



**PEDIDO DE LICENCIAMENTO**  
**CENTRO DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS DA RAPOSA**

**ECOLEZÍRIA**

PCIP

Dimensionamento do sistema de drenagem das águas pluviais e lixiviados,  
incluindo o respectivo dimensionamento

Março 2020



## ÍNDICE

I.	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	3
I.1	Considerações gerais .....	3
I.2	Drenagem exterior à célula.....	3
I.3	Drenagem do fundo da célula .....	4
2.	DRENAGEM DOS LIXIVIADOS .....	4
2.1	Considerações gerais .....	4
2.2	Composição e tratamento de lixiviados.....	5
2.3	Causas da produção de lixiviados .....	5
3.	QUANTIFICAÇÃO DE LIXIVIADOS.....	6
3.1	Considerações gerais .....	6
4.	QUALIDADE DOS LIXIVIADOS - CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA .....	6
4.	TRATAMENTO DAS ÁGUAS RESIDUAIS.....	9



No que diz respeito ao ponto do dimensionamento do sistema de drenagem das águas pluviais e lixiviados, a ECOLEZÍRIA vem apenas referir como é os sistemas, uma vez que estes sistemas já estão construídos desde o início da exploração, ou seja, antes de Junho de 2000.

Não houve alterações significativas aos sistemas de pluviais e de lixiviados.

## **1. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS**

### **1.1 Considerações gerais**

O sistema de drenagem de águas pluviais tem por objetivo evitar a formação desnecessária de lixiviados e a instalação de fenómenos erosivos ao nível dos taludes do aterro sanitário.

As águas pluviais quando entram em contacto com os resíduos sólidos extraem destes uma quantidade de material em suspensão e dissolvida significativa, originando as chamadas “águas lixiviantes”.

Estas águas são normalmente bastante difíceis de tratar, pelo que é necessário restringir a sua produção. Isto, só é possível quando existe um correto planeamento dos sistemas de drenagem das águas pluviais.

A drenagem das águas pluviais contempla duas vertentes:

- A drenagem pluvial da célula de deposição existente;
- Drenagem de toda a zona envolvente;

Os sistemas são de extrema importância no funcionamento e estabilidade do aterro.

### **1.2 Drenagem exterior à célula**

Na zona envolvente à célula encontrar-se-ão áreas pavimentadas, cuja drenagem pluvial será assegurada por valetas em manilhas de meia cana, a recepcionar em sumidouros em betão com grelha metálica e recolhidas por um sistema de coletores.



No contorno da célula existirá uma valeta para drenar as águas pluviais, de forma a impedir a sua entrada na célula. Esta medida permitirá diminuir o volume de águas lixiviantes, além de aumentar a estabilidade dos taludes do aterro.

Todas as águas pluviais recolhidas serão encaminhadas para a linha de água permanente existente a Sul.

### **1.3 Drenagem do fundo da célula**

Por razões de minimização dos impactes ambientais a célula de armazenamento de resíduos foi dividida em zonas de exploração – alvéolos. Assim, a célula está dividida por um pequeno septo de forma a obter uma gestão otimizada.

A concepção da célula permite durante a exploração a separação dos escoamentos internos – pluviais e lixiviados.

As águas pluviais produzidas nos alvéolos não explorados serão recolhidas numa caixa no interior da célula e enviadas para o exterior por bombagem de modo a não atravessar o sistema de impermeabilização. O sistema de bombagem drenará para a rede pluvial de modo a permitir a condução das águas para a linha de água a sul.

## **2. DRENAGEM DOS LIXIVIADOS**

### **2.1 Considerações gerais**

A concepção geral da drenagem dos lixiviados produzidos no aterro sanitário é efetuada através de uma conduta no fundo do aterro sanitário.

De acordo com o estado actual do aterro, abaixo da cota do arruamento, os lixiviados no fundo do aterro são encaminhado pela tubagem referida anteriormente, e os lixiviados produzidos nos taludes acima do arruamento são encaminhados através de uma rede perimetral, que canaliza os mesmos para as caixas de visita mais próximas, ou seja, caixas de visita das águas residuais e/ou de lixiviados.



Todos os lixiviados são encaminhados para a bacia de retenção antes de serem encaminhados para o sistema de tratamento por osmose inversa.

## **2.2 Composição e tratamento de lixiviados**

Consideram-se como “águas lixiviantes”, as águas que percolam através dos resíduos sólidos colocados em aterro, bem como todas as águas resultantes do processo de confinamento dos resíduos.

As águas, ao percolarem através dos resíduos sólidos extraem destes uma quantidade de material em suspensão e dissolvida significativa, tornando por isso estas águas de tratamento bastante difícil.

