



Atulhados em plásticos



Foto: adaptada de AP Photo/Mohammed Ballas

Sílvia José e Luísa Jordão
Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge
Departamento de Saúde Ambiental

Em quantos plásticos já tocaram hoje?



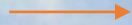
100% POLYESTER
POLYESTER
POLYESTER
POLYESTER
POLYESTER

Já produzimos em desperdícios de plástico o equivalente ao peso de:

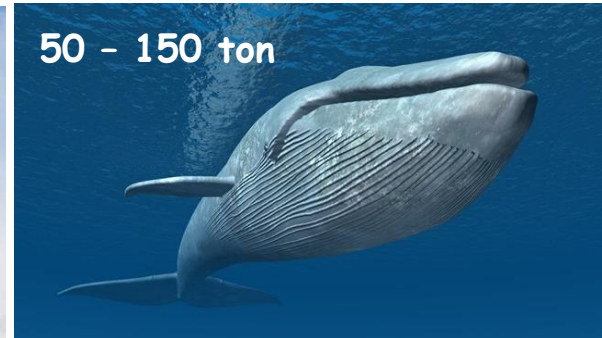


x 25 mil
Empire State Building

Everest (Nepal)
8 848 metros



50 - 150 ton



x 80 milhões
Baleias- azuis

X 1
montanha mais alta do MUNDO



Até 6 ton

x 1bilhão
Elefantes



[Mundo](#)

Cachalote morre com um emaranhado de detritos de plástico de 100 kg no estômago



🕒 02.12.2019 10h21



SIC Notícias

Redes de pesca, cordas, sacos e copos de plástico são alguns dos itens encontrados no estômago do mamífero na Escócia.



História dos plásticos

1870



John Wesley Hyatt
(Americano)

Inventa a **celuloide**, o primeiro material plástico fabricado à base de nitrato de celulose com a adição de cânfora o que o torna um filme sólido e flexível



1909



Leo Hendrik Baekeland
(Belga/Americano)

Produz a **baquelite**, o primeiro material totalmente sintético (1º plástico) resultava da reação entre o formol e o formaldeído.

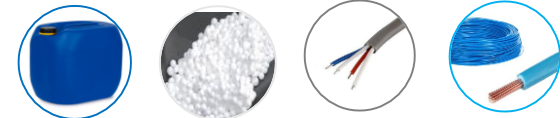


1934



Reginald Gibson e Eric Fawcett
(Laboratórios ICI- Grã-Bertenha)

Iniciam a produção industrial do plástico **polietileno**, talvez o mais produzido no mundo.



1939



Wallace H. Carothers (Americano)
(Laboratórios DuPont)

Produziram vários **nylons** usando diferentes aminas e derivados de ácidos orgânicos (várias unidades que se ligam umas às outras originando longas moléculas da fibra)



1950

Produção em larga escala de plásticos com diferentes propriedades. Usado generalizado em diversos produtos do dia-a-dia



Como se formam os plásticos

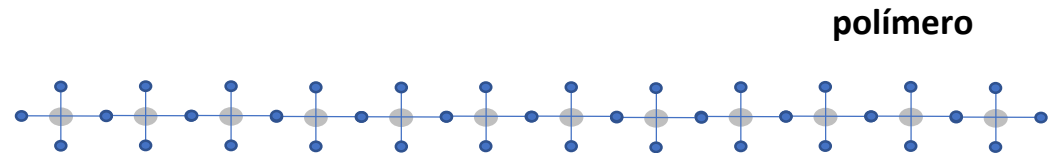
- **Não são um recurso natural**, isto é, não existem na natureza, são o resultado de ensaios experimentais químicos.



- São **polímeros** sintéticos orgânicos, que resultam da reação de polimerização de químicos extraídos do petróleo.



São moléculas de grandes dimensões (macromolécula), formada pela união de pequenas unidades (monómeros) formando uma molécula de cadeia longa



- Podem distinguir-se de acordo com o seu comportamento após ação do calor:



Termoplásticos - tornam-se moles e flexíveis através de aquecimento e tornam a ser sólidos quando arrefecem.



Termofixos – não derretem por ação do calor

Diferentes tipos de plástico



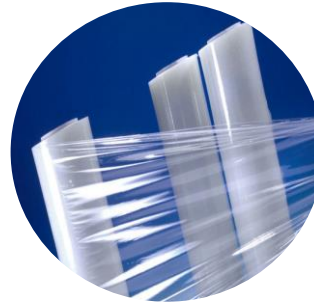
Polietileno tereftalato (PET)



Polietileno alta densidade (PE-HD)



Policloreto de vinilo (PVC)



Polietileno baixa densidade (PE-LD)



Polipropileno (PP)

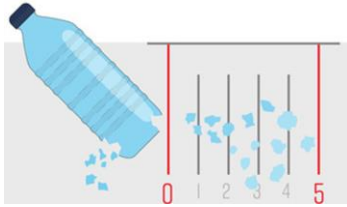


Poliestireno (PS)



Microplásticos

- Dimensão**



São detritos minúsculos de plástico, resultantes da fragmentação de plásticos maiores de dimensões inferiores a 5mm



Origem dos microplásticos

Primária

Libertados no Ambiente em pequenas dimensões (pellets, microesferas, fibras têxteis)



Secundária

Resultam da fragmentação de plásticos de maiores dimensões



Caminho dos microplásticos



Uso de produtos com microplásticos



Entrada de microplásticos nos sistemas de esgotos



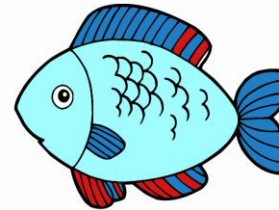
Passagem pelos sistemas de filtragem de tratamento de águas residuais (ETAR's)



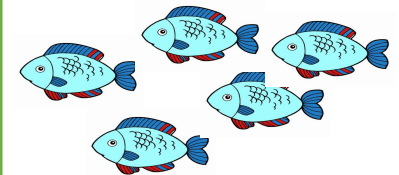
Entrada dos microplásticos nos cursos de água



Consumidos pelos Humanos



Ingeridos por animais de maiores dimensões



Ingeridos por animais de pequenas dimensões

Impacto dos microplásticos no ambiente marinho



Foto: Elitza Germanov/Marine Megafauna Foundation



Foto: Noel Guevara / Greenpeace



Foto: Divulgação



Foto: Karen Doody/Stocktrek Images)



Foto: Jordi Chiás



Foto: Aaron ODea / Marine Photobank



Foto: Justin Hofman/Wildlife Photographer of the Year

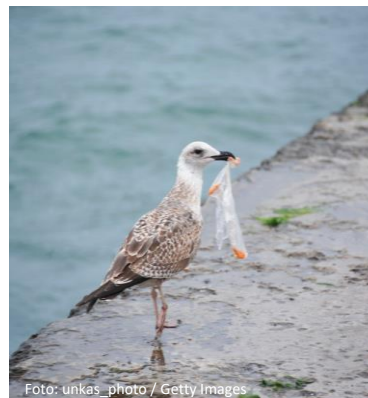


Foto: Divulgação



Foto: Missouri Department of Conservation

Impacto dos microplásticos no ambiente



Efeitos dos plásticos na Saúde



Impacto na saúde animal

- Efeitos a curto prazo

- Os **resíduos de plástico** são facilmente confundidos com alimento, o que pode resultar na **morte das espécies animais**



Impacto na saúde humana

- Efeitos a longo prazo

- Chega aos humanos através da ingestão de alimentos contaminados

- Os **microplásticos**, são uma ameaça a longo prazo porque potenciam a exposição dos organismos marinhos a **poluentes orgânicos persistentes (POPs)**:

- Compostos altamente tóxicos
- Hidrofóbicos (têm pouca afinidade para a água)
- Facilidade em ficarem adsorvidos nos plástico



Asfixia



Impossibilidade de se alimentar



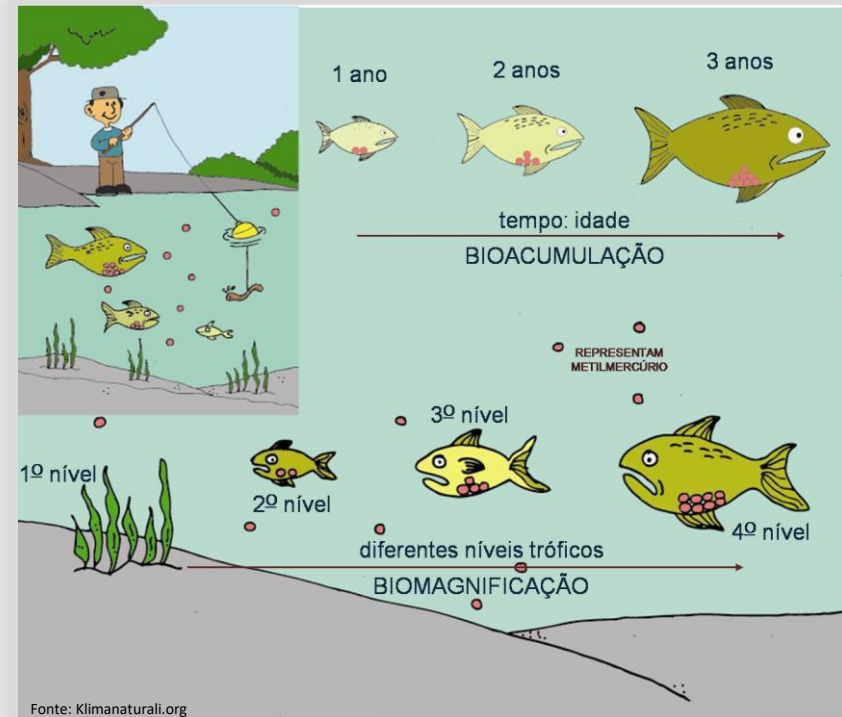
Através da ingestão, provocando a obstrução do aparelho digestivo (sensação de saciedade)



Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs)



- São **substâncias químicas de elevada toxicidade**, para utilização em diversas áreas (agricultura, indústria)
- Apresentam uma **elevada estabilidade**, e por isso são de difícil degradação
- **Persistem no Ambiente** enquanto contaminantes (bioacumulação e biomagnificação)
- Têm **afinidade para se ligarem a compostos hidrofóbicos**
- **Constituem um risco para a saúde humana**, devido a sua capacidade de difusão a longas distâncias e a acumulação ao longo da cadeia alimentar



Fonte: Klimanaturali.org



Metais pesados

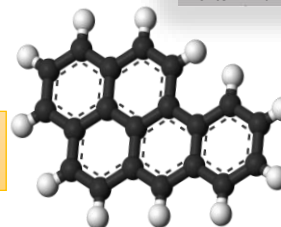


Pesticidas



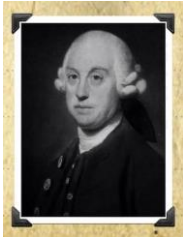
Retardantes de chama

Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAPs)



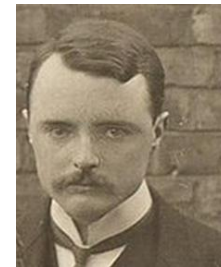
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAPs)

• Breve História



Percival Pott
(1714-1788)

- Em 1775 Percival Pott descobre que existiam compostos que podiam ter **efeitos malignos**, nomeadamente causadores de Cancro
- Estudos baseados na incidência de cancro em **homens limpa- chaminés** em Londres, deduzindo que a fuligem era responsável pela doença
- O primeiro HAPs só viria a ser isolado muito mais tarde, em 1929 por Ernest Kennaway que aprofundou os estudos feitos 154 anos por Pott.



