada e saída de veículos.

Objectivo: reduzir a quantidade de lama, terra, pedras, etc transportados para a via pública, por

veículos ou por escoamento, através da construção de uma plataforma estabilizada nas entradas da área de construção e de lavagem de pneus durante a saída.

Condições de aplicação: Sempre que os veículos saírem do local de construção directamente para uma via pública ou áreas pavimentadas.

Vantagens:

- ✓ O transporte de lama nos pneus de veículos é reduzido significativamente o que evita os riscos causados pela sua deposição na via pública.
- ✓ Os sedimentos não são transportados para escoamentos de águas pluviais em outros lugares.

Considerações:

As entradas das construções proporcionam uma área onde a lama pode ser removida dos veículos, antes de entrarem numa estrada pública. Caso seja necessário, a lavagem dos pneus deve ser realizada e a água de lavagem deve ser interceptada. Este método deve ser usado em conjunto com a estabilização das estradas na área de construção para reduzir a quantidade de lama transportada pelos pneus dos veículos.

É importante notar que esta BMP só é eficaz se os controlos de sedimentos forem usados em todo o resto da obra.

Critérios de Projecto:

- ✓ O bloco de rocha deve ser de pelo menos 300 mm de espessura e 30 m de comprimento para os locais com mais de 0,4 ha, e pode ser reduzido a 15 m de comprimento para os locais com menos de 0,4 ha.
- ✓ Deve ser instalado um muro de tecido filtrante no gradiente da entrada a fim de conter os sedimentos carregados pelo escoamento de água.
- ✓ Blocos de pedra adicionais devem ser acrescentados periodicamente para manter um controlo eficaz.
- ✓ A lavagem deve ser feita antes de o veículo entrar numa rua pavimentada. As lavagens devem ser realizadas em área coberta com pedra britada e a água de lavagem deve ser drenada para uma instalação de retenção de sedimentos, como uma bacia de sedimentos.
- ✓ O volume de água de lavagem produzido por lavagem de pneus deve ser incluídos no cálculo da acumulação de sedimentos e no cálculo do tamanho da bacia.

Manutenção

- ✓ A entrada deverá ser mantida em condições que impeçam o transporte de lama para os locais públicos. Isto pode exigir a limpeza periódica da pedra, assim como acções de reparação.
- ✓ Todo o material derramado deve ser removido imediatamente.

✓ Todos as medidas de controlo de erosão temporária e de controlo de sedimentos deverão ser retirados dentro de 30 dias após a estabilização do local final, ou após as BMPs deixarem de ser necessárias. As áreas de solo deformadas resultantes da remoção dos materiais devem ser permanentemente estabilizadas.

ESTABILIZAÇÃO DO LOCAL DE PASSAGEM DOS VEÍCULOS DENTRO DA ÁREA DE CONSTRUÇÃO

Definição: estabilização temporária das estradas de acesso, áreas de estacionamento, das rotas dos veículos de transporte local com pedra imediatamente após estarem definidos.

Objectivo: reduzir a erosão dos caminhos temporários para veículos durante a construção.

Condições de aplicação:

✓ A estradas ou áreas de estacionamento para utilização por tráfego de construção.

Vantagens

✓ A eficiência de estabilização da estrada construída não só reduz a erosão no local, mas pode também reduzir significativamente problemas no local de trabalho, como por exemplo, evitar situações de máquinas bloqueadas. Em geral, melhora a eficiência do local e das condições de trabalho durante condições climáticas adversas.

Desvantagens

✓ As Medidas de estabilização em estradas temporárias devem ser baratas, não só para as instalar, mas também para as demolir se interferirem com o eventual tratamento de superfície da área.

✓ A aplicação de agregados para a construção de estradas pode precisar de ser feita mais de uma vez durante o período de construção.

Considerações

As áreas definidas para passagem de veículos de transporte e de estacionamento são especialmente susceptíveis à erosão.