Normalmente, estas águas são compostas pelos próprios líquidos produzidos na decomposição dos resíduos e por águas oriundas de fontes externas, tais como chuva, granizo, orvalho, geada e neve.

Assim, os lixiviados são responsáveis pela grande maioria dos problemas ambientais provocados pela deposição de resíduos em aterro, pelo que têm que ser convenientemente controlados, recolhidos, tratados e monitorizados.

## **2.3 Causas da produção de lixiviados**

Ao longo da vida útil de um aterro sanitário, as águas lixiviantes produzidas, apresentam uma elevada variação, quer em termos quantitativos, quer qualitativos, dependendo de inúmeros factores, nomeadamente:

- Características dos resíduos depositados: densidade, teor de humidade, compactação;
- Disponibilidade de água: precipitação, presença de águas superficiais, evapotranspiração, escoamento superficial (condições climáticas em geral);
- Características da cobertura: tipo de solo e vegetação, presença de material impermeabilizante, inclinação do terreno e outras características topográficas;
- Método de impermeabilização: natural ou artificial, características do solo;



A percolação da água através de um aterro sanitário dá-se, basicamente, em duas fases:

- através da massa de resíduos;
- através da cobertura superficial.

Atendendo a que a cobertura superficial constitui a fase que infere directamente com a pluviosidade e que condiciona a infiltração da água no solo e posterior percolação através da massa de resíduos.

### **3. QUANTIFICAÇÃO DE LIXIVIADOS**

#### **3.1 Considerações gerais**

A estimativa da produção de águas lixiviantes num aterro sanitário é bastante difícil, em virtude dos variadíssimos fatores envolvidos.

Os métodos utilizados baseiam-se em balanços hidrológicos anuais contemplando essencialmente, os fatores de precipitação, evaporação e escoamento superficial, para além de outras componentes quantitativamente menos significativas (e mais difíceis de contabilizar), como sejam, a variação da capacidade de armazenamento de humidade no solo de cobertura, variação da capacidade de absorção de humidade nos resíduos e o vapor de água arrastado pelo gás libertado.

### **4. QUALIDADE DOS LIXIVIADOS - CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA**

Dado que o aterro de resíduos não perigosos da Raposa entrou em funcionamento em Junho de 2000 já foram efetuadas análises ao lixiviado produzido.

Na tabela seguinte apresentam-se os resultados mais recentes dos parâmetros monitorizados.



### Caracterização do lixiviado do aterro de resíduos não perigosos da Raposa (média 2019)

Parâmetros Analíticos	Valor
pH (Escala de Sorensen)	8,2
Condutividade Eléctrica (mS/cm)	33,3
Carência Química de Oxigénio (mg/l O <sub>2</sub> )	8608
Cloretos (mg/l)	7011
Azoto amoniacal (mg/L NH <sub>4</sub> )	927
Bicarbonatos (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	11016
Cianetos totais mg/L Cn	0,23
Arsénio Total (mg/L As)	0,58
Cádmio Total (mg/L Cd)	<0,02
Crómio Total (mg/L Cr)	2,81
Crómio VI (mg/L Cr VI)	<0,02
Mercúrio total (mg/L Hg)	<0,1
Chumbo total (mg/L Pb)	<0,1
Potássio (mg/L K)	7190
Fenóis (mg/L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH)	0,91
Carbono Orgânico Total (mg/L C)	4140
Fluoretos (mg/L F)	<0,4
Nitratos (mg/L NO <sub>3</sub> )	<20
Nitritos (mg/L NO <sub>2</sub> )	<0,04
Sulfatos (mg/l S <sub>04</sub> )	11142
Sulfuretos (mg/L S)	1,72
Alumínio (mg/ L Al)	5,41
Bário (mg/L Ba)	0,92
Boro (mg/L B)	5,95



Parâmetros Analíticos	Valor
Cobre (mg/L Cu)	0,23
Ferro total (mg/L Fe)	17,40
Manganês (mg/L Mn)	0,69
Zinco (mg/L Zn)	1,89
Antimônio (mg/L Sb)	<0,02
Níquel total (m/L Ni)	1,19
Selênio (mg/L Se)	<0,3
Cálcio (mg/L Ca)	216
Magnésio (mg/L Mg)	130
Sódio (mg/L Na)	9370
AOX (mg/L Cl)	10,70
Hidrocarbonetos Totais (mg/L)	0,30



#### 4. TRATAMENTO DAS ÁGUAS RESIDUAIS

O tratamento das águas residuais e lixiviados é efectuado de acordo com o seguinte fluxograma:

