



**PROJETO DE AMPLIAÇÃO DO ALVÉOLO SUL DO ATERRO SANITÁRIO
ANEXO À CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA**

P.2654 – ESTUDO PRÉVIO

SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO DO FUNDO E TALUDES E

SISTEMA DE SELAGEM

REVISÃO 0



NOVEMBRO DE 2020



1 SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO DO FUNDO E TALUDES

A impermeabilização do fundo e dos taludes constitui um dos principais sistemas de proteção ambiental associados a um aterro. Esta impermeabilização tem como finalidade evitar a contaminação do solo e das águas subterrâneas e superficiais, por intermédio dos lixiviados resultantes da degradação dos resíduos, bem como das águas pluviais que percolam através destes. Esta barreira tem ainda como objetivo impedir a entrada na zona de deposição dos resíduos de águas subterrâneas como resultado de uma eventual subida do nível freático.

Assim o presente capítulo tem como objetivo a descrição da solução técnica de definição da barreira de impermeabilização artificial do fundo e dos taludes da área de ampliação do alvéolo sul do aterro sanitário anexo à central de valorização energética da LIPOR, com o intuito de promover o controlo das emissões (por ex.: lixiviados) e a proteção do solo e das águas, quer da referida área de ampliação quer da zona envolvente à mesma.

As condicionantes inerentes ao sistema de impermeabilização prendem-se com questões de natureza legal de modo a garantir a proteção do ambiente, o que define as principais características do sistema de impermeabilização preconizado.

O sistema de impermeabilização adotado terá ainda em conta o sistema de impermeabilização existente no alvéolo que se pretende ampliar, compatibilizando os dois sistemas de impermeabilização de modo a maximizar a ligação entre os vários geossintéticos existentes e a instalar.

Também foi considerada a necessidade de instalação do sistema de drenagem de lixiviados no fundo da área de ampliação, sendo que este sistema será assente sobre o sistema de impermeabilização e por outro lado, alguns dos constituintes do sistema de impermeabilização participam ativamente na drenagem de lixiviados. Ainda relacionado com a colocação dos geossintéticos do sistema de impermeabilização de realçar a necessidade de existência de uma vala de amarração ao longo de toda a periferia da área de ampliação o que implica a necessidade de existência de uma faixa de terreno disponível para este efeito.

1.1 IMPERMEABILIZAÇÃO DO FUNDO DA ÁREA DE AMPLIAÇÃO

O aterro sanitário de anexo à central e valorização energética da LIPOR consiste numa infraestrutura que pertence à classe de aterros para deposição de resíduos não perigosos. Deste modo, no que concerne à estrutura estabelecida no Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto, (com as alterações impostas pelos



Decreto-Lei n.º 84/2011 de 20 de Junho e n.º88/2013 de 09 de Julho) o sistema de impermeabilização de fundo/base da célula será constituído pelas seguintes camadas, de baixo para cima, na base da célula:

- Barreira geológica, constituída por uma camada basal de 0,5m de espessura de solos provenientes da escavação, isentos de pedras e outros materiais angulosos, compactados a 95% do A.A.S.H.O
- Barreira geológica constituída por tela bentonítica, com o mínimo de 4500 g/m² (segundo a norma EN 965) e $k \leq 1 \times 10^{-11}$ m/s (segundo as normas EN 14196);
- Geomembrana de polietileno de alta densidade (PEAD), com 2,0 mm de espessura mínima (segundo a norma ASTM D 5199);
- Geotêxtil não-tecido sobre a geomembrana com função de proteção da mesma, agulhado, de 550 g/m², com espessura de 4,3 mm (EN ISO 9863-1), para proteção à geomembrana;
- Colocação de Camada mineral com 0,5m de espessura, de gravilha ou material britado não calcário, D50 entre 2 a 20 mm e $k \geq 10^{-3}$ m/s;
- Geotêxtil não-tecido, agulhado, de 450 mm com função de filtro na interface camada drenante – resíduos.

1.2 IMPERMEABILIZAÇÃO DOS TALUDES DA ÁREA DE AMPLIAÇÃO

Na impermeabilização dos taludes o sistema de impermeabilização será ligeiramente diferente, sendo composto pelos seguintes materiais:

- Barreira geológica constituída por tela bentonítica, com o mínimo de 4500 g/m² (segundo a norma EN 965) e $k \leq 1 \times 10^{-11}$ m/s (segundo as normas EN 14196);
- Geomembrana de polietileno de alta densidade (PEAD), com 2,0 mm de espessura mínima (segundo a norma ASTM D 5199);
- Geoespaçador de polietileno de alta densidade (PEAD), com 5,0 mm de espessura mínima;
- Geotêxtil não-tecido sobre a geomembrana com função de proteção da mesma, agulhado, de 550 g/m², resistente aos UV.