Ernest Kennaway

• **Na atualidade**

Estudos revelaram que há varias profissões expostas a HAPs



Cozinheiro



Bombeiros



Mecânicos

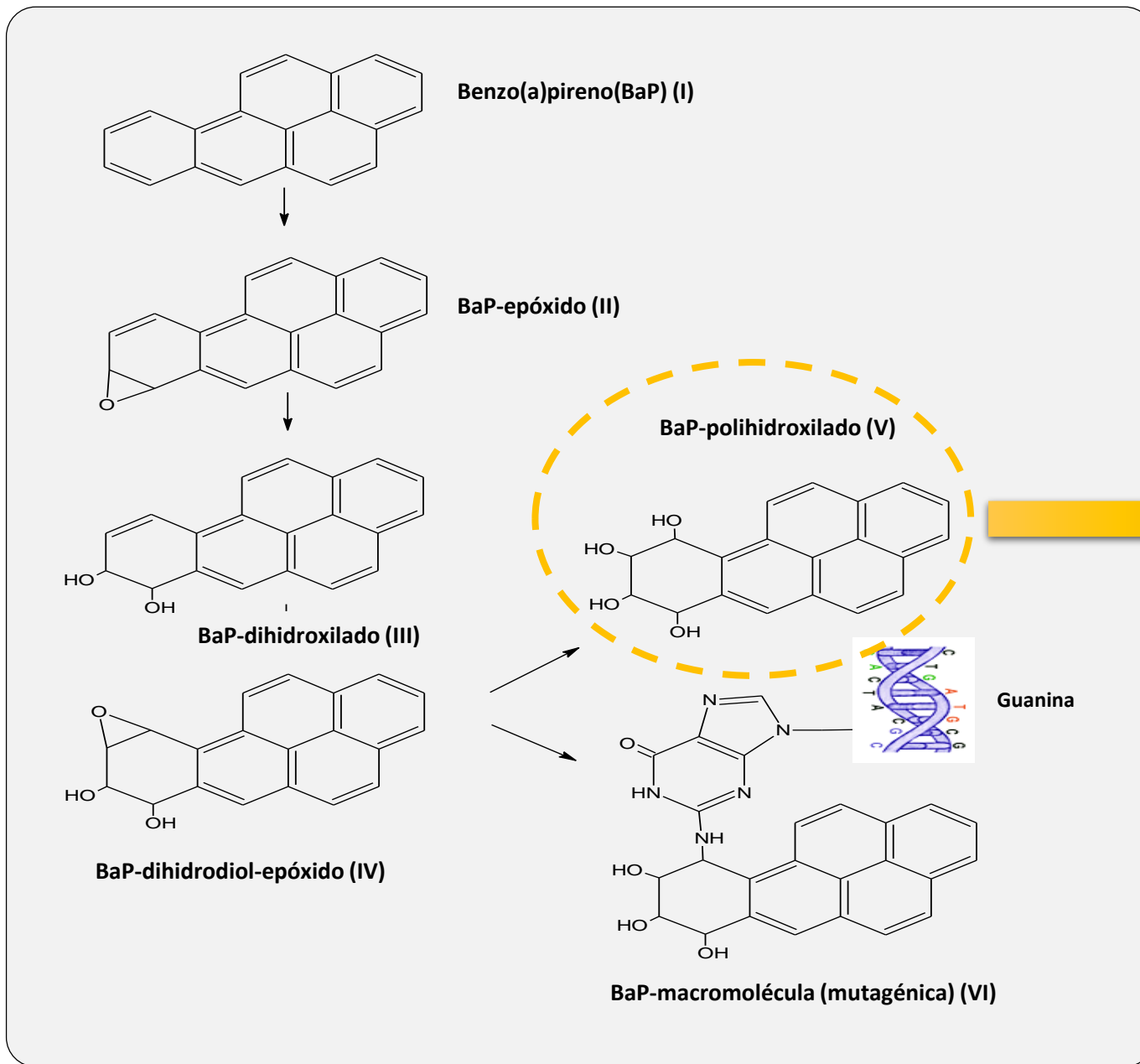
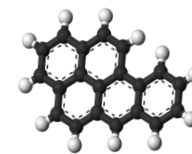


Trabalhadores com
alcatrão

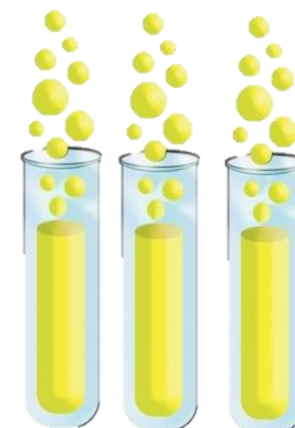
Análise à urina revelam a presença de compostos decorrentes da exposição a **HAPs**



• Como é o mecanismo de ativação e eliminação do BaP?



Composto solúvel em água e possível de ser eliminado através da urina



Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAPs)

- Como surgem

Resultam de processos de combustão incompleta de compostos de carbono, provenientes de diversas origens:

Naturais



Incêndios



Emissões vulcânicas

Antropogênicas



Refinarias de combustível



Fumo de tabaco



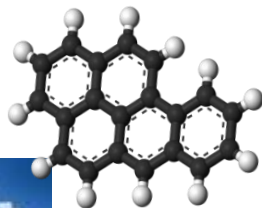
Fuligem



Processo de fumagem

Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAPs)

- Onde se podem encontrar



- Porquê se podem tornar contaminantes persistentes?

Compostos hidrofóbicos

Baixa solubilidade em água
Elevada afinidade para a matéria orgânica

Compostos quimicamente estáveis

Ponto de ebulição elevado (≈ 500 °C)
Estruturas de grandes dimensões (quatro ou mais anéis aromáticos condensados)
Podem sofrer foto-degradação pela luz solar e ultravioleta (processo lento)



Apesar de existirem no ambiente em concentrações reduzidas, são compostos de **difícil degradação** o que origina a sua **bioacumulação** na Natureza.

Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAPs)

• Toxicidade

Organização Mundial de Saúde (OMS)

International Agency Research on Cancer



Classificados como desreguladores endócrinos e carcinogénicos

Agência Internacional de Investigação para o Cancro (IARC)

Classificação mediante a evidência de carcinogenicidade em humanos e animais:

Grupo 3
Não carcinogénico

Grupo 2 B
Possivelmente carcinogénico

Grupo 1
Carcinogénico

• Efeitos na Saúde

Vias de exposição



Inalação (pulmão)

As maiores fontes de exposição aos HAPs são os alimentos e o ar:

- associadas ao contacto (**inalação/exposição dérmica**) com os fumos libertados pela poluição e pela preparação de alimentos



Ingestão (fígado)

- também devido à **ingestão** de alimentos contaminados

Exposição Continuada



Aumento do risco da incidência de vários tipos de **cancro**, em animais e humanos:



Pele, bexiga, estômago, fígado e pulmão

Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAPs)

- Enquadramento Legal

Diretiva Europeia 98/83 CE



Legislação nacional

(Decreto lei nº 306/2007) alterado pelo nº 152 /2017 define **valores limite para a presença de cinco destes compostos em águas para consumo humano.**

Água de consumo humano



Devido a toxicidade dos HAPs a Legislação Portuguesa **obriga** que seja monitorizada a presença destes compostos e define o valor máximo de concentração admissível (valor paramétrico (VP))



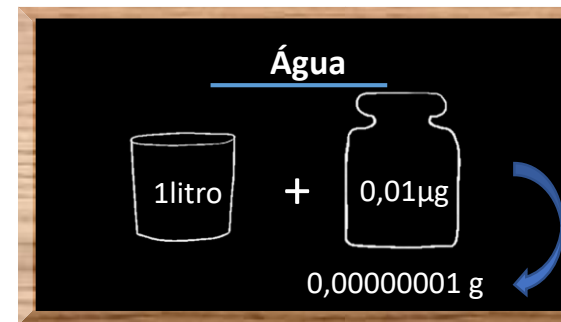
Fonte: vigilanciasanitariajoinville.blogspot.com

Exemplo:

BaP

Toxicidade (grupo 1)

Valor paramétrico **0,01 µg/L**

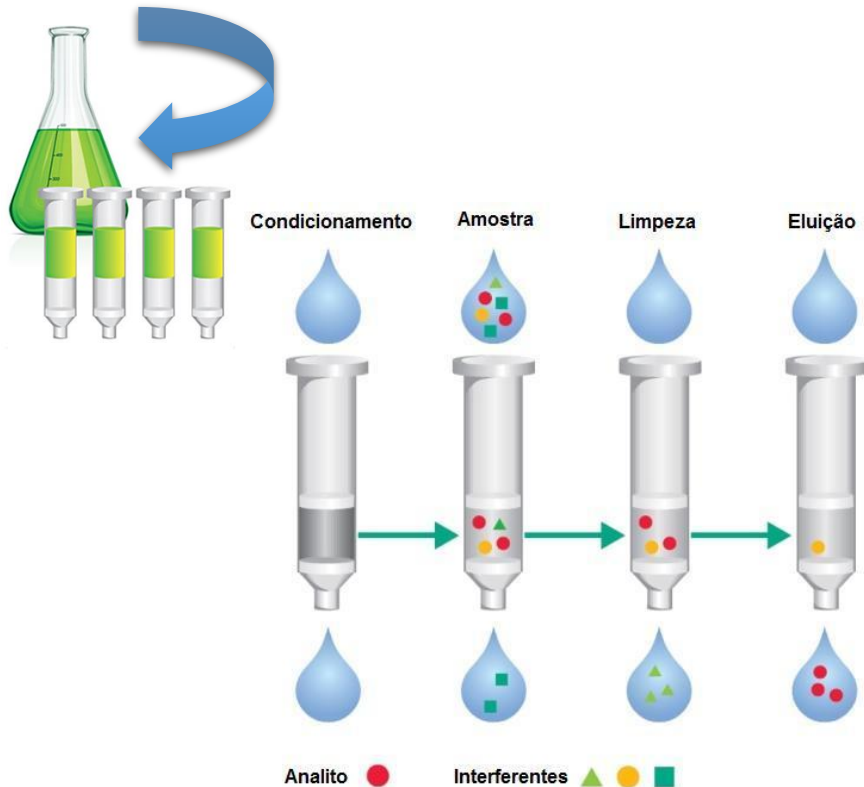


Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAPs)

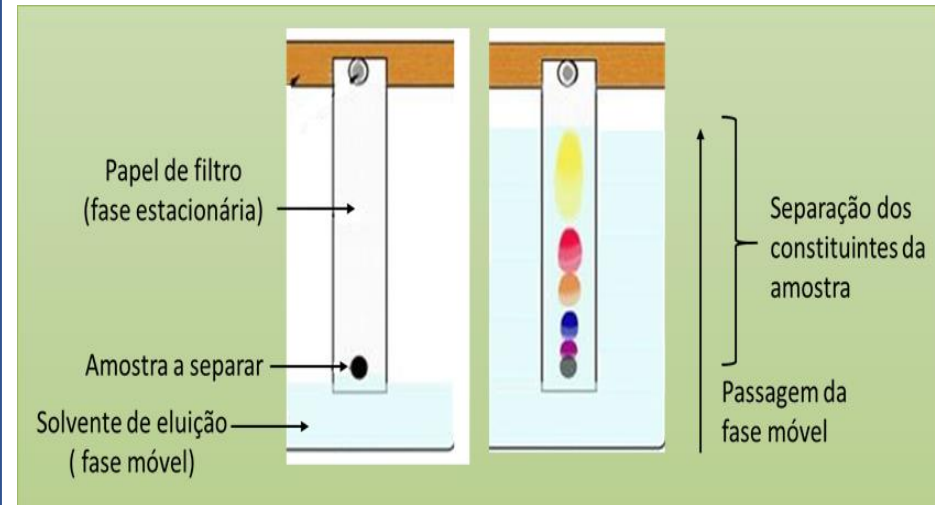
- Como é feita a determinação destes compostos (numa amostra de água)

1º) Preparação da amostra: - Extração em fase sólida (SPE)

