



CALB EUROPE

UNIDADE INDUSTRIAL DE BATERIAS DE LÍTIO

PROJETO DE EXECUÇÃO

**PACK 08 – PROJETO GERAL DE
INFRAESTRUTURAS E URBANISMO**

**MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA
(TERRAPLENAGEM)**

Revisão 00

Lisboa, 31 de julho de 2023



REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	REALIZADO	VERIFICADA	APROV.
00	31/06/2023	Projeto de Execução	MXM	MAA	FBM

CALB EUROPE

UNIDADE INDUSTRIAL DE BATERIAS DE LÍTIO

PROJETO DE EXECUÇÃO

PACK 08 – PROJETO GERAL DE INFRAESTRUTURAS E URBANISMO MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA (TERRAPLENAGEM)

ÍNDICE GERAL

1	GENERALIDADES	5
1.1	PROPÓSITO DO DOCUMENTO.....	5
1.2	DESCRIÇÃO DO PROJETO, CONDIÇÕES E CONSIDERAÇÕES.....	5
1.3	NORMAS, CÓDIGOS E LINHAS GERAIS.....	5
2	TERRAPLENAGENS	6
2.1	FILOSOFIA DE CONCEÇÃO.....	6
2.2	ÂMBITO DE CONCEÇÃO.....	6
2.3	PROCESSO DE CONCEÇÃO.....	7
2.4	CONDIÇÕES DE FUNDAÇÃO.....	7
2.5	FONTES DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO.....	8
3	RESUMO DO TRABALHO DE TERRAPLANAGEM	11
4	MUROS DE SUPORTE	13

ÍNDICE DE IMAGENS

Figura 3.1 – Estudo dos três níveis de plataforma.....	11
Figura 3.2 – Área de Escavação/Enchimento.....	12
Figura 4.1 – Seção transversal tipo o muro de suporte	13



ÍNDICE DA TABELA

Tabela 3.1 – Resumo dos trabalhos de terraplenagem12

CALB EUROPE

UNIDADE INDUSTRIAL DE BATERIAS DE LÍTIO

PROJETO DE EXECUÇÃO

PACK 08 – PROJETO GERAL DE INFRAESTRUTURAS E URBANISMO MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA (TERRAPLENAGEM)

1 GENERALIDADES

1.1 PROPÓSITO DO DOCUMENTO

O objetivo do presente documento é fornecer a descrição, princípios, suposições, lógica, critérios e considerações usadas para cálculos e decisões necessárias durante o projeto - isso em relação à disciplina identificada neste documento.

1.2 DESCRIÇÃO DO PROJETO, CONDIÇÕES E CONSIDERAÇÕES

Para a descrição do projeto, considerações gerais e condições comuns (por exemplo, condições ambientais e locais), consultar o seguinte documento em sua versão mais recente:

- T2022-0519-00-EX-CRD-GN-0001-REP

1.3 NORMAS, CÓDIGOS E LINHAS GERAIS

O desenvolvimento deste projeto foi realizado de acordo com as versões mais recentes em vigor à data da sua elaboração, nomeadamente:

- EN 1997 – 1 - Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules
- EN 1997 – 2 - Eurocode 7 - Geotechnical design - Part 2: Ground investigation and testing

2 TERRAPLENAGENS

2.1 FILOSOFIA DE CONCEÇÃO

Para a conceção da plataforma, o projeto foi objeto de um equilíbrio entre as seguintes condicionantes:

- Equilíbrio no volume de movimento de terras (para reduzir ao mínimo o volume de aterros em empréstimo e minimizar o excesso de escavação a depósito), e a minimização dos trabalhos e distância dos movimentos de terras para reduzir o custo do projeto;
- Todos os edifícios da área de operações devem estar à mesma cota;
- Compatibilidade com as cotas de entrada/saída com a estrada municipal a Norte.

Através duma rápida análise da topografia do lote, pode-se dizer que o local é alto no lado leste (alguns dos pontos mais altos estão a cerca de 55m) e baixo no lado oeste (alguns dos pontos mais baixos estão a cota de cerca de 40m). As cotas da maioria das áreas situam-se entre 44m e 48m.