O sistema de impermeabilização adotado na base/fundo e taludes da célula de deposição de resíduos, conforme referido, teve em conta os requisitos apresentados na legislação em vigor, sendo possível visualizar a estratigrafia do mesmo na Peça Desenhada n.º06.



1.3 DIMENSIONAMENTO DA SOLUÇÃO PROPOSTA

Tendo em conta a pequena extensão da área de impermeabilização e a baixa profundidade desta área, e ainda que a altura da massa de resíduos a depositar sobre ela será similar à existente no alvéolo sul, o dimensionamento dos geossintéticos foi dispensado uma vez que se adoptou uma solução similar à existente que comporta ações bastantes superiores tendo em conta a profundidade e altura da massa de resíduos aí depositada. Considerando assim a adequação dos geossintéticos selecionados face às cargas a que serão sujeitos na área de expansão e comparação com as cargas sujeitas no alvéolo sul que agora se pretende ampliar.

1.4 IMPERMEABILIZAÇÃO DA SELAGEM

O sistema de selagem considerado na plataforma, e de acordo com o Anexo I do Decreto-Lei n.º183/2009 de 10 de Agosto (com as alterações impostas pelos Decreto-Lei n.º 84/2011 de 20 de Junho e n.º88/2013 de 09 de Julho), será feita, de baixo para cima, pela ordem indicada, com recursos aos seguintes elementos:

- Camada de terras de regularização, cerca de 0,30 m, sem torrões ou pedras, diretamente sobre a camada de resíduos a selar;
- Barreira de impermeabilização artificial – controlando a infiltração de água de percolação superior na massa de resíduos, sendo constituída por uma camada mineral de impermeabilização (geocompósito bentonítico de 5000 g/m²), protegida superior e inferiormente por geotêxtil não tecido de, respectivamente, 220 g/m² e 110 g/m².
- Camada drenante constituída por:
 - 0,50 m de material grosseiro (enrocamento) sobre o sistema de impermeabilização permitindo a drenagem das águas pluviais de percolação e
 - geotêxtil não tecido de 200 g/m² sobre a camada drenante de modo a evitar a colmatação por partículas mais finas provenientes das camadas superiores, garantindo assim a permeabilidade do material grosseiro (enrocamento).
- Cobertura final com material terroso de dimensão igual ou superior a 1 m de altura – protegendo as restantes camadas constituintes do sistema de selagem dos efeitos da erosão, favorecendo igualmente o enraizamento das plantas, constituído por uma camada de dimensão de 0,70 m de material terroso e uma camada de dimensão de 0,30 m de material terroso selecionado.



No que diz respeito ao sistema de impermeabilização dos taludes, e de acordo com o referido anteriormente ao abrigo da legislação, os taludes serão impermeabilizados de baixo para cima, com os seguintes constituintes:

- Camada de terras de regularização, cerca de 0,30 m, sem torrões ou pedras, diretamente sobre a camada de resíduos a selar;
- Barreira de impermeabilização artificial – controlando a infiltração de água de percolação superior na massa de resíduos, sendo constituída por uma camada mineral de impermeabilização (geocompósito bentonítico de 5000 g/m²), protegida superior e inferiormente por geotêxtil não tecido de, respetivamente, 220 g/m² e 110 g/m².
- Camada drenante constituída por geocompósito drenante, composto por um núcleo de filamentos de PEAD, com transmissividade de 0,8 l/m.s, protegido superiormente com geotêxtil não tecido de 200 g/m², com função de filtro;
- Cobertura final com material terroso de dimensão igual ou superior a 1 m de altura – com função protetora relativamente aos efeitos de erosão nas restantes camadas constituintes do sistema de selagem, permitindo ainda o desenvolvimento das plantas, constituído por uma camada de dimensão de 0,70 m de material terroso e uma camada de dimensão de 0,30 m de material terroso selecionado.

O sistema de impermeabilização a adotar para a selagem pode ser visualizado na Peça Desenhada n.º06.