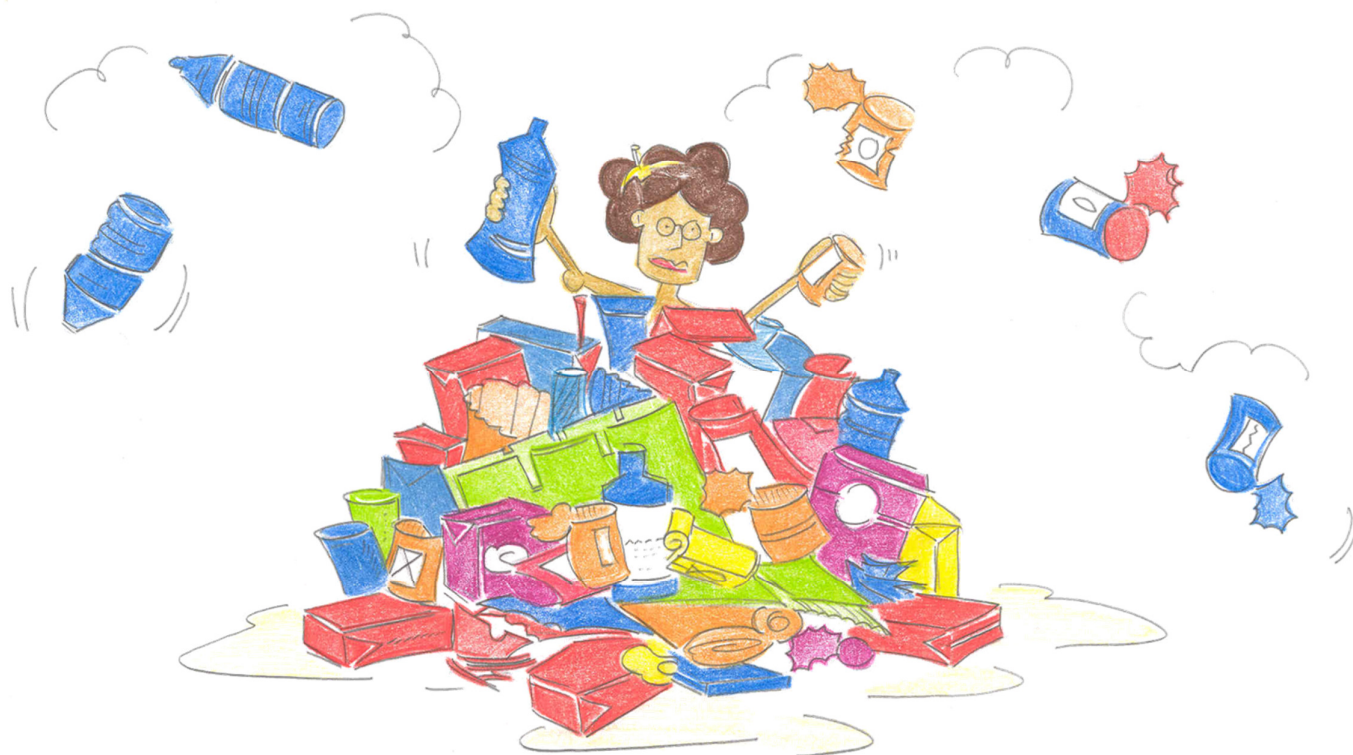


# SEPARAR E RECICLAR

## *Guião da Actividade*

Texto de apoio para a actividade do professor na sala de aula





# Processos e instrumentos de separação

**SOLUÇÕES**  
**SAIS**  
**CRISTAIS**

**O CICLO DA ÁGUA**

**Estados da matéria**

**Sólido líquido gasoso**

***GRÁFICOS***



### Resumo

#### 1. NOTAS IMPORTANTES E MATERIAL NECESSÁRIO PARA A ACTIVIDADE

#### 2. TRABALHO PRÉVIO COM OS ALUNOS/PREPARAÇÃO DA ACTIVIDADE

**Pré-actividade 1 - SEPARAR, SEPARAR, ESTAMOS SEMPRE A SEPARAR...**

**Objectivo:** Verificar e desenvolver os conhecimentos prévios dos alunos sobre processos e instrumentos de separação e as suas aplicações.

**Pré-actividade 2 - O MAR MORTO... E O CICLO DA ÁGUA**

**Objectivo:** Perceber porque é tão fácil flutuar no Mar Morto.

**Pré-actividade 3 - PARA ONDE VAI O SAL? ESTUDO DE SOLUÇÕES**

**Objectivo:** Estudo e compreensão das soluções. Verificação do princípio da conservação da massa.

#### 3. ACTIVIDADE – SEPARAÇÃO DOS MATERIAIS DO “EMBALÃO”

**Questão chave:** Qual a estratégia para proceder à separação de todos os materiais do “embalão”?

**Objectivo:** Definir operações unitárias que permitam a separação um a um de todos os materiais do “embalão”.

#### 4. ACTIVIDADE COMPLEMENTAR

**Construindo uma bela salina**

**Objectivo:** Consolidar o conhecimento sobre soluções e ligá-lo a situações concretas.

#### 5. REFLEXÃO SOBRE A ACTIVIDADE

**Questão:** que conhecimento pensa o aluno ter adquirido, quais os aspectos que mais o interessaram?

#### 6. AVALIAÇÃO DA ACTIVIDADE

Conjunto de perguntas a responder pelos alunos.

#### 7. ANEXOS

1. *Processos e instrumentos de separação*
2. *Texto de apoio 1. O ECOPONTO*
3. *Texto de apoio 2. O MAR MORTO... E O CICLO DA ÁGUA*
4. *Variação da densidade da água com o teor de sal*
5. *Tabela de Propriedades*
6. *Questionando.*



# **1. NOTAS IMPORTANTES E MATERIAL NECESSÁRIO PARA A ACTIVIDADE**

## **NOTAS IMPORTANTES**

1. Esta actividade está desenhada para ser desenvolvida numa turma de 20 a 25 alunos, com os alunos divididos em grupos de  $\pm 5$ .

A forma com é apresentada destina-se a alunos do 4ºano mas pode, no todo ou em parte, ser adaptada a outros níveis do 1ºciclo do Ensino Básico e mesmo ao Jardim de Infância.

### 2. Esta actividade está desenhada para ser desenvolvida em duas partes.

Na primeira trabalhar-se-ão as três pré-actividades propostas que permitirão aos alunos consolidar os conhecimentos necessários para o desenvolvimento da actividade principal proposta.

Na segunda desenvolver-se-á a actividade de separação dos materiais do “embalão” e a actividade complementar sugerida.

3. Nas soluções usa-se muito sal que se pode recuperar e reutilizar. Pode usar-se este processo para simular o processo das salinas e aprender um pouco mais sobre os ciclos da natureza (actividade complementar – *Construindo uma bela salina*).

**4. DEPOIS DE CONCLUÍDA A ACTIVIDADE É NECESSÁRIO LAVAR MUITO BEM TODOS OS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS E SECÁ-LOS ANTES DE OS GUARDAR. O SAL É MUITO CORROSIVO E ESTRAGARÁ OS MATERIAS DO KIT SE NÃO SE LAVAR TUDO MUITO BEM!**

## **MATERIAL NECESSÁRIO PARA A ACTIVIDADE**

1. Kit Experimental “Separar e Reciclar”.

2. Materiais pertencentes a outros kits

2.1 Uma balança com capacidade até 2 kg e pesos (ou a balança e pesos pertencentes ao Kit Experimental “Arquimedes visita a Escola”).

2.2 Duas provetas pertencentes ao Kit Experimental “Arquimedes visita a Escola”.

2.3 Cinco metades de íman (parte lisa) pertencentes ao Kit Experimental “Há polos nos ímanes”.

3. Outros materiais consumíveis

3.1 Sal.

3.2 Papel absorvente.

3.3 Água.

3.4 Filme plástico (*cling film*)

## **2. PREPARAÇÃO DA ACTIVIDADE/TRABALHO PRÉVIO COM OS ALUNOS:**

### **Pré-actividade 1**

#### **SEPARAR, SEPARAR, ESTAMOS SEMPRE A SEPARAR...**

**Questão chave:** Que processos e instrumentos estão disponíveis para separar materiais e substâncias independentemente do seu estado físico (sólido, líquido ou gasoso)?

**Objectivo principal:** Verificar e desenvolver os conhecimentos prévios dos alunos sobre técnicas, processos e instrumentos de separação e as suas aplicações.

**Objectivo secundário:** Perceber porque estudamos e queremos saber mais sobre processos de separação e as suas aplicações. Estimular a curiosidade do aluno e fazê-lo pensar sobre a realidade do dia-a-dia e sobre a importância dos processos e instrumentos de separação que sustentam essa realidade.

**Observação/descoberta:** Os processos e instrumentos de separação de materiais e substâncias são constantemente utilizadas em nossas casas, nos trabalhos agrícolas e na indústria. Elas são indispensáveis à nossa vida.

### **Caminho:**

1. Discutir livremente com os alunos o que são e exemplos de processos e instrumentos de separação. Identificação pelos alunos de alguns processos e instrumentos de separação. O professor deve estimular a identificação de casos em que os materiais ou substâncias a separar não sejam sólidos<sup>1</sup>.
2. Organizar e desenvolver a identificação sistemática de processos e instrumentos de separação usando como ponto de partida os que podemos encontrar em nossa casa. Discutir com os alunos que tipo de tabela construir para organizar a informação. Construir no quadro uma tabela vazia<sup>2</sup> e permitir que os grupos registem a tabela no seu Cadernos de Experiências e, trabalhando em grupo, a preencham com os exemplos que encontrarem. Preencher a tabela do quadro com os resultados do trabalho dos grupos e estimular a discussão para que apareçam mais exemplos. Procurar exemplos que cubram todos os estados físicos da matéria. Muitos processos envolvem mudanças de estado físico: aproveitar esta oportunidade para rever ou explorar esses conceitos.
3. APLICAÇÕES:
  - a) Usar o texto de apoio sobre o "ECOPONTO".
  - b) Discutir com os alunos como aparecem os ovos (pequenos, médios, grandes e até gigantes), as maçãs e outros produtos separados por tamanhos nos supermercados. Discutir e aproveitar outros casos sugeridos pelos alunos.

<sup>1</sup> No anexo 1 indicam-se vários casos de processos e instrumentos de separação

<sup>2</sup> No anexo 1 indica-se um exemplo de tabela



## Pré-actividade 2

### O MAR MORTO... E O CICLO DA ÁGUA

**Questão chave:** Porque é tão fácil flutuar no mar Morto?

**Objectivo principal:** Perceber porque é tão fácil flutuar no Mar Morto.

**Objectivo secundário:** Perceber a origem da descida do nível da água do mar Morto e o aumento da concentração de sais dissolvidos e relacioná-los com o conhecimento do ciclo da água. Verificar as consequências dos desequilíbrios naturais e artificiais na natureza.

**Observações/descobertas:**

1. O aumento da concentração de sal no mar torna maior a impulsão facilitando a flutuação.
2. A descida do nível da água no Mar Morto e o aumento da concentração de sais é o resultado do desequilíbrio entre a água nova que chega ao mar através dos rios e da chuva e a que se evapora ou perde.

### Caminho:

1. Usar o texto de apoio O MAR MORTO E O CICLO DA ÁGUA
2. Questionar os alunos sobre as suas experiências de flutuação num rio, numa piscina e no mar. Usar essa experiência para explicar a fácil flutuação no Mar Morto.
3. Usar o conhecimento dos alunos sobre o ciclo da água para determinar a origem do sal existente no mar. Discutir com os alunos a evolução do Mar Morto e compará-la com existência de diversos desertos salgados do mundo.

## Pré-actividade 3

### PARA ONDE VAI O SAL? ESTUDO DE SOLUÇÕES

**Questão chave:** Quando se adiciona sal à água ele parece desaparecer e a água continua transparente. Será que o sal desaparece? Será que a massa permanece constante? O que acontece ao sal?

**Objectivo principal:** Estudo e compreensão das soluções. Verificação do princípio da conservação da massa.

**Objectivo secundário:** Estudar a solubilidade do sal na água. Estudar a solubilidade máxima. Usar um densímetro para estudar a variação da densidade das soluções salinas. Interpretar o gráfico de variação da densidade da solução com a concentração de sal na solução.

**Observações/descobertas:**

1. Quando adicionamos uma certa quantidade (massa) de sal à água o sal dissolve-se totalmente.

2. Se adicionarmos a massa de sal à massa do volume de água usados, verifica-se que a massa total se conserva constante antes e depois da dissolução do sal (princípio de conservação da massa).
3. Se continuarmos a adicionar sal à mesma quantidade de água começa a ser impossível dissolver mais sal (atinge-se o limite de solubilidade).
4. Se se colocar um densímetro a flutuar na água verifica-se que, à medida que se adiciona sal, o densímetro cada vez flutua mais. Pode determinar-se a densidade da solução lendo os valores no densímetro.

### **Caminho:**

1. Perguntar aos alunos o que pensam que acontece ao sal quando ele se mistura na água. Perguntar também o que acontece se se continuar a acrescentar sal à água. Discutir o tema com os alunos. Formular hipóteses sobre a conservação ou não da massa total.
2. Solicitar aos grupos que proponham soluções (experiências; *perguntas à natureza para ela dar respostas*) para comprovar ou rejeitar as hipóteses formuladas sobre o problema da conservação da massa e sobre o limite de solubilidade das soluções de sal na água.
3. Discutir as soluções propostas e realizar as experiências necessárias (*é necessário tarar um copo antes de pesar a água que se vai usar*)<sup>1</sup>. Será necessário determinar a massa do sal e da água antes e depois de misturar e ver se há alguma diferença. Depois pesar uma quantidade de sal e verificar qual a quantidade que é necessário adicionar para se atingir o limite de solubilidade.
4. Mostrar e explicar o que é um densímetro e estabelecer analogias com os pesa-espíritos e os pesa azeites usados em adegas e lagares. Usar uma proveta ou um recipiente alto e estreito e fazer flutuar o densímetro (fornecido no kit de Experiência) sem que ele toque no fundo.
5. Perguntar aos alunos o que pensam que irá acontecer ao densímetro quando se adiciona sal à água.
6. Estudar o gráfico de variação da densidade com a concentração de sal das soluções. Explicar o que é a concentração de sal de uma solução (quantidade [massa] de sal existente numa quantidade fixa [unidade de volume, por exemplo 1 litro] de água).
7. Discutir com os alunos outros produtos que se possam dissolver na água e outros tipos de soluções que eles conheçam.

---

<sup>1</sup> Um litro de água pesa ~1 kg e consegue dissolver cerca de 250 g de sal. Na escolha do recipiente e da quantidade de água é necessário ter em atenção os limites da balança que usar.

### **3. ACTIVIDADE - INVESTIGAÇÃO SOBRE METODOLOGIA DE SEPARAÇÃO**

**Questão chave:** Qual a estratégia para proceder à separação de todos os materiais do “embalão”?

**Objectivo Principal:** Definir operações unitárias que permitam a separação um a um de todos os materiais do “embalão”.

**Objectivo secundário 1:** Perceber que através do conhecimento das propriedades dos materiais (neste caso propriedades magnéticas, tamanho e densidade) é possível definir caminhos e técnicas para os separar.

**Objectivo secundário 2:** Conhecer as propriedades das soluções de água com sal (soluções aquosas de cloreto de sódio) e perceber que se pode utilizar a variação da densidade para separar os vários polímeros do “embalão”.

**Observação/descoberta:** É mais fácil flutuar nas soluções com sal porque são mais densas. Aumentando a quantidade de sal em solução há cada vez mais polímeros que flutuam. Aumentando o teor de sal da solução aumento a sua densidade fazendo flutuar polímeros cada vez mais densos que anteriormente se afundavam.

#### **Caminho:**

1. Estudar os materiais do “embalão”, identificar o número aparente de materiais diferentes e as suas características e registá-las.
2. Como separar os materiais?  
Com base no conhecimento prévio dos alunos, nos estudos realizados na preparação da actividade e no estudo dos materiais do “embalão” realizado em 1:  
Solicitar a cada grupo que proponha uma solução, um caminho (hipótese) para o problema da separação de todos os materiais do “embalão”. Registrar a proposta do grupo no Caderno de Experiências.
3. Discutir os caminhos propostos pelos diferentes grupos. Decidir seguir um ou mais caminhos.
4. Experimentar a(s) hipótese(s) e identificar os materiais separados. Registrar os resultados.
5. Validar ou rejeitar a hipótese. Discussão e conclusões. Registo.
6. Concluir a actividade focando a evolução dos conhecimentos dos alunos e o que ela permitiu. Relacionar a actividade, sobretudo a flutuação selectiva, com o dia-a-dia e com processos tecnológicos importantes (por exemplo na culinária, no ecoponto, nos processos de mineração e concentração de minérios e na produção dos metais).

## **4. ACTIVIDADE COMPLEMENTAR**

### ***Construindo uma bela salina.***

**Questão:** como recuperar o sal que adicionámos à água na experiência realizada?

**Objectivo:** Consolidar o conhecimento sobre soluções e ligá-lo a situações concretas.

#### **Caminho:**

1. Perguntar aos alunos como será possível recuperar o sal existente na água. Registrar as propostas no caderno de experiências de cada aluno.
2. Discutir os caminhos propostos pelos diferentes grupos. Discutir também os processos artesanais e industriais para a obtenção de sal e o trabalho das salinas.
3. Montar os diversos processos para recuperar o sal e fazer o registo das observações ao longo do tempo. Comparar os vários processos.
4. Discutir os diversos resultados e retirar as conclusões necessárias. Recuperar o sal para o reutilizar.

**Apoio:** Neste processo a solução mais comum será colocar a água salgada nos tabuleiros do kit de experiência e deixar a água evaporar com o tempo. Para impedir que o sal fique muito sujo pode cobrir-se com cling film mas sem fechar completamente para permitir que a água se evapore.

Pode estudar-se a cristalização do sal e ver as diferenças entre várias condições: verificar o tamanho dos cristais de sal formados; verificar onde se formam, a sua forma e outros aspectos que os alunos consigam identificar. Para variar as condições de cristalização pode escolher-se recipientes mais ou menos fundos, expor ao Sol ou estar sempre na sombra, fechar mais ou fechar menos o cling film, arrefecer ou congelar.

## **5. REFLEXÃO SOBRE A ACTIVIDADE**

**Questão:** que conhecimentos pensa o aluno ter adquirido, quais os aspectos que mais o interessaram?

**Objectivo:** consolidação das competências e conhecimentos adquiridos.

## **6. AVALIAÇÃO DA ACTIVIDADE**

“Questionando” (anexo 6).

**Objectivo:** consolidar os conhecimentos adquiridos. Avaliar o impacto da actividade no conhecimento dos alunos.

**Metodologia:** Este conjunto de cinco a seis questões relativas aos temas abordados deverá ser trabalhado alguns dias após a actividade, em grupo ou individualmente.

## **7. ANEXOS**

### ***ANEXO 1 - Processos e instrumentos de separação***

Na tabela indica-se uma série de processos e instrumentos de separação. A lista poderá facilmente ser acrescentada. As aplicações cobrem imensas áreas da actividade humana, das actividades domésticas, à medicina, às indústrias transformadoras e à construção.

<b><i>Processos (P) e instrumentos (I) de separação</i></b>	<b><i>O que separa (exemplos)</i></b>	<b><i>Estado físico dos materiais a separar</i></b>
Peneiros/crivos (I)	Sólidos mais finos de outros mais grossos (britas; areias)	Sólido/sólido
Coador (I)	O chá (líquido) das folhas de chá	Sólido/líquido
Bateira (I)	O ouro dos restantes sólidos	Sólido/sólido
Apanha da Azeitona (P)	As folhas das azeitonas por diferente resistência ao ar	Sólido/sólido
Centrifugação (Máquina de lavar roupa)	A água da roupa	Sólido/líquido
Centrifugação (P)	As células do sangue do plasma sanguíneo	Líquido/sólido
Ultra Centrifugação (P)	Os hexafluoretos de <sup>235</sup> Urânio e <sup>238</sup> Urânio (radioactivo)	Gás/gás
Secador de roupa (I)	A água da roupa por evaporação	Sólido/líquido
Desumificador (I)	O vapor de água do ar por condensação	Gás/gás
Filtro (I)	As partículas existentes num líquido	Sólido/líquido
Aspirador (I)	As partículas existentes num gás por acção de um filtro	Sólido/gás
Clarificar a Manteiga (P)	A água e os sólidos da gordura da manteiga, por densidade	Líquido/líquido/sólido
Destilação da aguardente de vinho (P)	Separação conforme teor alcoólico por evaporação/ condensação	Líquido/líquido

## **ANEXO 2 - O ECOPONTO**

### **TEXTO PARA LEITURA NA SALA DE AULA**

O Homem, nós, eu, produzimos, na nossa actividade, muito lixo, demasiado lixo. Não é possível continuar a pôr todo o lixo em lixeiras e aterros. Coloca-se no lixo um grande volume de materiais que representa grandes quantidades de recursos e de energia que é necessário e vantajoso reutilizar. É preciso REDUZIR o lixo que produzimos. É preciso SEPARAR o lixo que não é possível reduzir para o poder RECUPERAR, RECICLAR e REUTILIZAR. Hoje, para a recolha do lixo doméstico, existe o ECOPONTO.

*Sabes o que é o ECOPONTO?*

*Quantos contentores há?*

*Que tipos de materiais podemos pôr em cada contentor?*

*Porque não poderemos pôr todos os materiais no mesmo contentor?*

*Pesquisa e descobre com os teus colegas de grupo as respostas a estas questões. Regista as tuas descobertas e explicações no teu Caderno de Experiências.*

Nota: Este texto está disponível no kit de experiência, uma para cada grupo.

## **ANEXO 3 - O MAR MORTO... E O CICLO DA ÁGUA**

O Mar Morto fica situado no Médio-Oriente, na Palestina, e a sua salinidade (32%) é dez vezes superior à salinidade normal da água do Mar (3%). Ao longo de milhões de anos o ar quente e seco provocou uma forte evaporação da água do Mar Morto transformando-o num dos mares mais salgados do planeta.

O Mar Morto é o ponto mais baixo da superfície da Terra, 410 metros abaixo do nível da água do Mar, e o seu nível desce, em média, cerca de 75 cm por ano.



***Turista a ler o Jornal, deitado nas calmas águas do Mar Morto.***

Nota: Este texto está disponível no kit de experiência, uma para cada grupo.

## ANEXO 4 - Tabela de Propriedades

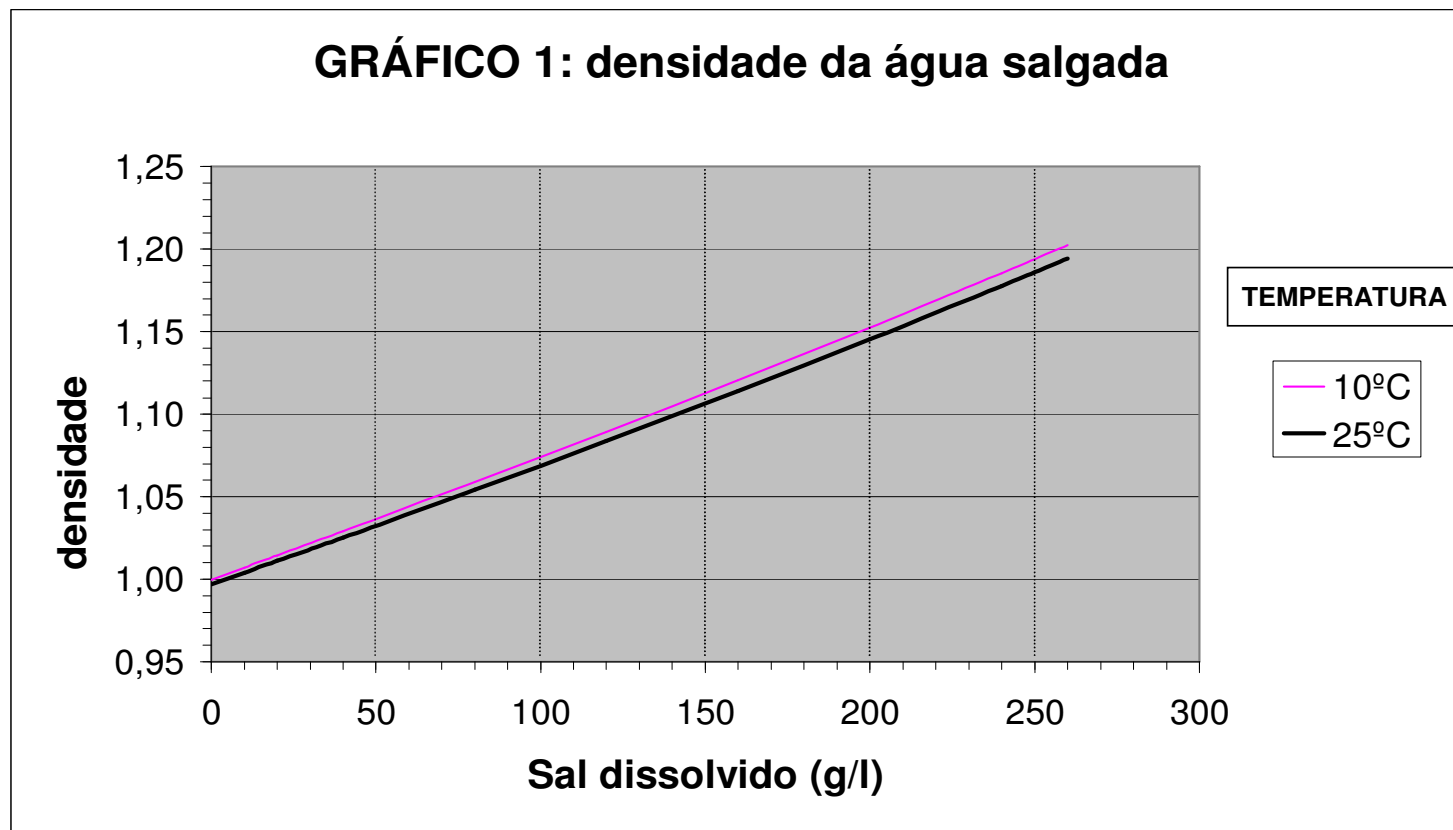
# TABELA DE PROPRIEDADES

(materiais que poderão fazer parte do *EMBALÃO*)

Material			Propriedade	
Nome	Designação	Classificação	Densidade g/cm <sup>3</sup>	Características Magnéticas
<b>Aço Inoxidável</b> Granalha martensítica	FeCr13	Metal	7,8	<b>Ferromagnético</b>
<b>Areia de Zircónia</b> electrofundida	ZirblastB30	Cerâmico	3,85	<b>Não Magnético</b>
<b>Polietileno</b> baixa ou alta densidade	LDPE HDPE	Polímero	0,91 - 0,93 0,94 - 0,96	<b>Não Magnético</b>
<b>Poliestireno</b>	PS <i>Polystyrol 158 K</i>	Polímero	1,05	<b>Não Magnético</b>
<b>Poliamida 6</b> (Nylon)	PA 6	Polímero	1,13	<b>Não Magnético</b>
<b>Policloreto de Vinilo</b>	PVC <i>Cristal ER 08036 R5</i>	Polímero	1,36	<b>Não Magnético</b>

Nota: Esta tabela está disponível no kit de experiência, uma para cada grupo.

## ANEXO 5 – Variação da densidade da água com a concentração de sal



O gráfico representa a variação da densidade da água com a quantidade de sal dissolvido. Estão representadas duas linhas: cada uma correspondente à temperatura indicada na legenda. A quantidade de sal adicionada é indicada em gramas de sal por litro de água (g/l).

Nota: Esta tabela está disponível no kit de experiência, uma para cada grupo.



## **ANEXO 6 Questionando...**

(Este texto deverá ser distribuído individualmente a todos os alunos uma semana depois da actividade).

Nesta actividade usaste diferentes processos e instrumentos para separar os materiais do “embalão”. Aprendeste ainda várias técnicas para separar materiais e substâncias. Falámos também sobre o Mar Morto, as salinas e o ciclo da água. Agora vou levantar algumas questões que gostava de discutir contigo. Discute-as primeiro com os teus colegas de grupo e regista as conclusões a que chegarem no teu caderno de experiência. Depois iremos confrontar as várias opiniões encontradas e discuti-las em conjunto.

1. Porque é tão salgado o Mar Morto?
2. O que acontece à água quando se adiciona sal?
3. Como e porque conseguiste separar a granalha de aço?
4. Porque flutuam uns polímeros na água e outros não?
5. Como separarias bocados de aço de bocados de cobre?