Passagem e concentração da amostra para a fase estacionária



2º) Identificação e Quantificação dos HAPs: Técnica de Cromatografia líquida

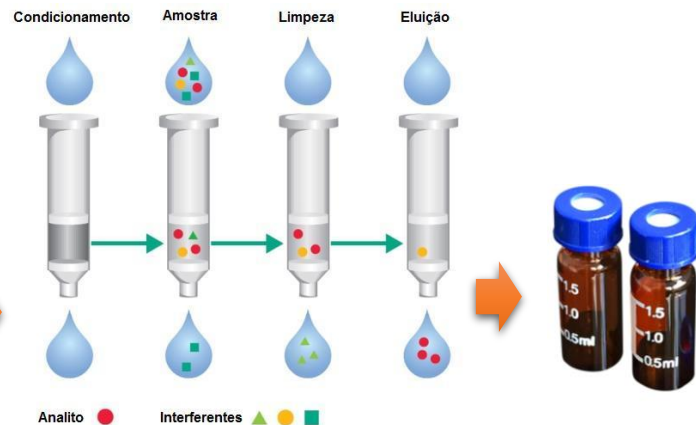
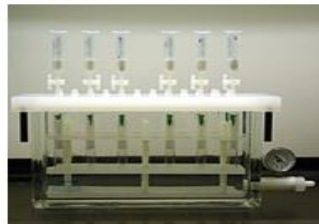
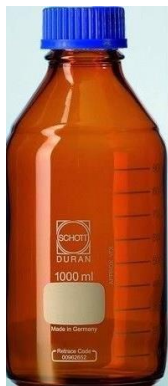


Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAPs)

- Como é feita a determinação destes compostos (numa amostra de água)

1º) Preparação da amostra: - Extração em fase sólida, *solid phase extraction* (SPE)

- Técnica de **preparação e concentração** de amostras líquidas ou sólidas; os compostos a analisar passam a estar contidos num volume menor de amostra logo em maior concentração
- Pode utilizar-se **fases estacionárias** em cartuchos ou em discos, de fase compatível com os compostos a extrair (apolar ou apolar)
- Os cartuchos têm que ser condicionados (ACN e H₂O); antes de fazer passar a amostra
- Faz-se passar a(s) amostra(s) através do sistema, seca-se sob fluxo de N₂ e extrai-se com um solvente apolar (n-hexano), no caso dos **HAPs** (da mesma natureza dos compostos a extrair).

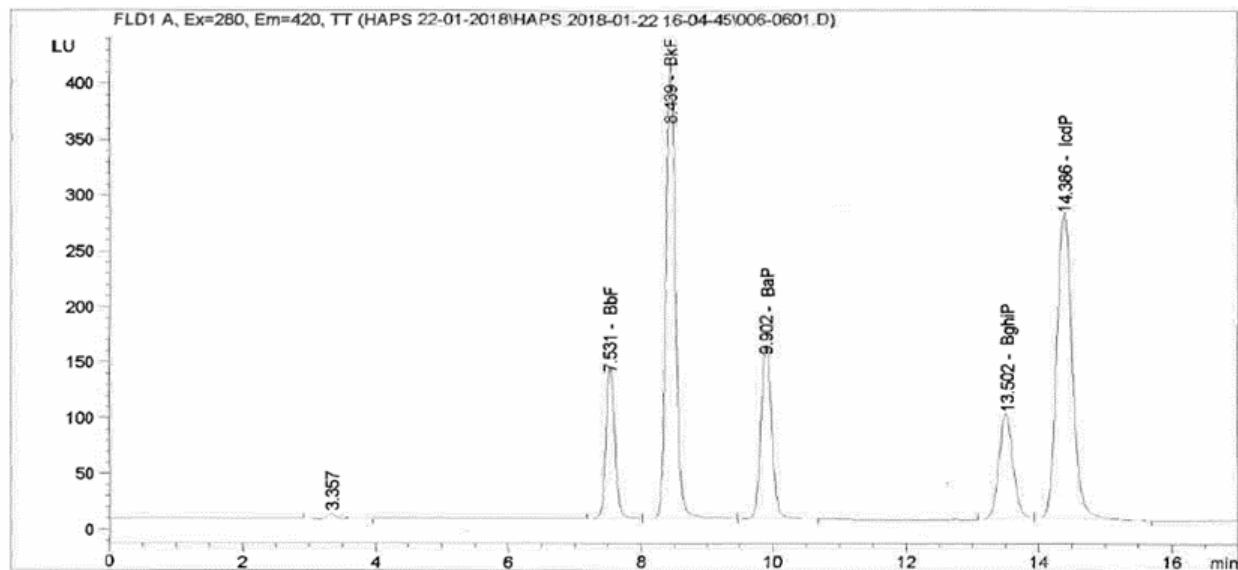


Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAPs)

- Como é feita a determinação destes compostos (numa amostra de água)

2ª) Identificação e Quantificação dos HAPs: Cromatografia líquida de alta eficiência com detetor de fluorescência (HPLC-FLD)

- Técnica de separação, identificação e quantificação
- Coluna de cromatografia (C18), 250 × 4,6 mm
- Fase móvel – 100% ACN
- Detetor de Fluorescência (FLD)
- Método de quantificação – Reta de Calibração
- Representação da área obtida em função da concentração da solução de calibração.



Cromatografia líquida



Fase móvel: 100%
Acetonitrilo

Amostrador
automático

Coluna c/
termostato
(30°C)

Detetor de
fluorescência

1

MILHÃO DE SACOS LEVES
UTILIZADOS POR MINUTO NO MUNDO

100

MIL MILHÕES POR ANO
NA EUROPA

466

POR PESSOA POR ANO
EM PORTUGAL

25

MINUTOS DE
VIDA ÚTIL

300

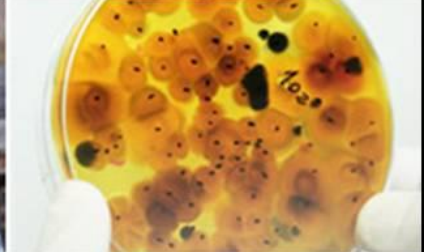
ANOS NO
AMBIENTE

* Todos os sacos que tenham plástico na sua constituição, com uma espessura inferior ou igual a 50 µm

<https://apambiente.pt/sacosplastico/>



Está nas suas mãos ajudar a proteger o Ambiente em que as gerações futuras vão viver amanhã.



Microplásticos, Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos e biofilmes em água doce.

Sílvia José e Luisa Jordao
Instituto Nacional de Saúde Dr Ricardo Jorge
Departamento de Saúde Ambiental



Microplásticos (MP)



Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA)



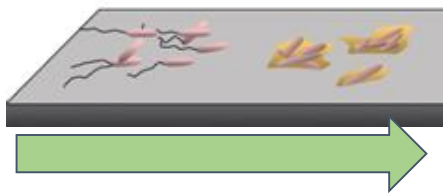
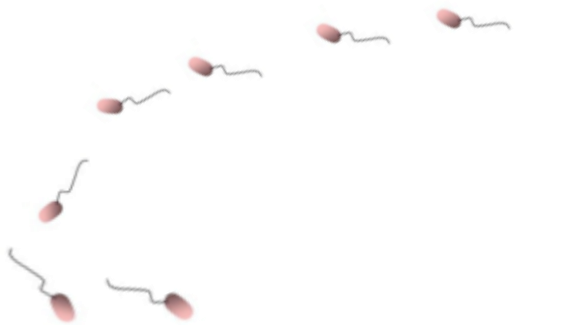
Biofilmes



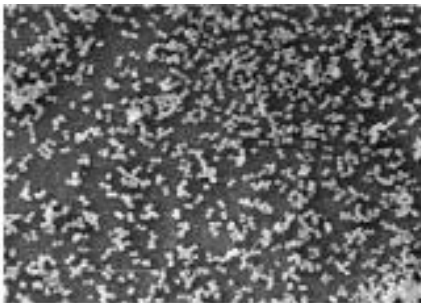
Água doce

O biofilme é definido como o conjunto formado por uma ou mais espécies de microrganismos aderentes entre si e a uma superfície abiótica ou biótica, juntamente com a matriz extracelular segregada pelos microrganismos.

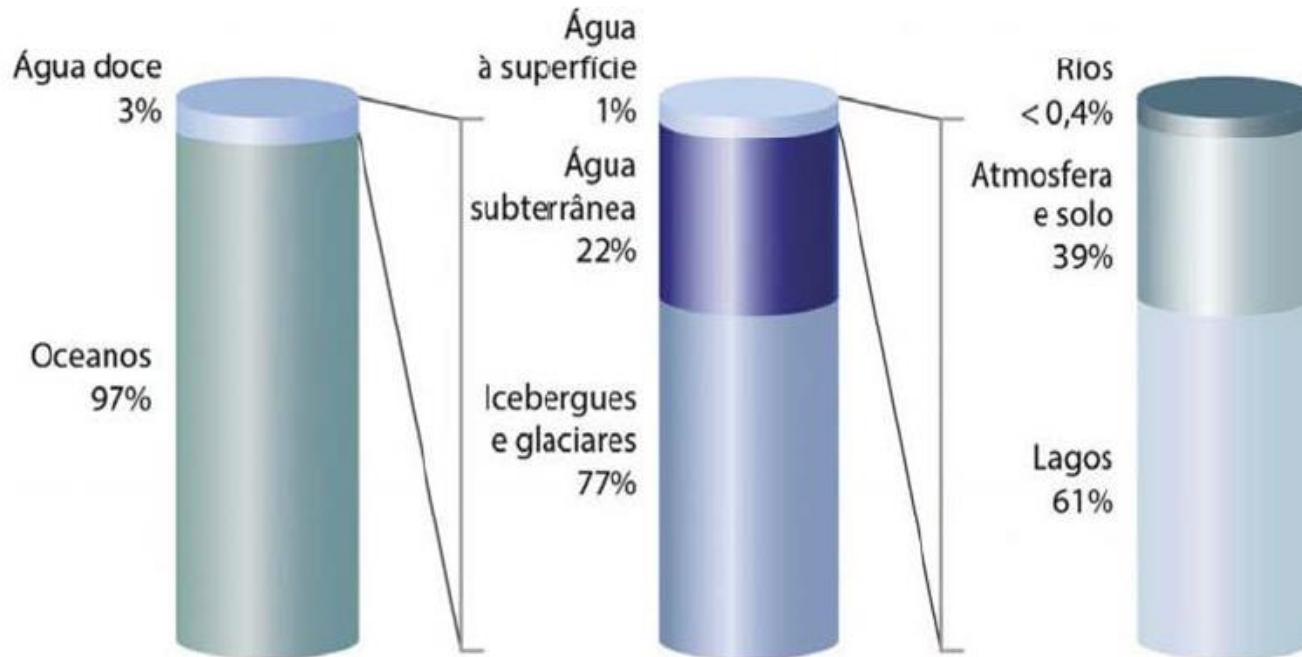




Aderência



Distribuição da água existente na Terra



Retirado de: À descoberta da vida. Caderno de apoio ao professor



<https://bmbf-plastik.de/en/plasticpirates>

Todos os cursos de água acabam no mar.



<https://www.oceanario.pt/noticias/o-que-nao-acaba-no-lixo-acaba-no-mar>

HPA em amostras de água

Coordenadas GPS	Distrito	Amostra (H ₂ O)	Pyr	BaA
41°22'42.2''N 6°21'05.2''W	Bragança	Superficial (doce)	-	-
41°05'10.1''N 8°07'53.2''W	Porto		-	-
40°20'16.7''N 8°11'36.9''W	Coimbra		-	-
41°39'10.3''N 8°13'50.6''W	Braga		-	-
41°35'24.5''N 8°07'56.6''W	Braga		-	-
40°02'53.6''N 7°00'55.4''W	Castelo Branco		-	-
38°22'54.6''N 8° 28' 15.9''W	Setúbal		+	+
38°24'15.1''N 7°22'36.6''W	Évora	-	-	
38°11'51.0''N 7°29'45.2''W	Beja	-	-	
38°41'59.6''N 9°10'35.6''W	Lisboa	Superficial (salgada)	-	-
38°41'31.0''N 9°25'08.7''W	Lisboa		-	-
38°30'04.3''N 8°55'24.8''W; 38°28'54.8''N 8°49'16.9''W	Setúbal*		+	+
38°22'54.7''N 8° 28' 15.0''W	Setúbal	Subterranea	+	-
38°08'38.1''N 7°26'58.9''W	Beja	Da rede	+	-

* Na área compreendida entre as 2 coordenadas GPS for a colhidas 7 amostras.

Concentração de Pyr e BaA inferior (-) ou superior (+) ao limite de deteção (LD) do método.

LD (8 ou 5,3 ngL⁻¹ para Pyr e BaA, respectivamente), Limite de quantificação (LD) 25 e 17,6 ngL⁻¹ para Pyr e BaA, respetivamente.



HPA em amostras de água

GPS coordinates	District	Sample	Pyr	BaA
41°22'42.2''N 6°21'05.2''W	Bragança	Superficial freshwater	-	-
41°05'10.1''N 8°07'53.2''W	Porto		-	-
40°20'16.7''N 8°11'36.9''W	Coimbra		-	-
41°39'10.3''N 8°13'50.6''W	Braga		-	-
41°35'24.5''N 8°07'56.6''W	Braga		-	-
40°02'53.6''N 7°00'55.4''W	Castelo Branco		-	-
38°22'54.6''N 8° 28' 15.9''W	Setúbal		+	+
38°24'15.1''N 7°22'36.6''W	Évora		-	-
38°11'51.0''N 7°29'45.2''W	Beja		-	-
38°41'59.6''N 9°10'35.6''W	Lisboa		-	-
38°41'31.0''N 9°25'08.7''W	Lisboa	Superficial marine	-	-
38°30'04.3''N 8°55'24.8''W; 38°28'54.8''N 8°49'16.9''W	Setúbal*		+	+
38°22'54.7''N 8° 28' 15.0''W	Setúbal	Groundwater	+	-
38°08'38.1''N 7°26'58.9''W	Beja	Tap water	+	-



Quinze dos 16 HPA foram detectados em amostras de água subterrânea colhidas em áreas onde ocorreram incêndios.

[HPA]incêndios >> [HPA] controlo → Contaminação dos aquíferos com HPA.

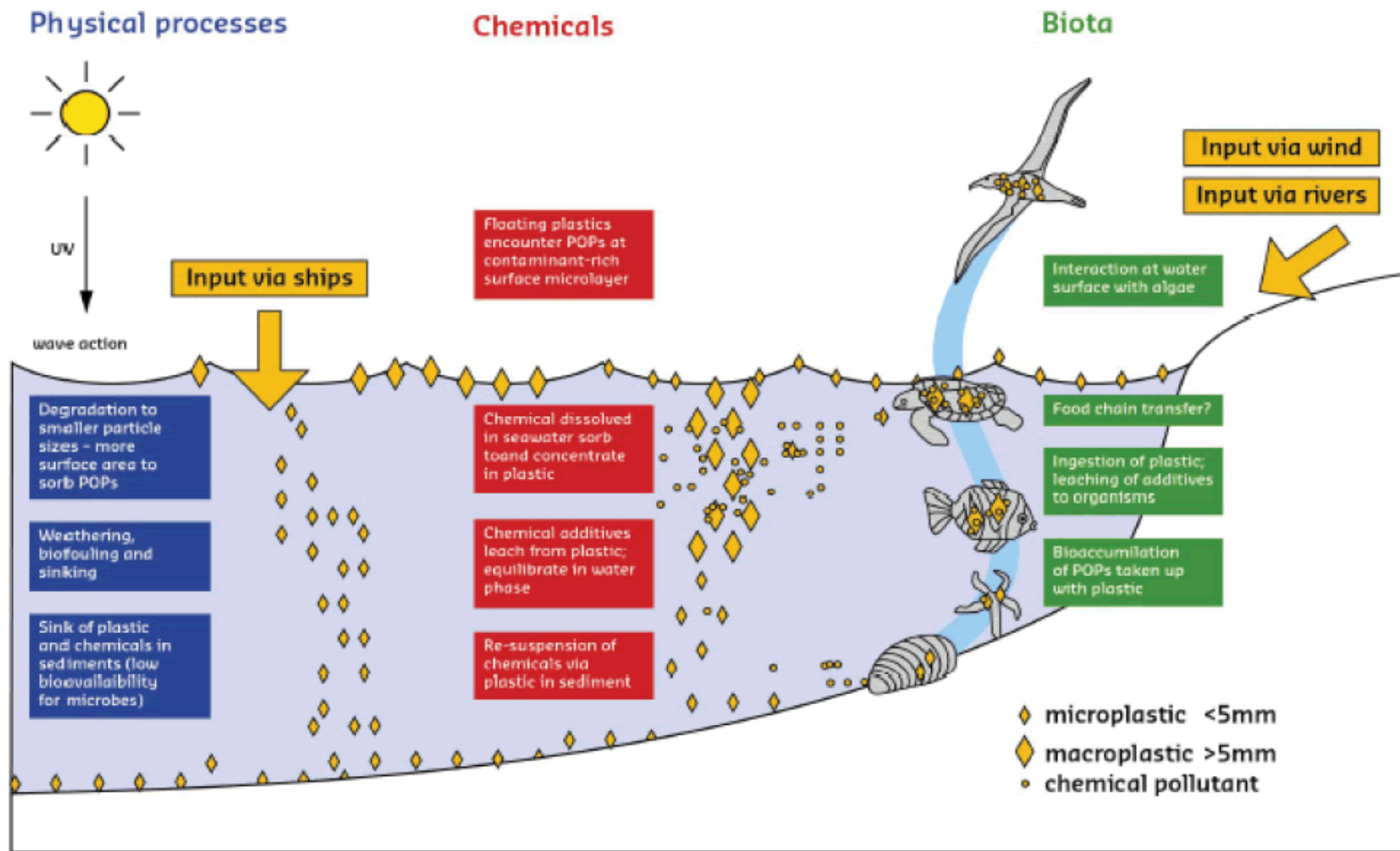
BaA é um dos HPA mais abundante.

C. Mansilha *et al.*, *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 77:806–815, 2014

Silvia Jose *et al.* 2018

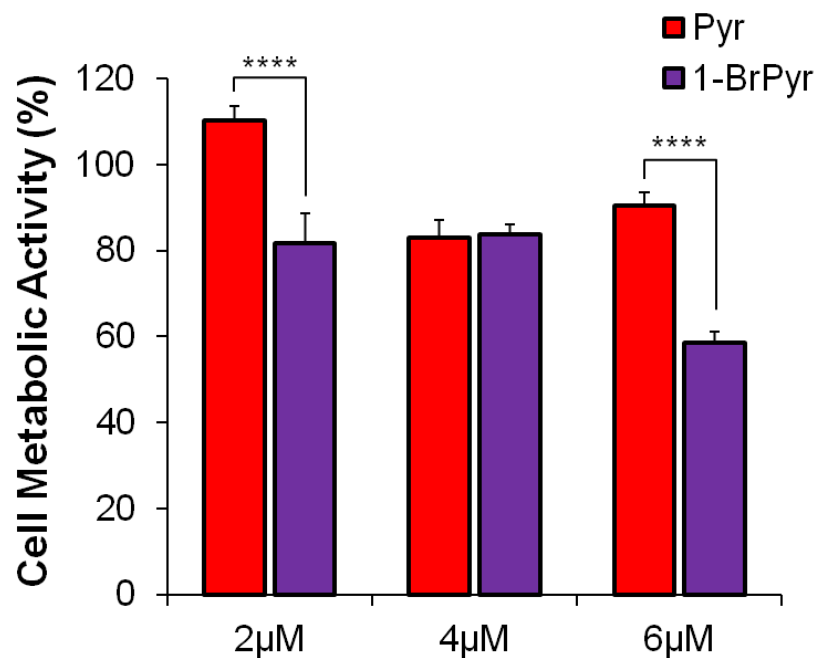
https://www.researchgate.net/publication/326771441_Avaliacao_preliminar_da_contaminacao_da_agua_por_pireno_formacao_de_derivados_clorados_durante_o_processo_de_cloracao_e_toxicidade_em_celulas_HepG2_Preliminary_evaluation_of_water_contamination_by_pyr

Microplásticos



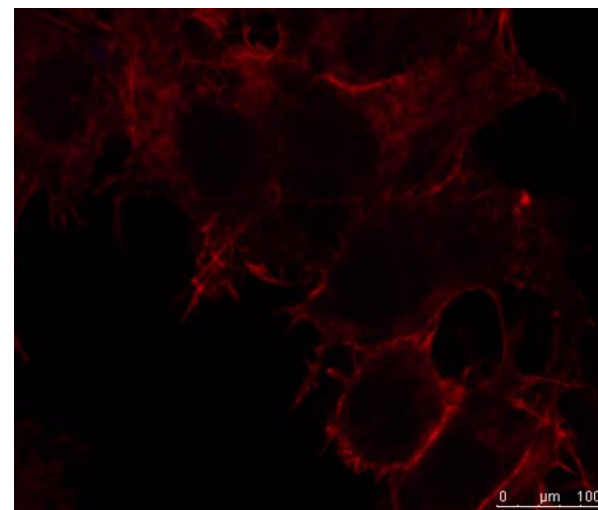
Avaliação da citotoxicidade

MTT

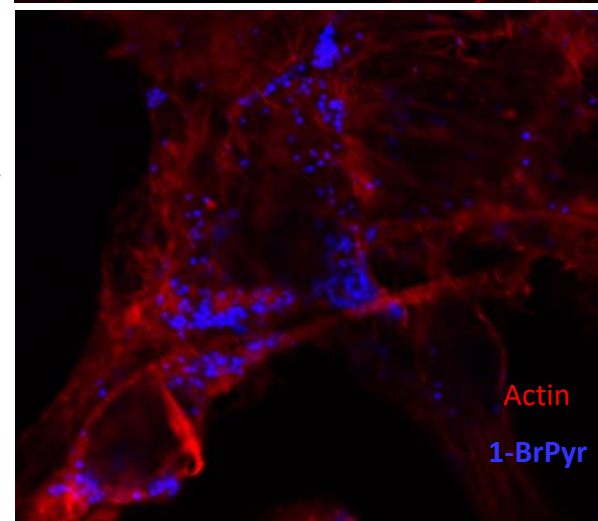


Cytotoxicity studies performed in HePG2 cells

Control



20 µM of 1-BrPyr



↓

Citotoxicidade <> Bioacumulação

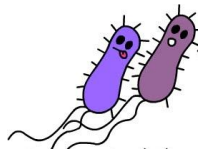
Aumento da fluorescência é proporcional à concentração

Desenho do estudo

Microbiota



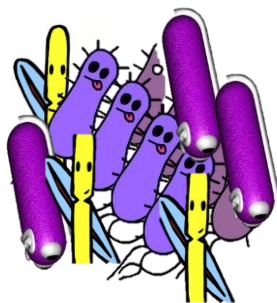
Aeromonas sobria



E. coli

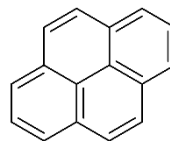


Klebsiella pneumoniae

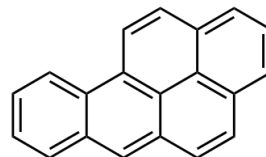


Biofilmes

HPAs



Pireno



Benzo (a) Pireno

Microplásticos

PET

HDPE

LDPE

PP

PS

Diâmetro \approx 4mm
Incolores

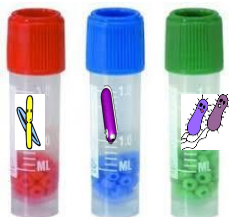


Interacção entre MPs <> HPAs <> Biofilmes

Metodologia



Stock bacteriano (-80°C)

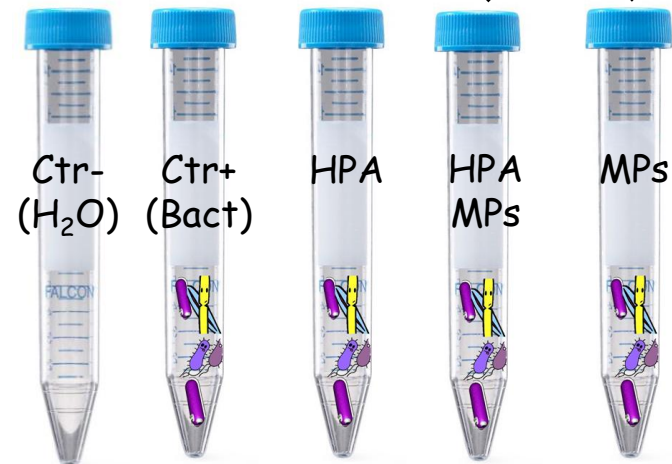
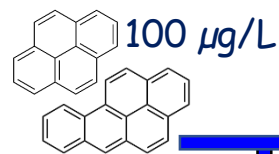
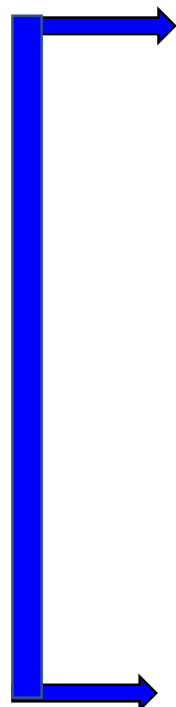


<https://www.indiamart.com/>

Ansa

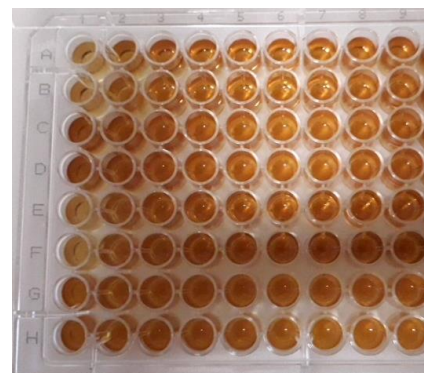
<https://www.prolab.com.br/blog/curiosidades/como-preparar-um-meio-de-cultura-para-bacterias-e-fungos/>

Incubar 37°C
16-18h



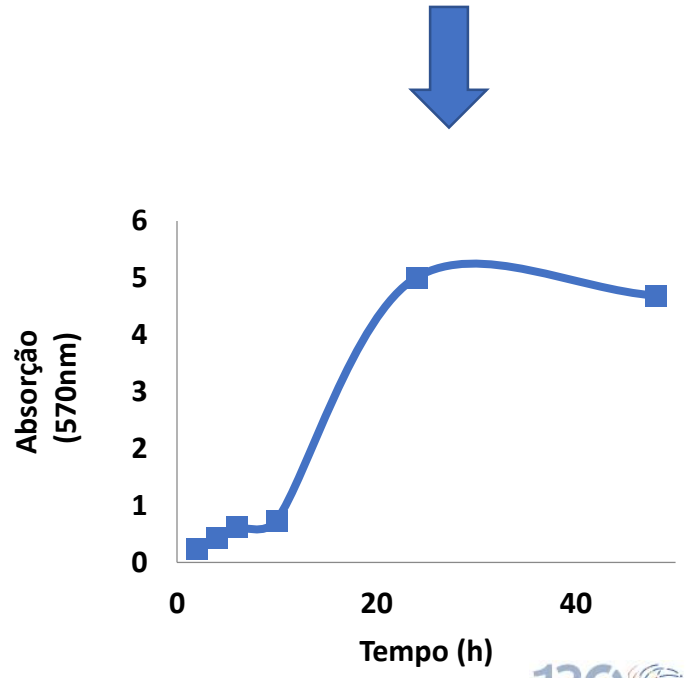
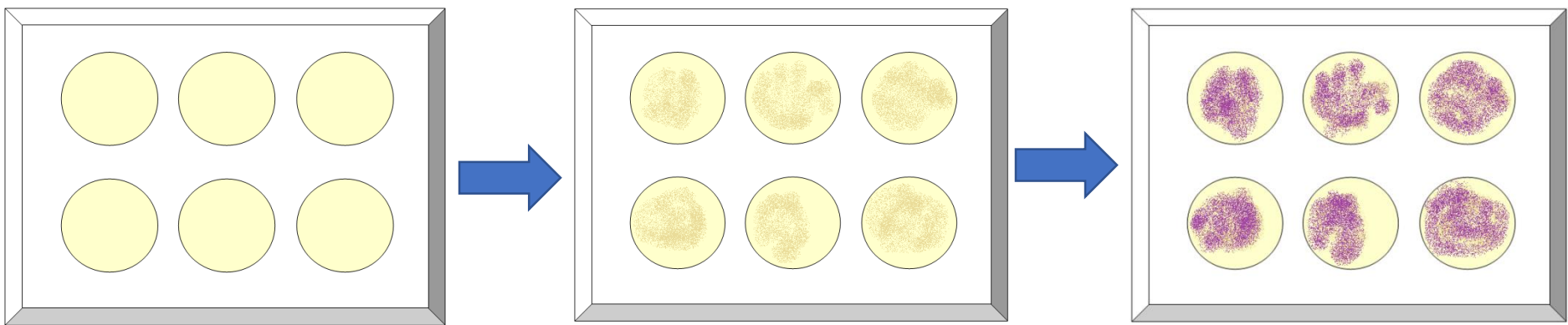
4x10⁷/mL

100 mg

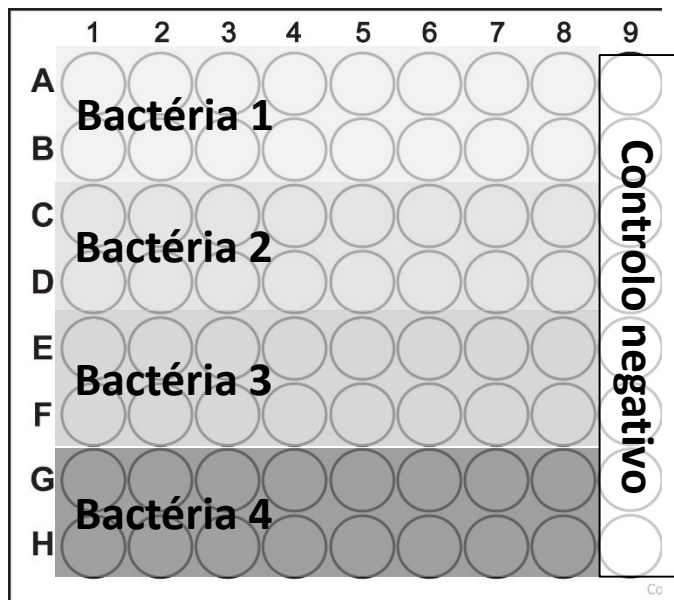


Produção de biofilme

Metodologia: Biofilme



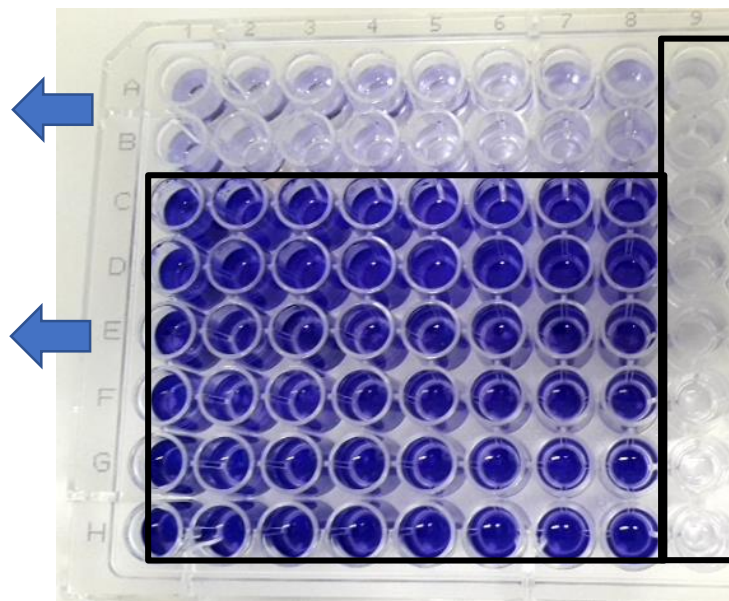
Metodologia: Biofilme



OD Bactéria 1 \leftrightarrow OD Ctr neg
Não produz biofilme

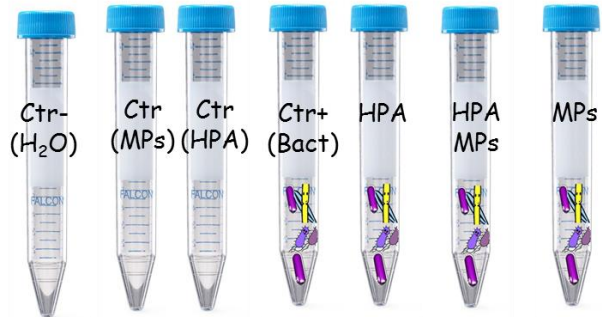
OD Bactérias 2-4 \ggg OD Ctr

Bactérias produtoras de biofilme



Ctr neg
Ligação inespecífica do cristal violeta

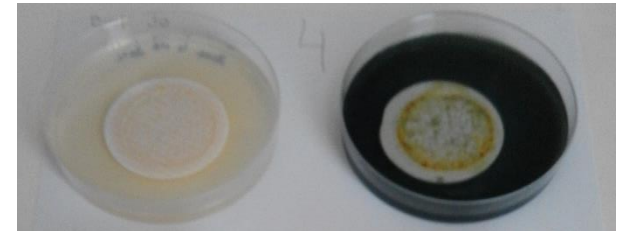
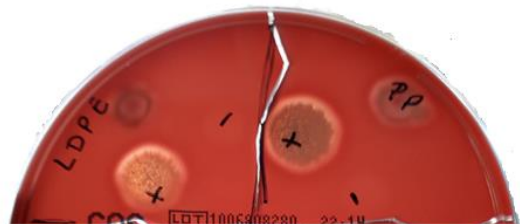
Metodologia



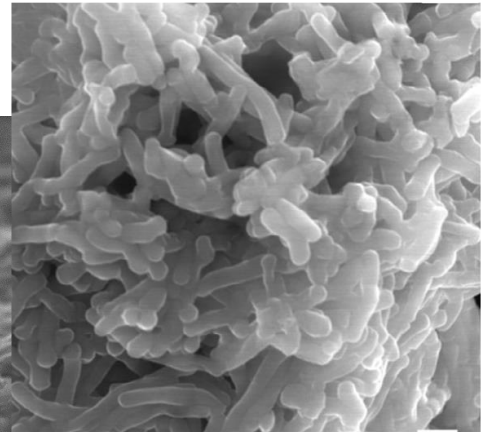
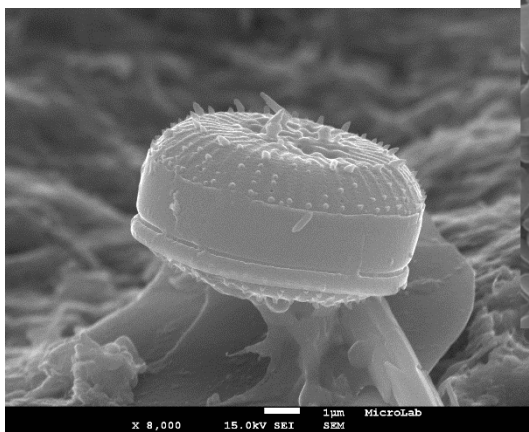
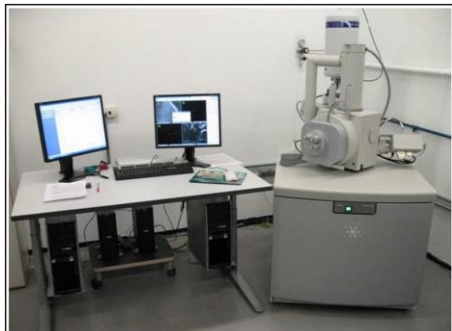
Doseamento dos HPA ✓

