

# **QUÍMICA AMBIENTAL**

**MACAPÁ – AP  
2024**

# **AULA 01**

# **PROPRIEDADES ÁGUA**

# PROPRIEDADES QUÍMICAS

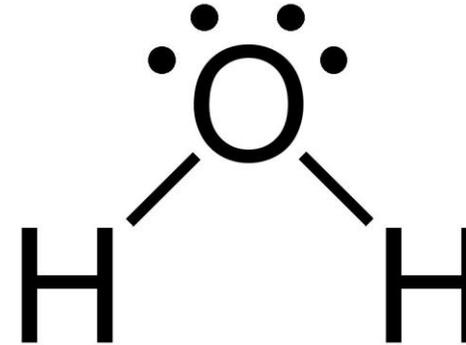
ÁGUA

Tem geometria angular

Tem Hibridização  $Sp^3$

Forma ligações de H

Molécula Polar



Essas características tornam a água coesa versátil

# PROPRIEDADES FÍSICAS

**Ponto de Ebulição:** 100°C ao nível do mar, mas pode variar com a pressão atmosférica.

**Ponto de Congelamento:** A água é uma das poucas substâncias que se expandem ao congelar, permitindo que o gelo flutue.

**Densidade:** A densidade máxima da água ocorre em 4°C facilitando a estratificação em copos de água ( $d = 1 \text{ g/mL}$ ).

**Tensão Superficial:** A força que faz com que a superfície da água funcione como uma membrana esticada.

**Capilaridade:** Propriedades que permitem a água subir contra a gravidade em tubos finos devido a coesão e adesão.

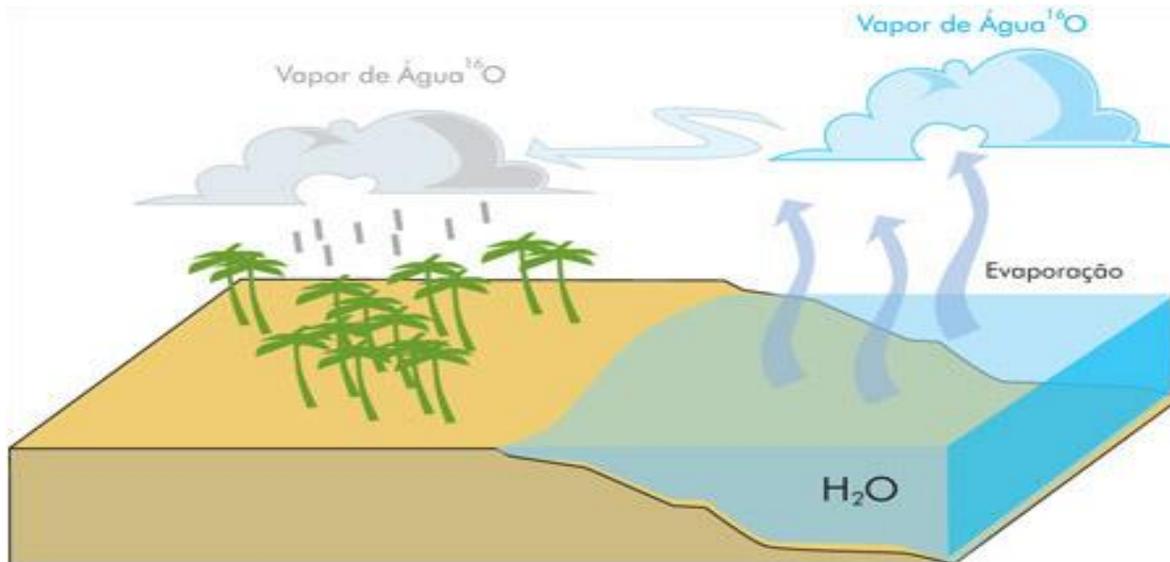
**Dilatação anômala:** Capacidade da água de se expandir quando congelada.

# CICLO DA ÁGUA

**Evaporação:** Água dos oceanos e superfícies terrestres se transformar em vapor.

**Condensação:** O vapor se resfria e forma nuvens.

**Precipitação:** A água retorna para a superfície da terra em forma de chuva e neve



Fracionamento isotópico em condições interglaciais

# TIPOS DE ÁGUA

**ÁGUA  
DESTILADA**

Pura, sem impurezas

Deionizada

Processo de destilação

Usos em laboratórios

**ÁGUA  
DOCE**

Menos de 0,5 g/L de sais dissolvidos

Usos em laboratórios

Aquíferos e lençol freático – 30%

Água superficial – 1% : Rios, lagos e atmosfera.

Glaciares – 69%.

**ÁGUA  
SALGADA**

Oceanos

Os oceanos cobrem cerca de 71% da superfície da terra e armazenam mais de 97% da água do planeta

# PRINCIPAIS TIPOS DE ÁGUA

## ÁGUA POTÁVEL

Própria para consumo.

## ÁGUA MINERAL

São obtidas diretamente de fontes naturais ou por extração de água subterrânea.

## ÁGUA ADICIONADA DE SAIS

Água própria para consumo humano que recebe uma adição de pelo menos 30 mg/L de sais minerais.

## ÁGUA DURA

### COMPOSIÇÃO

É caracterizada pela presença elevada de sais minerais, especialmente Ca e Mg.

### EFEITOS DA ÁGUA DURA

Chuveiros e máquinas que utilizam água dura, frequente possuem depósito de calcário, reduzindo sua eficácia.

# PRINCIPAIS TIPOS DE ÁGUA

## ÁGUA PESADA



## COMPOSIÇÃO

Isótopos de hidrogênio (deutério).



## USOS

Reatores nucleares e pesquisa científica.



## CARACTERÍSTICAS

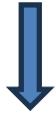
Maior densidade, diferente da água comum.

# DESSALINIZAÇÃO DA ÁGUA

## TÉCNICAS UTILIZADAS



Descrição das técnicas mais comuns, como a osmose reversa e destilação



## OSMOSE REVERSA

Utiliza membranas semipermeáveis para remover íons e moléculas indesejadas da água.



