



## TECNOLOGIAS AMBIENTAIS | 21114

### RESÍDUOS. ATIVIDADE FORMATIVA

#### Índice

<b>1. Aplicação da Lista Europeia de Resíduos .....</b>	<b>2</b>
1a. Atividade a desenvolver .....	3
<b>2. Composição dos resíduos e suas misturas .....</b>	<b>7</b>
Exercício 2.1 - Teor de humidade .....	7
Exercício 2.2 - Teor de cinza .....	7
Exercício 2.3 - Determinação do teor de humidade e teor de cinza de uma mistura de resíduos.....	8



UNIVERSIDADE  
**ALBERTA**  
www.uab.pt

**ALBERTA**

## 1. Aplicação da Lista Europeia de Resíduos

A lista europeia de resíduos (**LER**) permite classificar todos os resíduos de forma inequívoca com base num sistema de 6 dígitos, o designado código LER. A classificação dos resíduos deve ser feita pelos seus produtores (ou detentores), de acordo com a LER, tendo a organização da LER sido descrita nos conteúdos teóricos que acompanham este tópico.

O processo de classificação distingue os capítulos da LER em 3 tipologias:

- Os **capítulos 01 a 12 e 17 a 20** estão relacionados com o setor gerador de resíduos (urbano, industrial, hospitalar,...) e dentro deste grupo incluem-se resíduos transversais que resultam do fabrico, formulação, distribuição e utilização – capítulos 06, 07 e 08.
- Os **capítulos 13 a 15** estão relacionados com a natureza dos resíduos (por exemplo os resíduos de óleos, solventes e embalagens).
- E, finalmente, o **capítulo 16** engloba outros resíduos não referidos em mais nenhum capítulo da lista, isto é, que não estão especificamente relacionados com um processo ou setor.

Assim, para aplicação da Lista Europeia de resíduos devem seguir-se as seguintes regras:

1. Procura-se nos capítulos **01 a 12** ou **17 a 20** a fonte geradora do resíduo e determina-se o código de 6 dígitos adequado ao resíduo, excluindo os códigos terminados em 99.

2. Se não existir nenhum código apropriado nos capítulos **01 a 12** ou **17 a 20**, procura-se identificar os resíduos nos **capítulos 13, 14** ou **15**.
3. Se nenhum dos códigos de resíduos se aplicar, procura-se identificar o resíduo no capítulo 16.
4. Se o resíduo também não se enquadrar no capítulo 16, atribui-se-lhe o código 99 dos capítulos **01 a 12** ou **17 a 20**.

Dentro de cada grupo de capítulos deve sempre seguir-se a ordem de precedência, consultando os mesmos por ordem numérica crescente. A classificação de um resíduo com um código ler terminado em 99 deve ser sempre evitada, sendo neste caso necessário acrescentar ao código a descrição do resíduo

#### **1a.** Atividade a desenvolver

Nesta atividade formativa pretende-se que classifique alguns resíduos, provenientes de uma indústria de pasta e papel, utilizando a LER. Para isso, consulte a Lista Europeia de Resíduos, LER, publicada pela [Decisão 2014/955/UE](#), da Comissão, de 18 de dezembro e acrescente na última coluna da tabela seguinte o código LER que na sua opinião deve ser utilizado para classificar cada um dos resíduos listados.

<b>Local</b>	<b>Resíduo</b>	<b>Código LER</b>
Armazém da pasta	Fita plástica de embalagem	
	Arame de embalagem da linha de acabamento da pasta	
Comunicação e imagem	Restos de papel da impressora	
Armazém de materiais	Madeiras de embalagem de materiais	
	Cartão de embalagem	
Armazém de materiais de embalagem	Papel de embalagem de colas	
	Fitas plásticas	
	Copos de iogurtes e pacotes de sumo	
	Madeiras de embalagem de materiais	
Armazém de papel	Papel de embalagem	
	Paletes de transporte de materiais	
	Papel de limpar as mãos (não contaminado com resíduos perigosos)	
	Filme estirável e filme retráctil	
	Cintas metálicas	
Caldeiras / Manuseamento de fuel	Restos de equipamentos metálicos resultantes da manutenção dos equipamentos	
	Materiais absorventes contaminados com óleo ou fuel	
	Serradura contaminada proveniente da limpeza de derrames de óleo	
Desintegração de fardos de Pasta	Papel de embalagem	
	Arame de embalagens de fardos de pasta	
	Papel de limpar as mãos (não contaminado com resíduos perigosos)	
	Papel de escritório usado	