Efeito dos HPA e MPs nas bactérias

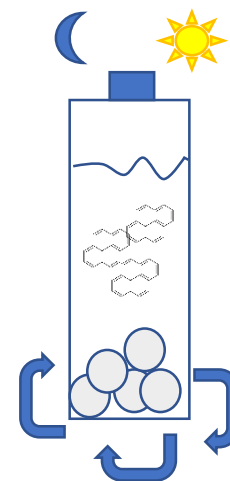
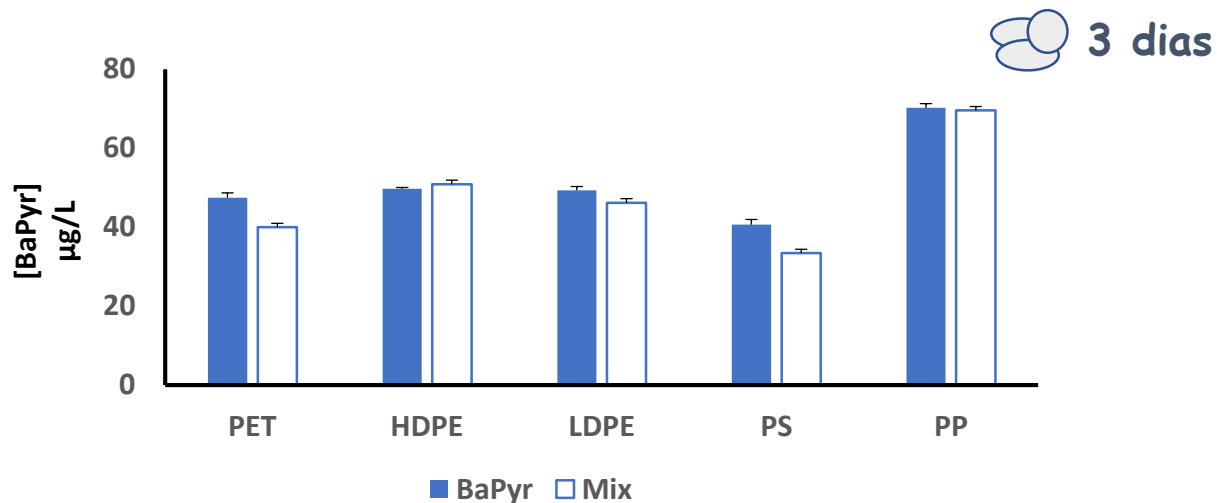
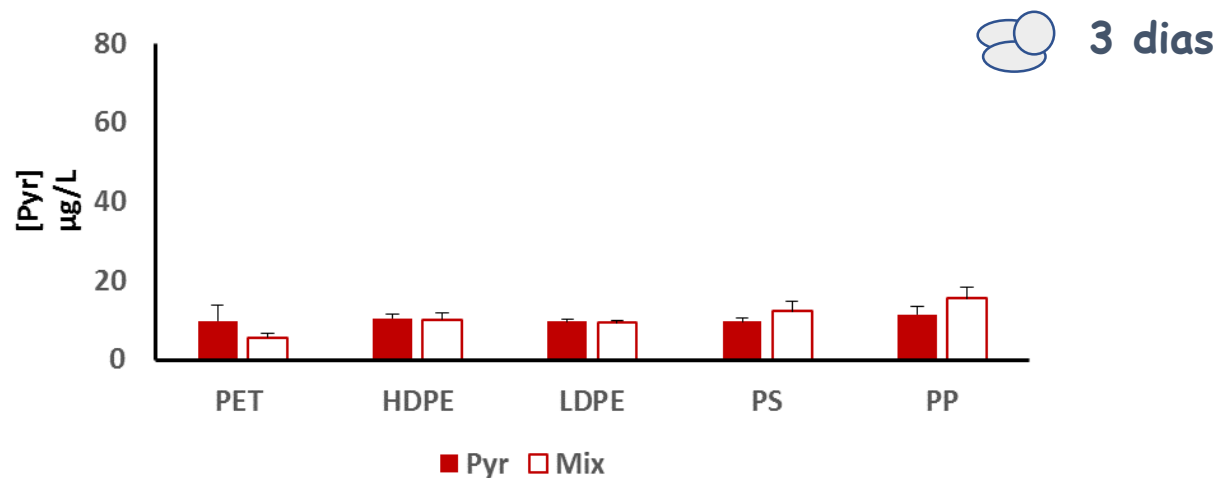
Biofilmes e topografia das superfícies



Microscopia eletrônica de varrimento (SEM)



HPAs na água e microplásticos

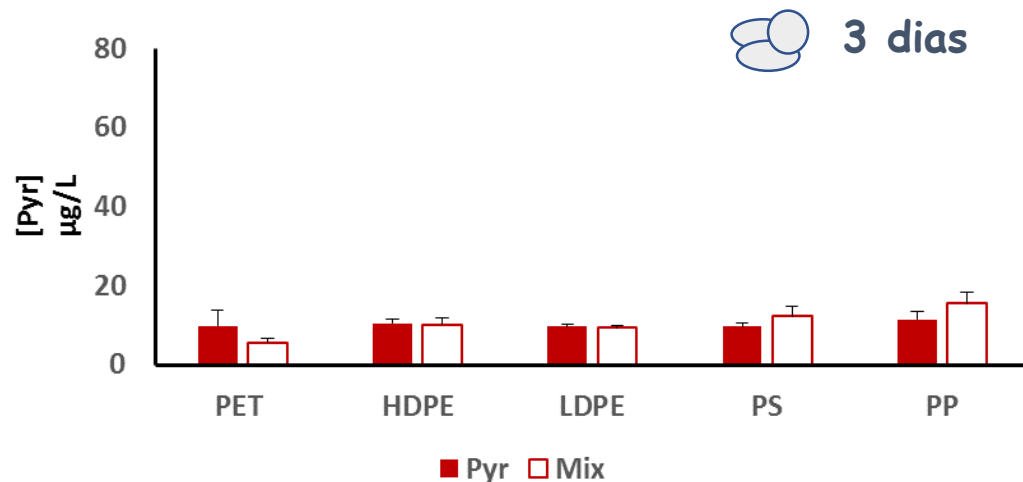
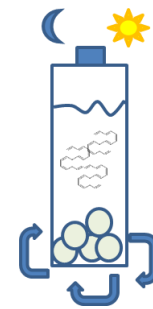


H₂O: 5mL
HPA: 100 µg/L
Microplásticos: 100mg
Tempo: 3 ou 30 dias

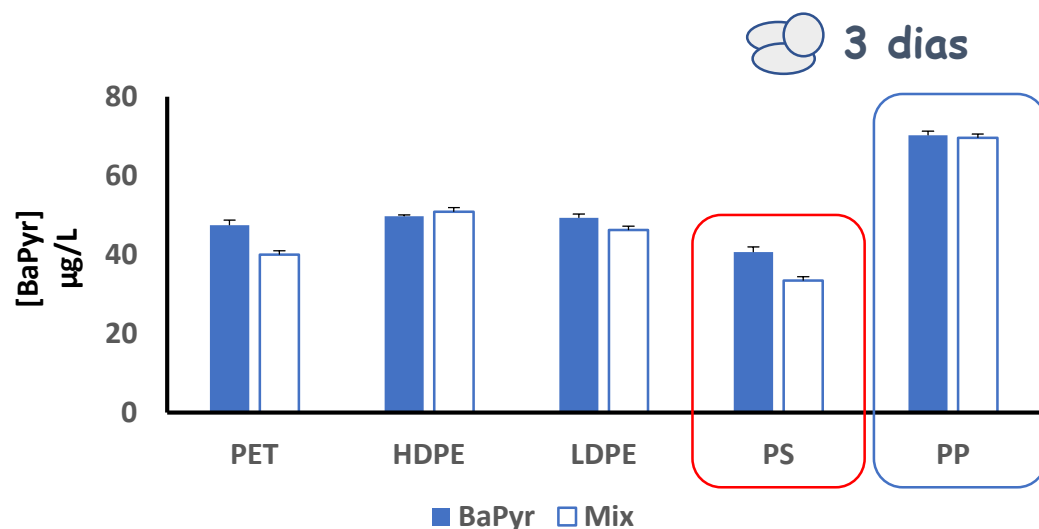
Controlos
H₂O
H₂O + MP
H₂O + HPA

Adсорção dos HPA pelos MPs é idêntica (soluções puras ou misturas)

HPAs na água e microplásticos



Pyr
Adsorção não é seletiva

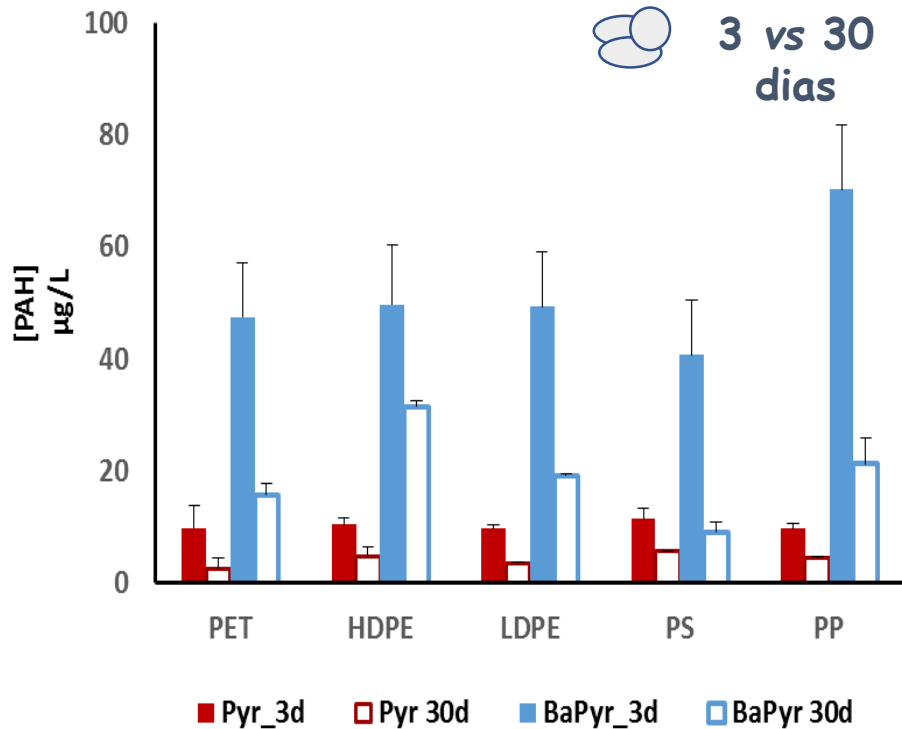
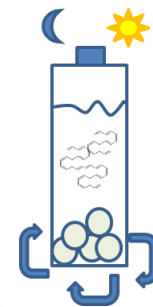


BaPyr
Adsorvido seletivamente

PP maior adsorção

PS menor adsorção

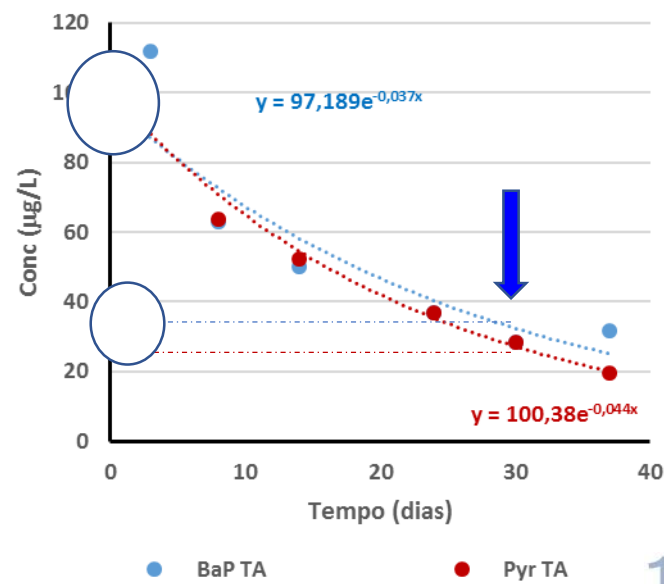
HPAs na água e microplásticos



$[HPA]_{30\text{dias}} < [HPA]_{3\text{dias}}$
 e
 [HPA] na água não aumenta



Adsorção dos HPAs aos Mps aumenta a estabilidade
 Promove a sua permanência no meio ambiente.