2.2 ÂMBITO DE CONCEÇÃO

Este capítulo diz respeito ao volume de trabalho de terraplenagem para a execução de aterros e escavações

A escavação não deve ser feita abaixo dos níveis indicados nos desenhos de projeto, exceto se a remoção de material inadequado for exigida pelas especificações. Os materiais escavados abaixo dos níveis designados devem ser substituídos pelo tipo e classe de material de aterro indicados nos desenhos.

Se necessário, e antes da reutilização, o material escavado deve ser armazenado em áreas de reserva designadas no local.

A escavação deve ser executada com equipamentos adequados para as obras, tendo em consideração o tipo de solo, a presença de construção existente e questões ambientais.

O transporte e a circulação de todos os materiais para as obras são considerados como transporte livre.

2.3 PROCESSO DE CONCEÇÃO

Os projetos de terraplenagem foram baseados na topografia e no Estudo Geológico e Geotécnico.

Utilizando a topografia, foi criado um DTM (Digital Terrain Model) através do programa de modelação ISTRAM. O programa também foi usado para criar um perfil tridimensional da topografia existente.

Foram realizadas várias iterações de modelação das plataformas com cotas diferentes, usando uma comparação da superfície do terreno natural com os níveis de projeto de acabamento da plataforma propostos.

A vegetação superficial deve ser removida antes do início dos trabalhos de terraplenagem do local (devem existir procedimentos de aprovação adequados para as árvores protegidas). Espera-se que uma média de cerca de 35 cm de camada superficial de solo seja removida durante a atividade de limpeza.

Da análise das informações recebidas, considera-se que a maior parte dos materiais escavados, após a decapagem, pode ser reutilizada nos aterros da obra em questão.

2.4 CONDIÇÕES DE FUNDAÇÃO

De acordo com o cenário geológico e geotécnico ocorrente, tem-se que as formações que irão constituir as fundações dos aterros são essencialmente constituídas por terrenos sedimentares, constituídos por areias e areias siltosas, no geral, medianamente a muito compactos.

O reconhecimento de campo e os trabalhos de prospeção geotécnica realizados permitem antever que, de um modo geral, após efetuada a remoção dos solos mais superficiais (decapagem e eventual sobreescavação dos solos mais descomprimidos), os terrenos deverão possuir características adequadas para fundação dos aterros previstos e das camadas nobres das camadas de pavimento, na situação de escavação

Quanto às condições de fundação dos edifícios e estruturas associadas à fábrica, considera-se deve ser avaliada caso a caso, função de constrangimentos de implantação (situação em aterro ou em escavação), das cargas transmitidas por cada estrutura, do tipo e geometria de fundação, dos assentamentos admissíveis, entre outros. Nesse sentido, as condições de fundação deverão objeto de análise e avaliação nos projetos específicos.

2.5 FONTES DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

As características dos materiais a colocar em aterro e as técnicas construtivas devem assegurar a estabilidade dos aterros, pequenos assentamentos, capacidade de carga e durabilidade das camadas de fundação.

O balanço de volumes escavação/aterro indica a existência de um equilíbrio de materiais de construção, pelo que se admite que os aterros deverão ser construídos com os materiais resultantes da escavação em linha a partir da sua adequada seleção, bem como com o recurso a áreas de empréstimo em exploração.

De acordo com a informação disponível, considera-se que os materiais provenientes das escavações (após decapagem) poderão ser, de um modo geral, utilizados na construção dos aterros.

Os ensaios laboratoriais realizados sobre as amostras de solo colhidas nos poços de reconhecimento revelaram características adequadas para reutilização nos aterros. Das amostras ensaiadas, parte considerável pertence aos grupos A-1-b, A-2-4 e A-2-6 da Classificação Rodoviária. No que respeita à Classificação Unificada, a maior parte dos solos enquadram-se nos grupos SM, SW-SM, SP-SM, SW-SC e SP-SC. Em termos de Classificação LCPC/SETRA os solos predominantes incluem-se nas subclasses B1, B2 e B5 da classificação GTR (NF P11-300 - LCPC).

Tendo em consideração as classes de solos predominantes ao longo da área e levando em conta as condições de utilização dos materiais em aterro definidos a partir da classificação SETRA/RTR, fazem-se nos parágrafos seguintes alguns comentários:

a) Solos B1

Os solos B1 (areias siltosas) são geralmente insensíveis à água. Caracterizam-se por uma fácil erosão sob ação de escorrências superficiais. Podem colocar problemas de traficabilidade se a sua granulometria é uniforme e se estão secos. No estado hídrico húmido, estes materiais não permitem a construção do aterro com suficiente garantia de qualidade.

b) Solos B2

Os solos B2 (areias argilosas) são muito sensíveis às condições meteorológicas. Em condições húmidas podem produzir um efeito de colchão, que deve ser evitado nas zonas superiores das terraplenagens, podendo a drenagem prévia (várias semanas) ser eficaz com vista a uma aplicação em obra. No estado hídrico seco, torna-se necessário compensar a insuficiência do teor em água através de uma compactação intensa, uma rega, ou uma humedificação. A humedificação em massa para alterar o estado hídrico é relativamente fácil de realizar.

c) Solos B5

Os solos B5 (areias e seixos muito siltosos) são solos particularmente sensíveis à situação meteorológica, a qual pode rapidamente determinar a interrupção da sua colocação em obra, seja por excesso do teor em água seja, pelo contrário, por uma redução do mesmo tornando-os particularmente difíceis de compactar. Na situação de estado hídrico húmido (excesso de água) esses solos são difíceis de colocar em obra em virtude da sua fraca capacidade portante, podendo surgir o denominado “efeito de colchão” no decurso da sua compactação. Na situação de estado hídrico seco (défice de água) estes solos são muito difíceis de compactar tornando-se necessária uma compactação intensa conjugada com rega superficial.

Em resultado do equilíbrio de terras, prevê-se a eventual necessidade de recorrer a materiais de empréstimo. Desta forma, apresenta-se no Quadro 8.1 a localização de pedreiras mais próximas da área em estudo (Base de dados da Direção Geral de Energia e Geologia - DGEG), que poderão fornecer materiais com boas características para execução dos aterros e camada de pavimento.

Tabela 2.1 - Lista de pedreiras

Nº Cadastro	Denominação	Substâncias(s)	Titular
4334	PEDREIRA DE MONTE CHÃOS	Diorito	APS - ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE SINES E DO ALGARVE, SA
6736	COVAS	Areia	JOSÉ DA SILVA RAMINHOS
6316	AREIRO DA PGS	Areia	AICEP - GLOBAL PARQUES, SA
4933	ROCHA DE CIMA	Calcário	TECNOVIA - SOCIEDADE DE EMPREITADAS, SA
6683	MONTE DAS SESMARIAS	Calcário	AGREGADOS CALCÁRIOS DAS SESMARIAS, LDA
4284	FORNECOS	Calcário	A. MORAIS DE BRITO & IRMÃO, LDA
3915	PONTE DA PEDRA N 2	Calcário	JOSE ELIAS DE JESUS
6577	ÁGUA NOVA DE BAIXO	Areia	GRANDAREIA - EXTRACÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE INERTES, LDA
6372	MONTE NOVO DOS CAVACOS	Grauvaque	BRITAZUL - SOCIEDADE PRODUTORA DE BRITAS, LDA
5318	GARCIA MENINO II	Areia	JOSÉ MANUEL DE SOUSA
6534	ANISA/PIZÃO	Areia	BURGAUSADO – AREIAS E GRAVILHAS DE SANTA MARGARIDA DO SADO, LDA
6236	AREIRO DA ÁGUA DO MONTINHO	Areia	TFG - TRANSPORTES FLORÊNCIO & GUERREIRO, LDA

Base de dados da Direcção Geral de Energia e Geologia - DGEG

3 RESUMO DO TRABALHO DE TERRAPLENAGEM

De forma a minimizar o volume da movimentação de terras e possibilitar a compatibilidade dos acessos à estrada do Norte, optou-se pela separação da fábrica em três plataformas distintas a 46 m e 47 m de altitude. Estes desníveis podem ser ultrapassados através de declives.

De acordo com a solução de terraplenagem selecionada, todas as principais oficinas são organizadas nesta plataforma de elevação 46 m.

A elevação da plataforma de entrada principal é de um metro acima do nível da plataforma principal. SWT, Subestação, Laboratório 2, armazenamento de produtos químicos e outros pequenos edifícios estão localizados no lado leste da plataforma, um metro mais elevado do que a plataforma principal da oficina.

A Figura 3.1 ilustra o esquema de três níveis de plataforma.

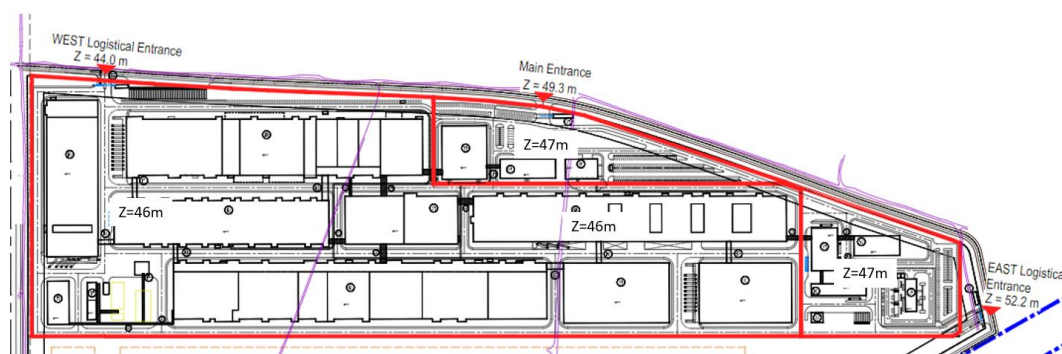


Figura 3.1 – Estudo dos três níveis de plataforma

O balanço dos volumes de escavação/aterro indica a existência de um equilíbrio, pelo que se presume que os taludes devem ser construídos com os materiais resultantes da escavação em linha após a devida seleção, bem como com recurso a áreas emprestadas em funcionamento.

De acordo com as informações disponíveis, considera-se que os materiais das escavações (após a decapagem) poderiam geralmente ser utilizados na construção dos aterros.

A Figura 3.1 demonstra a vermelho a área de escavação, e a verde a área de aterro.

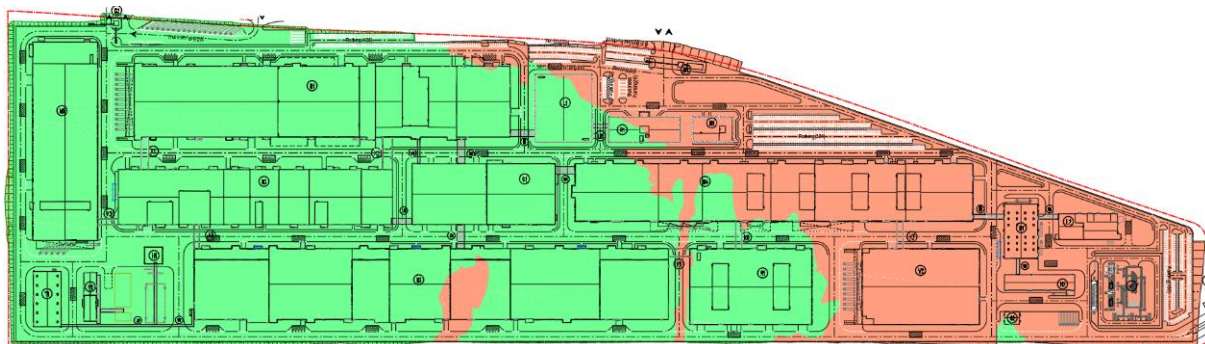


Figura 3.2 – Área de Escavação/Enchimento

A Tabela 3.1 mostra os valores resumidos para estes movimentos tendo em conta os dados geotécnicos atualmente recebidos.

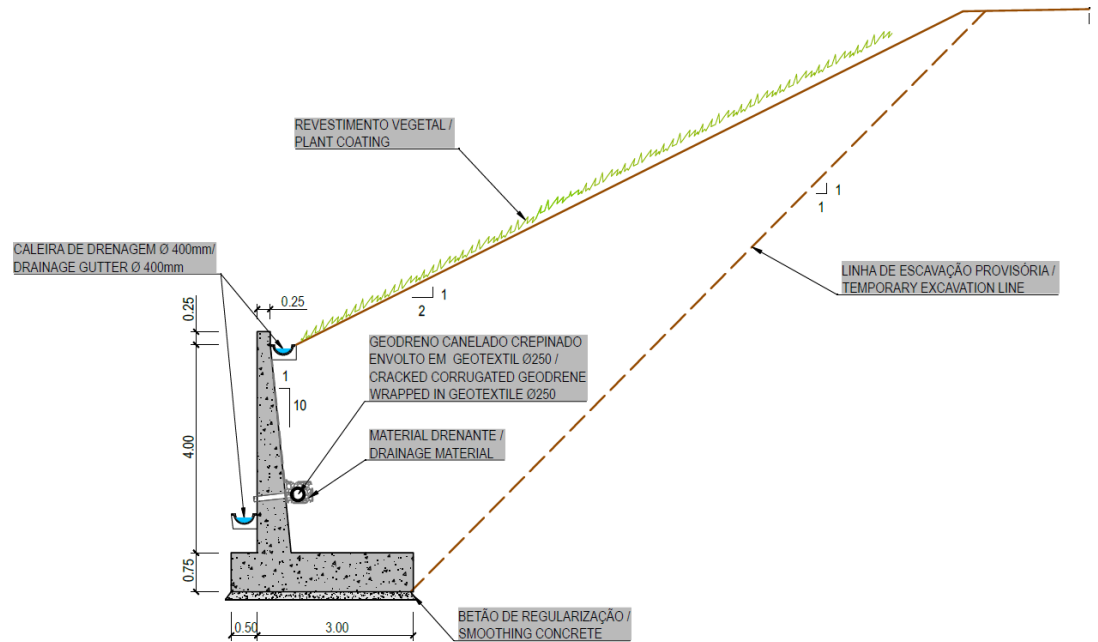
Tabela 3.1 – Resumo dos trabalhos de terraplenagem

EARTHWORKS	Z= 46m (P01)	Z= 47m (P02)	Z= 47m (P03)	BUILDINGS FOUNDATIONS	ROADS	TOTAL (m ³)	
Topsoil (m ³)	129037	15817	15617			160471	
Excavation to platform levels (m ³)	122479	92258	177266	31949	52697	476649	
Excavation to disposal (m ³)	3008	3100	10000			16108	
Excavation to Fill (m ³)	119471	89158	167266	31949	52697	460541	
Fill (m ³)	664241	12590	71	-116809	-78147	481946	Land Balance
						460541	95.56%
						21405	4.44%

4 MUROS DE SUPORTE

A Norte da fábrica quando existe um desnível de grande altura entre o acesso interno e a via municipal a Norte, e não é possível garantir uma inclinação do espaço verde com talude igual ou superior a $\frac{1}{2}$ (V/H) será necessário a utilização de muros de suporte. Os muros de suporte deverão situar-se próximos da estrada, do lado de dentro, para minimizar a altura do dos mesmos.

Para esta projeção, a altura máxima dos muros de suporte é de cerca de 5m. Na Figura 4.1, podemos ver a seção transversal tipo:



PORMENOR MURO DE SUPORTE
SUPPORT WALL DETAIL

ESCALA 1:100 - SCALE 1:100

Figura 4.1 – Seção transversal tipo o muro de suporte