<b>Local</b>	<b>Resíduo</b>	<b>Código LER</b>
Edifício administrativo	Papel de limpar as mãos (não contaminado com resíduos perigosos)	
	Guardanapos de papel usados	
	Garrafas de vinho da sala VIP	
	Copos descartáveis de água e café	
ETAR	Lamas oleosas da ETAR	
	Guardanapos de papel usados	
	Bidões de produto anti-espuma	
	Bidões de polímero para tratamento de água	
Forno cal / Caustificação	Transformadores da fábrica de pasta com óleos contaminados com PCBs	
Oficina dos plásticos	Papel de limpar as mãos (não contaminado com resíduos perigosos)	
	Embalagem de solventes	
	Embalagens de óleos	
	Embalagens de diluentes para lavagem de óleos	
Oficina Mecânica do papel	Papel de embalagem	
	Plásticos de embalagens	
	Embalagens de ferro	
	Chapas de alumínio	
	Papel de limpar as mãos (não contaminado com resíduos perigosos)	
	Óleos resultantes da manutenção	
	Latas de zinco	
	Restos de chapas das reparações	
	Paletes de transporte de materiais	



<b>Local</b>	<b>Resíduo</b>	<b>Código LER</b>
Oficinas (Bombas de vácuo)	papel de embalagem de colas	
	Peças plásticas resultantes das reparações ou de equipamentos obsoletos	
	Discos de rebarbadoras	
	Restos de chapas das reparações	
	Embalagens de massa lubrificante	
	Sobras e pontas de cabos elétricos, de cobre ou alumínio revestidos a PVC resultantes da manutenção	
	Filtros de óleos de lubrificação	
Preparação de madeiras	Papel de embalagem	
	Sacos plásticos e mangas plásticas	
	Navalhas de corte de casca de madeira	
	Telas de borracha dos transportadores	
	Desperdícios e trapos embebidos em óleos	
	Correias de transmissão	
	Tubos hidráulicos de borracha	
	Outros resíduos de borracha	
Restaurante social	Guardanapos e toalhas de papel usados	
	Garrafas de sumos	
	Óleos vegetais	
	Restos de comida	
	Garrafas de sumos de tara perdida	
	Garrafas de água de plástico	

## 2. Composição dos resíduos e suas misturas

O **teor de humidade** de uma amostra é definido como a massa de água contida nessa amostra, expressa em percentagem do peso total. Já o **teor de cinza** é definido como a massa de resíduo que permanece após a amostra sofrer uma calcinação a  $550^{\circ}\text{C}$ , devendo ser expresso em função da massa de amostra seca (o teor de água não é contabilizado para o cálculo do teor de cinza).

### Exercício 2.1 - Teor de humidade

Uma amostra de resíduos foi colocada num tabuleiro e colocada numa estufa a secar a  $105^{\circ}\text{C}$  para remover a água. Depois de 2 horas o tabuleiro foi novamente pesado e os valores obtidos apresentam-se na tabela seguinte. Calcule o teor de humidade desta amostra.

<b>Tabuleiro vazio (tara)</b>	<b>300 g</b>
Tabuleiro + resíduos (antes de secar)	600 g
Tabuleiro + resíduos (após secar)	480 g

Resposta: o teor de humidade da amostra é 40%

### Exercício 2.2 - Teor de cinza

A amostra de resíduos do exercício anterior (previamente seca e pesada) foi colocada numa mufla a  $550^{\circ}\text{C}$ . Depois de 2 horas o tabuleiro foi retirado da mufla, deixado a arrefecer num ambiente sem humidade (num exsiccador) e novamente pesado, tendo-se obtido o valor de 309 g. Calcule o teor de cinza desta amostra.

Resposta: o teor de cinza da amostra é de 5%

### Exercício 2.3 - Determinação do teor de humidade e teor de cinza de uma mistura de resíduos

Numa mistura de resíduos, o teor de água (humidade) e de cinza de cada componente é:

Componente	Massa	Humidade	Cinza (%)
Papel /cartão	7,4 kg	25 %	2%
Plástico	2,7 kg	7 %	1%
Vidro	1,2 kg	5 %	98%
Metal	0,9 kg	2%	95%
Orgânicos	17,5 kg	70 %	15%
Outros	0,3 kg	10%	5%

- a) Calcule a composição da mistura, (indique a percentagem de cada componente na mistura)

**Resposta:** A mistura de resíduos é constituída por 24,7% de papel/cartão, 9% de Plástico, 4% de vidro, 3% de metal, 58,3% de resíduos orgânicos e 1% de outros.

- b) Calcule o teor de humidade da mistura

**Resposta:** 48,0%

- c) Calcule o teor de cinza da mistura

**Resposta:** 18,5%

## CRÉDITOS



Célia Ferreira, UAb 2022. Resíduos. Atividade Formativa

Este trabalho está licenciado com uma Licença [Creative Commons - Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