Microplásticos



As superfícies dos materiais são diferentes

As alterações ao longo do tempo são distintas.



> adsorção HPA
< alteração superficial

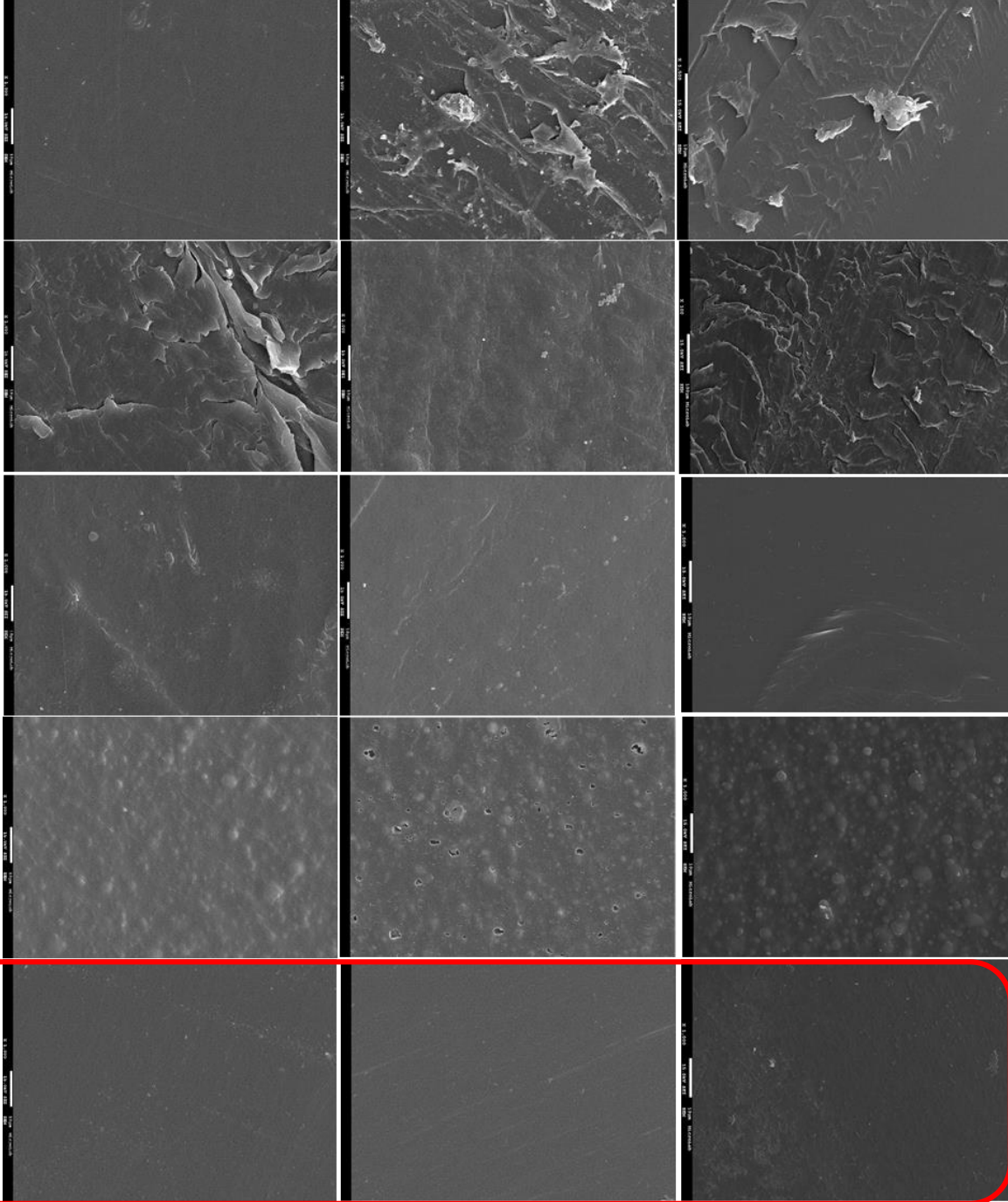
PET

HDPE

LDPE

PS

PP



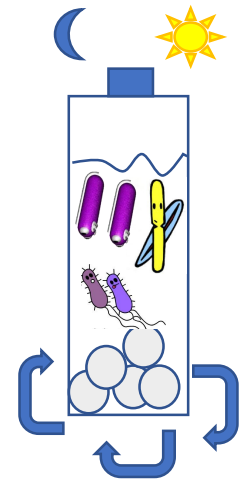
0

1 mês

3 meses

Microplásticos e Bactérias

	PET	HDPE	LDPE	PP	PS
<i>K. pneumoniae</i>	✓	✓	✓	✓	✓
<i>E. coli</i>	---	---	---	✓	---
<i>A. sobria</i>	---	---	---	✓	✓



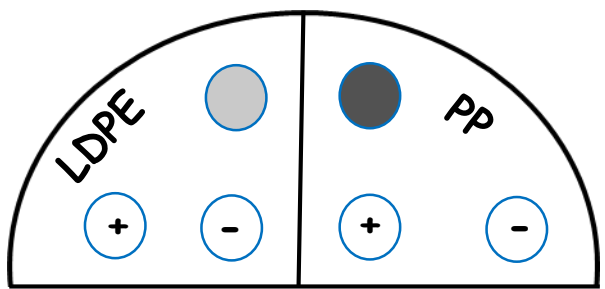
H₂O: 10 mL
 Bactérias: 4x10⁷/mL
 Microplástico: 100mg
 Tempo: 1 ou 3 meses

Controlos
 H₂O + MP
 H₂O + bactérias
 H₂O

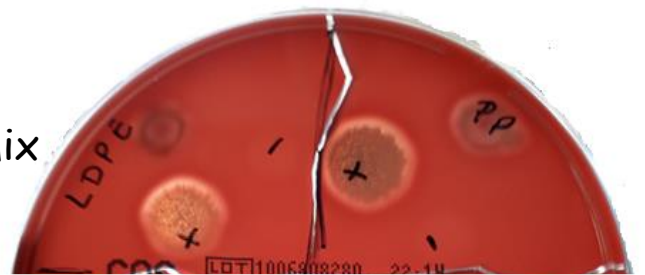


A interação com os MPs é diferente para as 3 espécies bacterianas estudadas (1 mês)

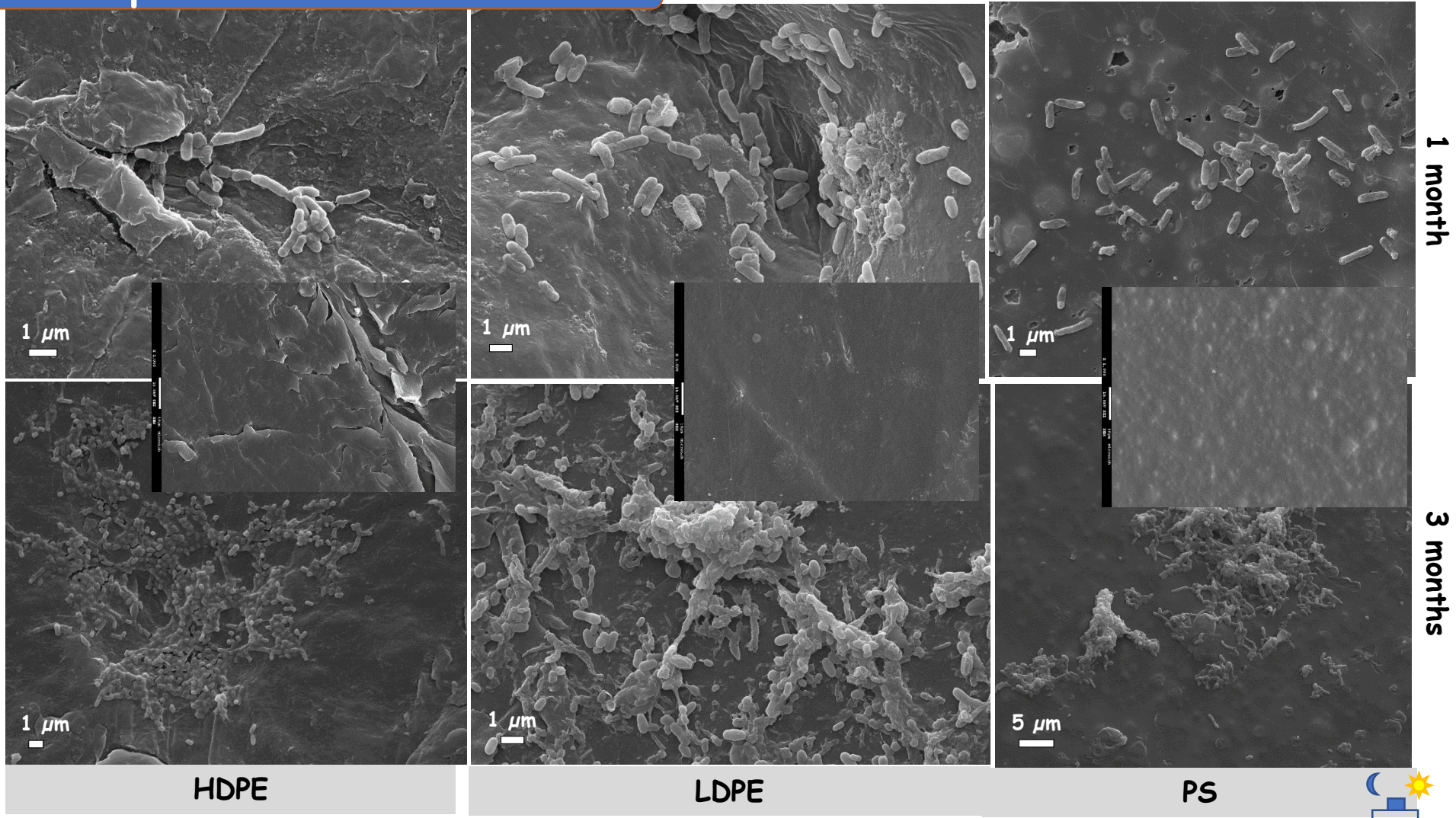
É possível recuperar bactérias da H₂O e dos MPs



- MP + bact mix
- ⊕ 10µl H₂O+MP+ bact mix
- ⊖ 10µl H₂O+MP



Microplásticos e biofilmes



HDPE

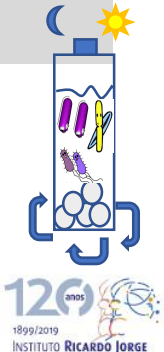
LDPE

PS

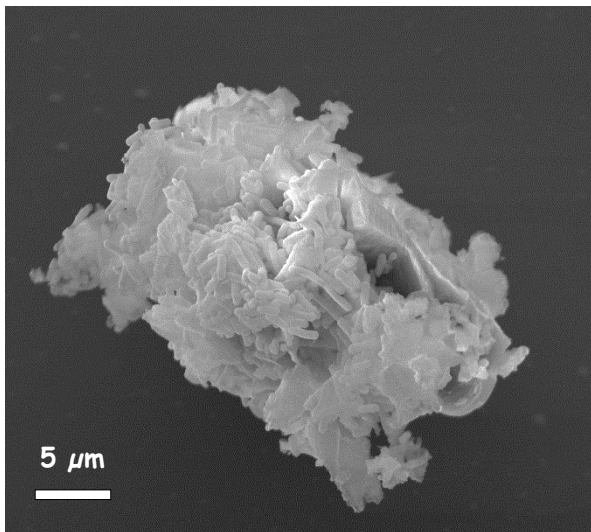


Rugosidade <> Formação de biofilme

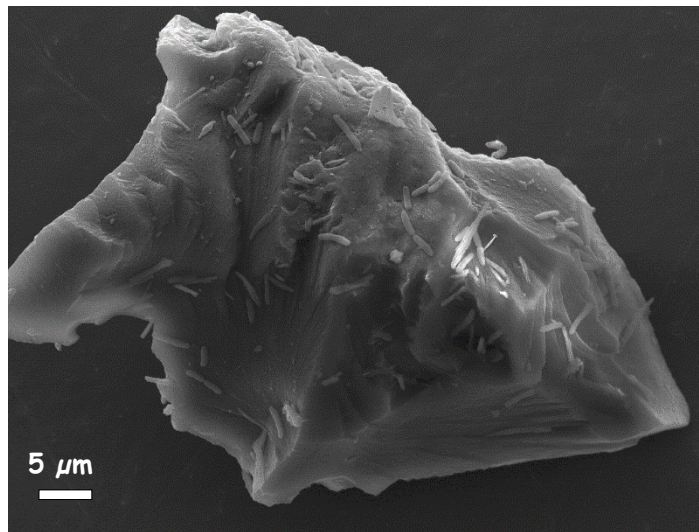
Formação de biofilme em LDPE > HDPE > PS