A superfície de solo exposto é continuamente perturbado, não deixando nenhuma oportunidade para a estabilização vegetativa. Essas áreas também tendem a reter águas de escoamento que são transportadas ao longo das superfícies. Durante o tempo de chuva, formam-se frequentemente lamaçais que geram grandes quantidades de sedimentos que podem poluir as correntes de água próximas ou serem transportados para fora da área de construção, através das rodas dos veículos. A estabilização imediata de tais áreas com pedra pode custar dinheiro no início, mas permite realmente economizar dinheiro a longo prazo, aumentando a utilidade da estrada durante o tempo de chuvas.

As estradas e áreas de estacionamento deverão ser pavimentadas, logo que possível depois de definidas. Como alternativa, a aplicação antecipada de pedra pode ser uma solução para a potencial

erosão e eliminar custos posteriores. Algumas das pedras também irão provavelmente permanecer no local como parte do curso da estrada.

Critério de Dimensionamento

- ✓ Uma altura de 150 milímetros de pedra britada, base de cascalho, deve ser aplicada imediatamente após a classificação ou a conclusão da construção da zona de passagem. Uma altura de 100 mm de asfalto tratado (ATB) pode ser usada no lugar de brita.
- ✓ Sempre que possível, devem ser feitos caminhos alternativos para o tráfego de veículos de construção, um para uso em condições secas, e outro para condições de chuva, que incorporem as medidas listadas abaixo.
- ✓ As estradas temporárias devem seguir ao máximo o contorno do terreno. A inclinação não deve exceder 15%. As vias devem ser cuidadosamente inclinadas para drenar transversalmente.
- ✓ Devem ser construídos sistemas de drenagem de cada lado da estrada.
- ✓ As entradas devem ser protegidas para evitar que a água carregada de sedimentos entre no sistema de esgoto de drenagem.
- ✓ Cascalho simples pode ser usado para estradas menos utilizadas.
- ✓ A poeira deve ser controlada sempre que necessário.

Manutenção

- ✓ Inspeccionar as áreas regularmente, especialmente depois de grandes tempestades. Adicionar pedras, se necessário, e restabelecer todas as áreas consideradas com risco de erosão.
- ✓ Todas as medidas de controlo temporário de erosão e sedimentação deverão ser retiradas dentro de 30 dias após estabilização final do local.

CONTROLO DE POEIRA

Definição: Reduzir a superfície e a circulação de poeiras durante a demolição, e as actividades de construção.

Objectivo: impedir a circulação do ar e de poeira nas superfícies expostas.

Condições de Aplicação: Em áreas (incluindo estradas) sujeitas a circulação de ar e poeiras onde é provável a ocorrência de danos, caso as medidas preventivas não forem tomadas.

Vantagens: A diminuição da quantidade de poeira no ar, diminui os danos ambientais potenciais, como o transporte de sedimentos, deposição, e problemas respiratórios.

Desvantagens: O uso de água no local para controlar as emissões de poeira, particularmente em áreas onde o solo já está compactado, pode causar um problema de escoamento.

Considerações de Planeamento

A poeira é levantada durante as actividades de construção (ou seja, escavação, demolição, o tráfego de veículos, actividade humana) e como resultado da erosão do vento sobre a terra e as superfícies expostas.

As actividades de terraplanagem são a principal fonte de emissão de pó de construção, mas o tráfego e as perturbações gerais do solo, também geram emissões significativas de poeiras.

No controlo de poeira, é importante ter em atenção que o solo quanto menos exposto menor é o potencial para a geração de poeira. Portanto, um projecto de introdução e utilização de práticas de estabilização temporária após a conclusão da fase de planeamento pode reduzir significativamente as emissões de poeira.

Critérios de Dimensionamento

- ✓ Minimizar o tempo de exposição do solo através do uso de cobertura temporária ou outras práticas de estabilização temporária.
- ✓ Borrifar o local com água até a superfície ficar molhada. Repetir conforme necessário.

Manutenção: Molhar a área para manter a poeira controlada sempre que necessário.