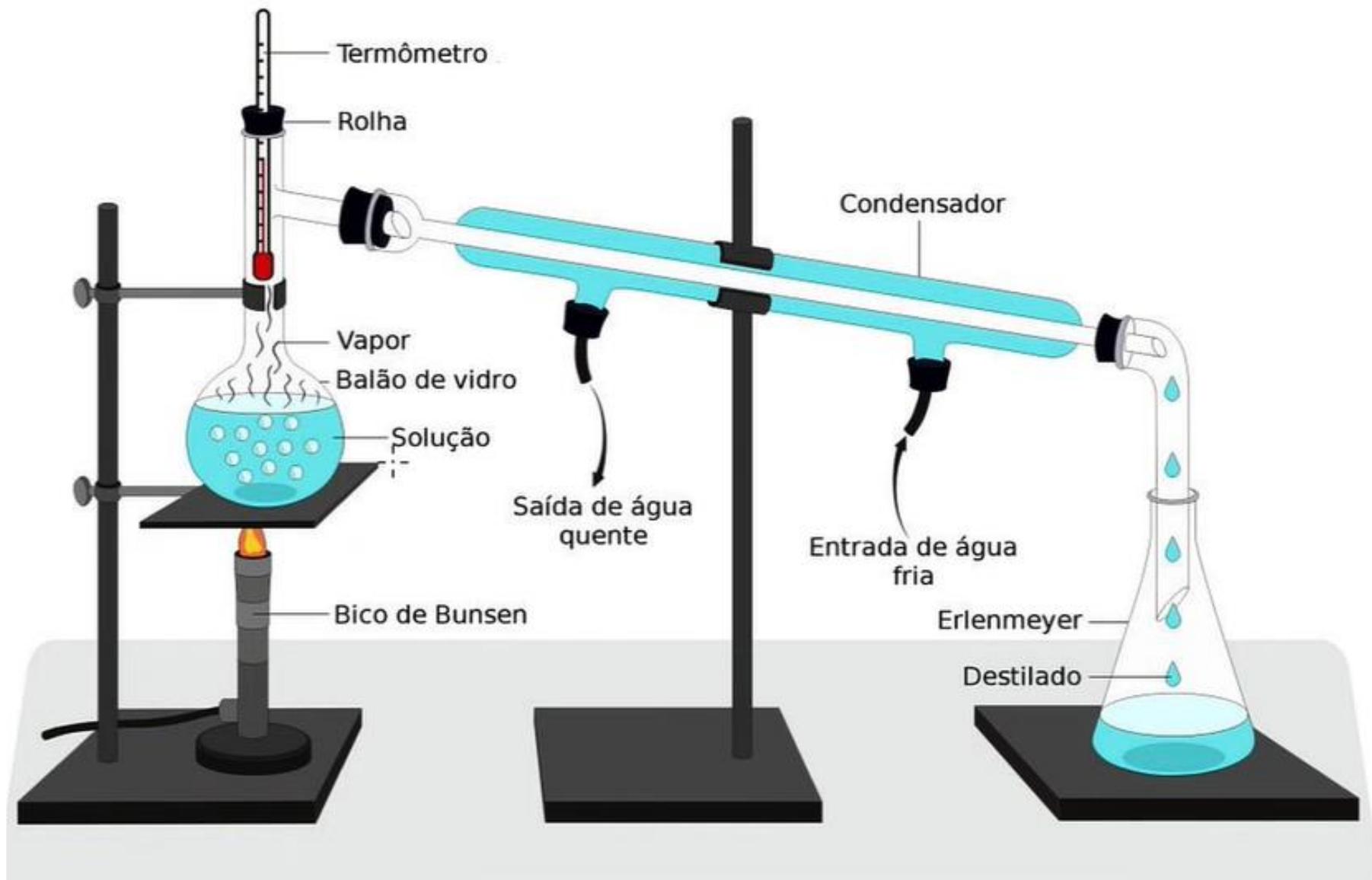
## EXEMPLOS

Usada em pequenas escalas, como sistemas de dessalinização doméstica em ilhas.



## DESTILAÇÃO

Envolve a evaporação da água e a condensação do vapor para separar os minerais ou sais.



**AULA 02**  
**POLUIÇÃO DAS ÁGUAS – SABÃO E DETERGENTE**

# ÁGUA POLUÍDA

## POLUIÇÃO



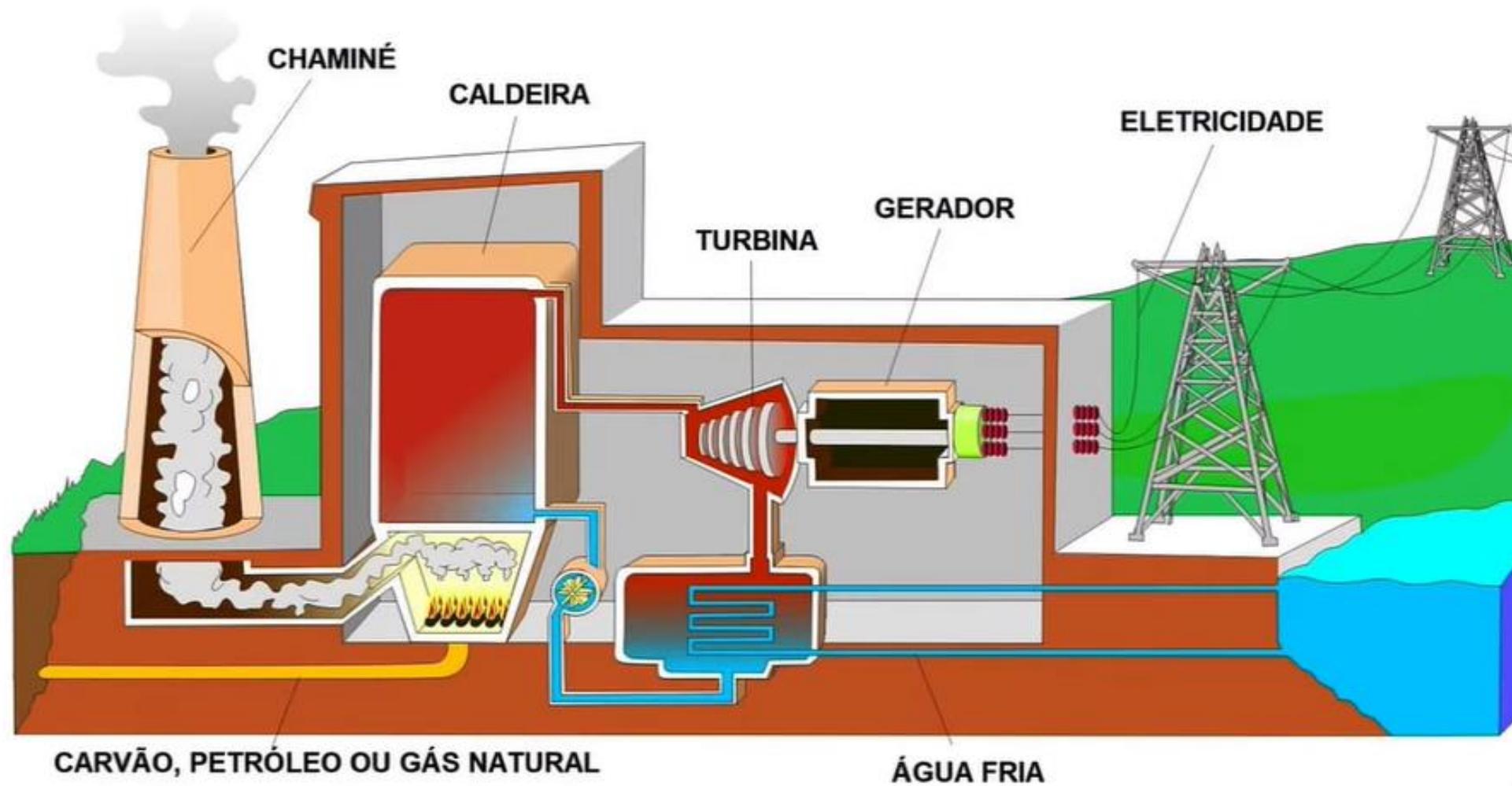
70% - Agricultura (Fertilizantes, pesticidas, sedimentos).

15% - Águas residuais urbanas e domésticas.

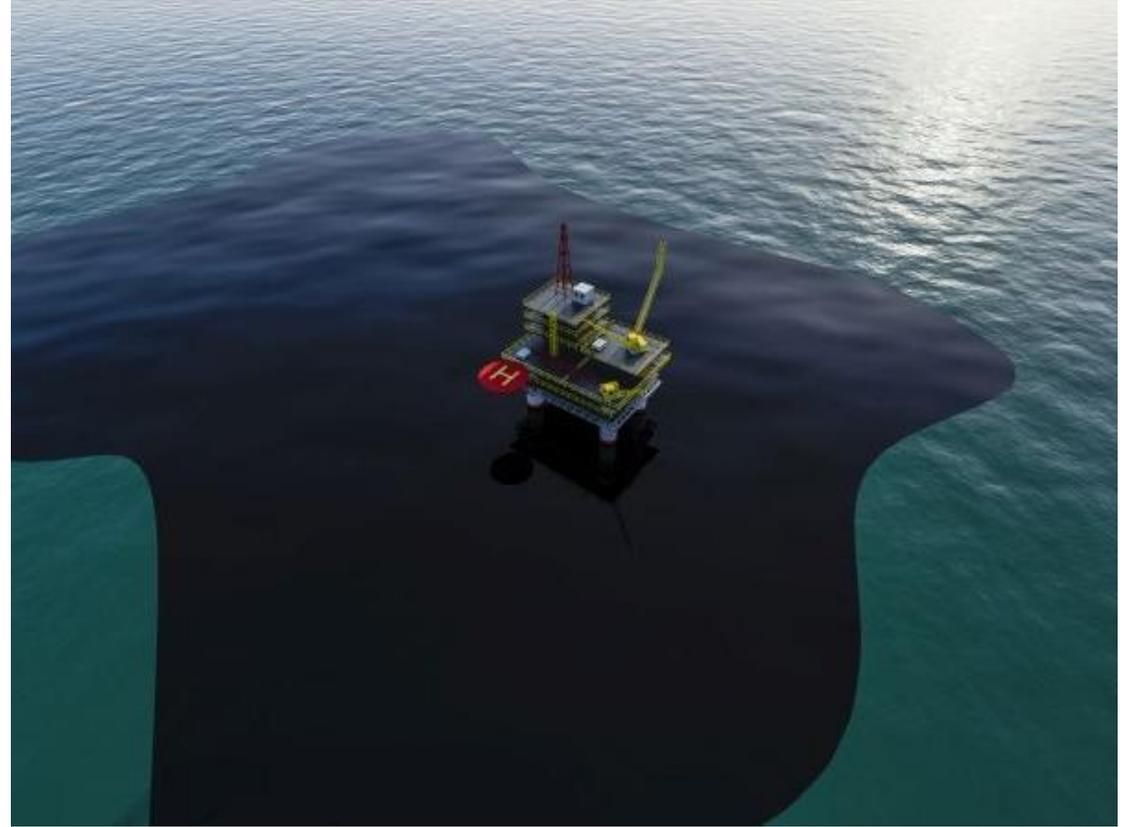
10% - Indústrias (Produtos químicos, resíduos tóxicos).

3% - Poluição térmica (Resfriamento industrial).

2% - Transporte marítimo e derramamento de petróleo.



**E-química => E- térmica => E- Cinética => E- Elétrica**



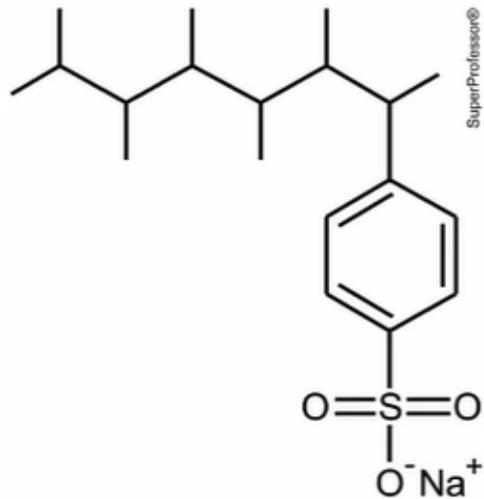
1. (ENEM 2023) A utilização de tecnologia nuclear é um tema bastante controverso, por causa do risco de acidentes graves, como aqueles ocorridos em Chernobyl (1986), em Goiânia (1987) e em Fukushima (2011). Apesar de muitas desvantagens, como a geração de resíduos tóxicos, a descontaminação ambiental dispendiosa em caso de acidentes e a utilização em armas nucleares, a geração de energia nuclear apresenta vantagens em comparação a outras fontes de energia.

A geração dessa energia tem como característica:

- a) Formar resíduos facilmente recicláveis.
- b) Promover o aumento do desmatamento.
- c) Contribuir para a produção de chuva ácida.
- d) Emitir gases tóxicos que são lançados no ambiente.
- e) Produzir calor sem o consumo de combustíveis fósseis.

2. (ENEM 2023) O  $\text{O}_2$  descartado de detergentes comuns nos esgotos domésticos ocasiona a formação de uma camada de espuma que impede a entrada de oxigênio na água. Os microrganismos que vivem nessas águas não são capazes de quebrar moléculas ramificadas, ocorrendo assim um desequilíbrio ambiental nos rios.

A fórmula a seguir representa a estrutura química de um tensoativo presente na composição de um detergente não biodegradável.



Tensoativo não biodegradável

Qual modificação química na estrutura desse tensoativo o tornaria um detergente biodegradável?

- Retirar a parte polar da molécula.
- Eliminar as insaturações do anel aromático.
- Trocar o grupo aniônico por um grupo neutro.
- Alterar o grupo aniônico por um grupo catiônico.
- Modificar a cadeia carbônica para cadeia normal.

3. (ENEM 2023) Em uma indústria, o controle da dureza da água é importante quando ela é utilizada em caldeiras, uma vez que sais pouco solúveis, formados a partir de sulfatos e carbonatos, podem acumular-se no interior das tubulações, causando obstruções. Para avaliar a água utilizada nessa indústria, foram realizados testes de qualidade que consideraram os seguintes

Teste	Parâmetro medido
1	Cálcio
2	Cloreto
3	Turbidez
4	Coliformes totais
5	Sólidos sedimentáveis

Qual teste deve ser considerado para controlar a formação desse tipo de obstrução de tubulações?

- a) 1   b) 2   c) 3   d) 4   e) 5

4. (ENEM 2020) Em 2011, uma falha no processo de perfuração realizado por uma empresa petrolífera ocasionou derramamento de petróleo na bacia hidrográfica de Campos, no Rio de Janeiro.

Os impactos decorrentes desse derramamento ocorrem porque os componentes do petróleo

- a) reagem com a água do mar e sofrem degradação, gerando compostos com elevada toxicidade.
- b) acidificam o meio, promovendo o desgaste das conchas calcárias de moluscos e a morte de corais.
- c) dissolvem-se na água, causando a mortandade dos seres marinhos por ingestão da água contaminada.
- d) têm caráter hidrofóbico e baixa densidade, impedindo as trocas gasosas entre o meio aquático e a atmosfera.
- e) têm cadeia pequena e elevada volatilidade, contaminando a atmosfera local e regional em função dos ventos nas orlas marítimas.