Microplásticos e biofilmes



PET



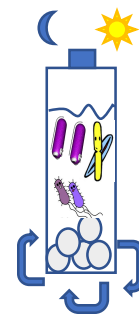
PP

3 meses

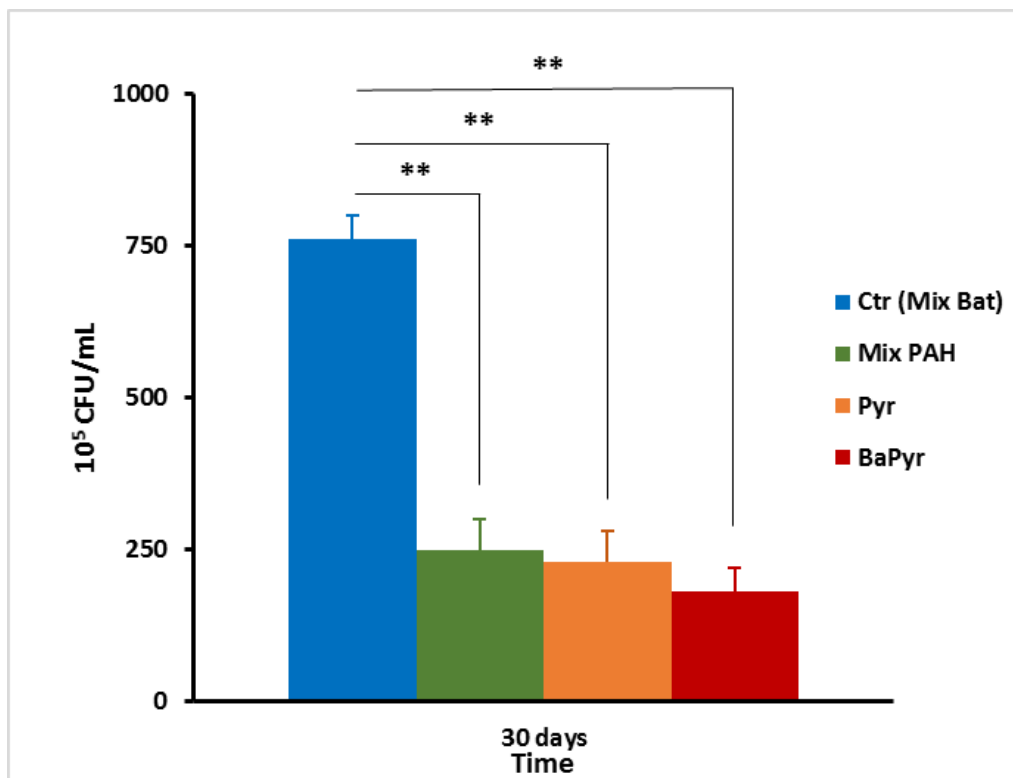


Tempo 1 mês: Bactérias aderentes

Tempo 3 meses:
Biofilme presente em fragmentos de MPs



MPs, Bactérias e PAHs



Tubos de PP

Mistura de bactérias
Mistura de HPA; Pyr ou BaPyr
Tempo: 1 mês



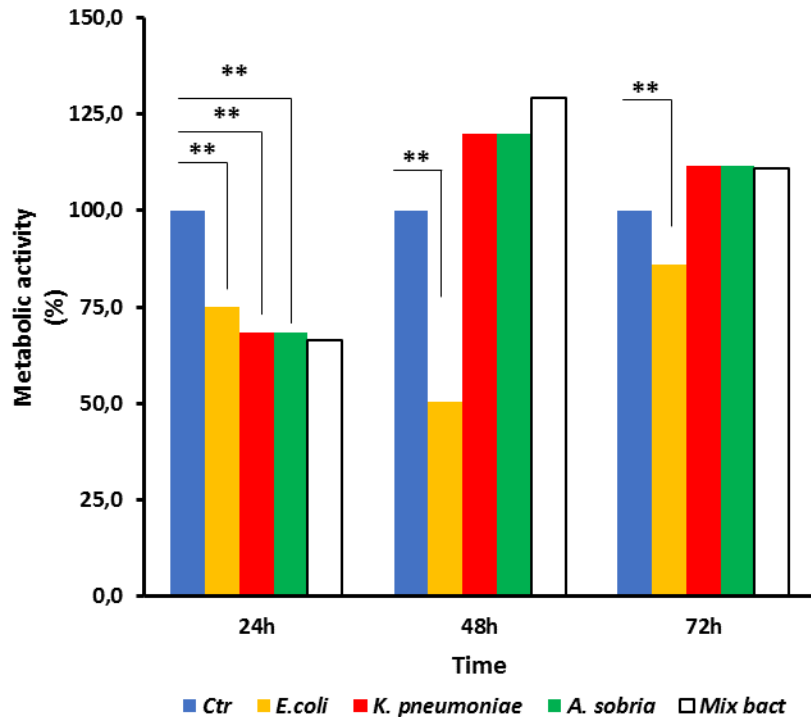
Biofilmes com
efeito
protetor?

Pyr e BaPyr isolados ou a mistura dos dois
provoca uma diminuição do crescimento bacteriano

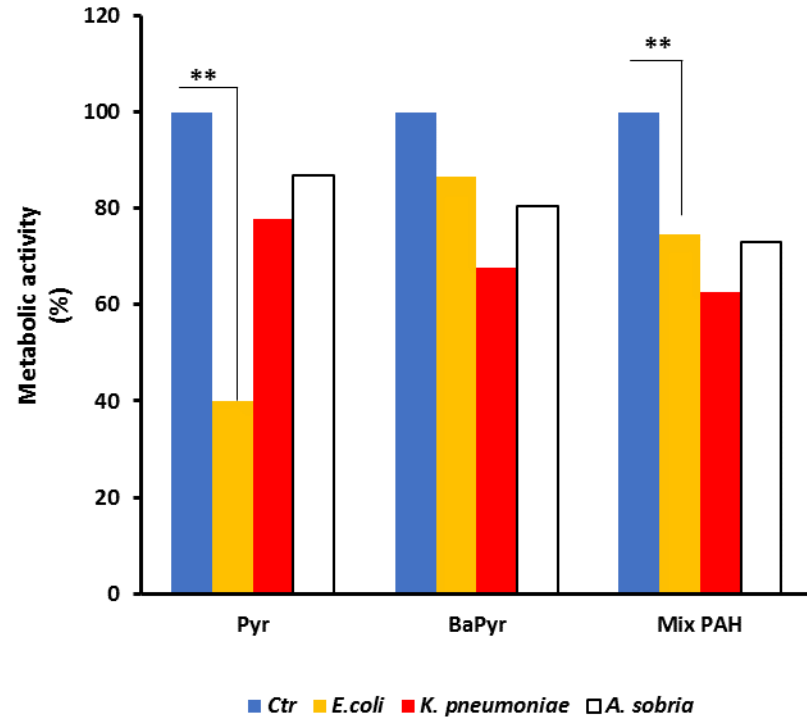
K. pneumoniae e *A. sobria* são mais resistentes aos HPAs

E. Coli só foi isolada de biofilmes

Pré-tratamento com mistura de HPA



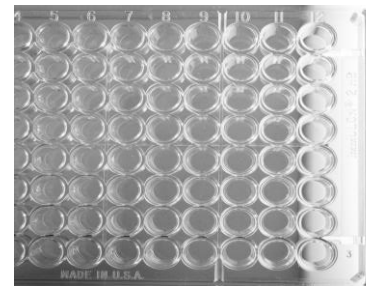
Co-tratamento (Biofilmes c/ 1 dia)



Toxicidade dos HPA depende de quando ocorre a exposição

E. coli : bactéria mais sensível

Caldo MH
Caixas de PS
Tempo: 1, 2 e 3 dias





Microplásticos adsorvem HPAs e permitem a formação de biofilmes

Bactérias planctônicas são sensíveis aos HPAs

Biofilmes protegem as bactérias de factores de stress

Se nada fizermos,
em **2050**
poderá haver
no mar
mais plástico
do que peixes



OCEANO AZUL
fundação



Oceanário de Lisboa

Plástico "amigo" do Ambiente



MICAELA OLIVEIRA



Bárbara Bandeira



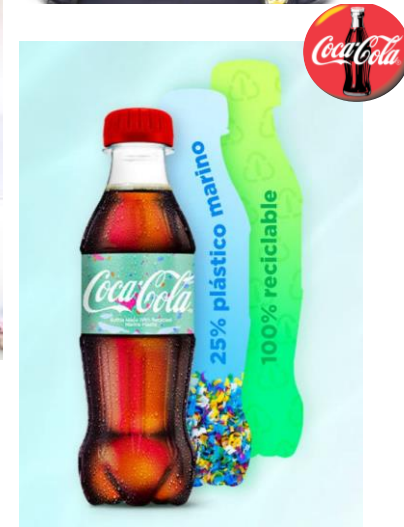
Luís Curado (criador de pranchas)



Pharrell Williams



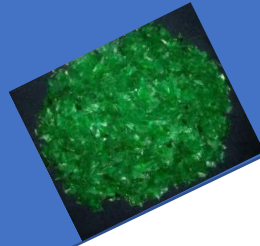
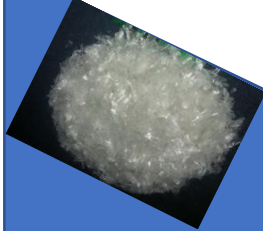
Bordalo 2



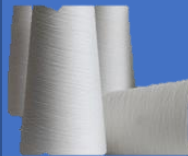
Do plástico PET ao Têxtil



As garrafas são trituradas e transformadas em flocos.



Os flocos são transformados em resina PET e após sofrer transformações origina a fibra de poliéster.



A Fibra de poliéster pode ou não ser misturada com outras fibras e é trabalhado como um tecido.

1 garrafa de PET (2L) <> 50g de plástico PET <> 50g de fibras de poliéster

Fotografia nomeada na categoria Ambiente do *World Press Photo* 2019 do Fotografo Português Mário Cruz



“ Criança que recolhe materiais recicláveis no muito poluído rio Pasig, nas Filipinas”.



<https://tomplay.com/piano-sheet-music/collis/tom-sawyer-suite-no-1-school-s-out-piano-score>
https://farm8.staticflickr.com/7309/8750072235_f2f6d0e317_b.jpg

Que medidas está a tomar em relação aos resíduos de plástico?



Portugal



Média na UE



63%

separam os resíduos para reciclagem



24%

evitam os bens descartáveis, como talheres e copos de plástico



11%

evitam a compra de produtos com excesso de embalagens



85%

reduziu a utilização de sacos de plástico

65%

34%

24%

75%

#PlasticsStrategy



Comissão Europeia

Fonte: Eurobarómetro

10 dos objetos de plástico mais comuns encontrados nas praias europeias



Pontas de cigarros



Recipientes alimentares



Garrafas de bebidas



Sacos



Pacotes de batatas fritas/embalagens de doces



Plásticos descartáveis representam

50%
do lixo marinho

Balões e paus de balões



Copos e tampas



Talheres, palhinhas e mexedores de café

Produtos de higiene



Cotonetes



#PlasticsStrategy



Comissão Europeia