

Utilização e Organização dos Laboratórios Escolares



Paula Alexandra Gonçalves
Maria Fernanda Martins
Formador
Professor Vítor Duarte Teodoro

Porto

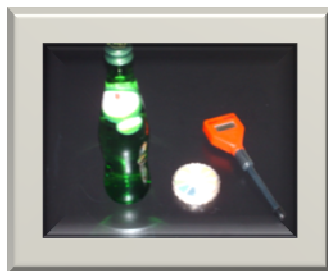
Versão Aluno



Actividade Laboratorial

11º Ano
Biologia e Geologia
Física e Química A

Qual a influência do CO₂ nas águas naturais?



Enquadramento programático em Biologia e Geologia

Recursos Geológicos – exploração sustentada

Águas subterrâneas

Enquadramento programático em Física e Química A

Da atmosfera ao oceano: soluções na Terra e para a Terra

- Água da chuva, água destilada e água pura
 - Águas minerais e de abastecimento público: a acidez e a basicidade das águas
-

Introdução:

Os aquíferos são formações geológicas que possuem a capacidade de armazenar água e que permitem a sua circulação de forma a que o Homem a possa extrair em condições economicamente rentáveis e sem impactes ambientais.

Existem essencialmente dois tipos de aquíferos:

- Aquífero livre – Formação geológica permeável e parcialmente saturada de água. É limitado na base por uma camada impermeável. O nível da água no aquífero está à pressão atmosférica.
- Aquífero Confinado – Formação geológica permeável e completamente saturada de água. É limitado no topo e na base por camadas impermeáveis. A pressão da água no aquífero é superior à pressão atmosférica.

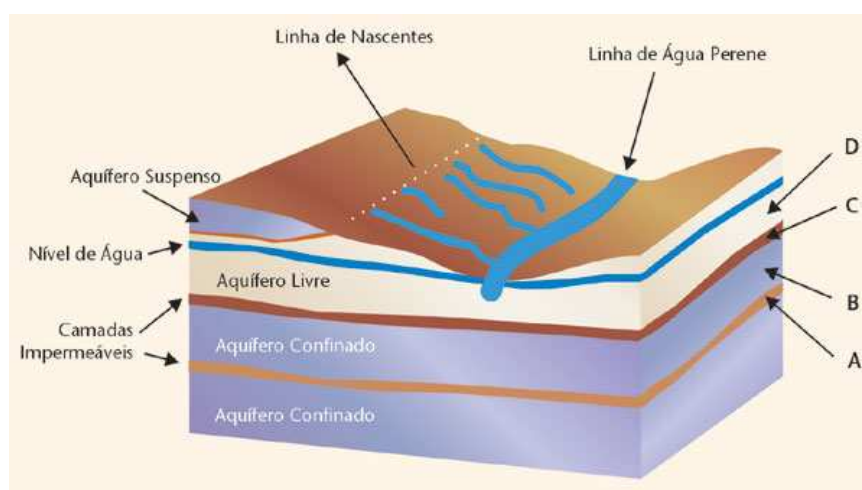


Figura 1 – Tipos de aquíferos (e-geo.ineti)

Sendo a água um excelente solvente, ao longo do seu percurso vai interagindo com o solo e outras formações geológicas, dissolvendo e incorporando substâncias. Desta forma a água subterrânea apresenta um grau de mineralização superior ao da água da superfície. A exploração, o armazenamento e a comercialização está devidamente enquadrada em diplomas e leis reguladoras.

As águas minerais naturais encontram-se no subsolo a grandes profundidades. São sistemas de água sem elementos de poluição e a sua composição química é totalmente natural, sendo provocada pela interação água/rocha, possuindo oligo-elementos benéficos à vida humana.

Têm por isso uma composição química específica, mantendo as suas características ao longo do tempo.

Mas as águas minerais naturais não são todas iguais. Para além de possuírem características químicas e paladares distintos, algumas águas minerais naturais possuem gás

natural. São as chamadas águas gasocarbónicas. Para preservar todas as suas qualidades e pureza, o engarrafamento das águas minerais naturais só pode ser efectuado no local da captação.

A diferença das águas de nascente em relação às águas minerais naturais é precisamente o tempo de circulação no subsolo, o qual é mais curto. Decorrente do curto período de circulação subterrânea, a presença de sais minerais nas águas de nascente não é constante ao longo do ano. São águas bacteriologicamente sãs e com características originais. De forma a preservar todas as suas qualidades, o seu engarrafamento só pode ser efectuado no local da nascente.

A Natureza não produz duas águas naturais com a mesma composição química, é possível o seu agrupamento por classes ou tipos tendo por base certas semelhanças que entre elas existem. O total de sais dissolvidos, quantificados através da mineralização total, constitui o parâmetro mais imediato para o agrupamento das águas naturais em 4 grandes tipos:

- Águas hipossalinas ou de baixa mineralização: quando o total de sais dissolvidos não ultrapassa 50mg/L;
- Águas fracamente mineralizadas: quando apresentam valores de mineralização total entre os 50 e 100mg/L;
- Águas Mesossalinas: quando a mineralização total se situa entre os 500 e 1500mg/L;
- Águas Hipersalinas ou ricas em sais minerais: são as que exibem um valor de mineralização total superior a 1500 mg/L.

A presença de certos aniões e catiões em quantidades manifestamente superiores à dos outros constituintes dissolvidos, constitui igualmente um critério para classificar as águas naturais por tipos:

- Água Bicarbonatada: a quantidade de bicarbonato é superior a 600 mg/L;
- Água Sulfatada: a quantidade de sulfato é superior a 200 mg/L;
- Água Cloretada: a quantidade de cloreto é superior a 200 mg/L;
- Água Fluoretada: a quantidade de fluoreto é superior a 1 mg/L;
- Água Sódica: a quantidade de sódio é superior a 200 mg/L;
- Água Cálcica: a quantidade de cálcio é superior a a 150 mg/L;
- Água Magnesiana: a quantidade de magnésio é superior a 50 mg/L;
- Água Gasocarbónica: a quantidade de anidrido carbónico livre é superior a 250mg/L;
- Água conveniente para um regime pobre em sódio: a quantidade de sódio é inferior a 20 mg/.

Verifica-se que os valores de pH de uma água para consumo humano podem ser muito variados, localizando-se na gama $6,5 \leq \text{pH} \leq 9$ ou seja, desde águas ligeiramente ácidas a águas moderadamente alcalinas.

O dióxido de carbono que se encontra dissolvido na água gasocarbónica, seja de origem natural ou adicionado, reage com a água segundo a seguinte equação:



Esta reacção provoca o aumento da concentração de iões oxónio na água, o que faz com que o seu valor de pH diminua, tornando-a ligeiramente ácida.

Desta forma, é impossível encontrar uma água gasocarbónica engarrafada com um valor de $\text{pH} > 7$, uma vez que a dissolução do dióxido de carbono provoca a acidificação natural da água. Pela mesma razão, a água da chuva dita “normal” é ligeiramente ácida.

A produção de água da chuva implica a evaporação e posterior condensação, que fica assim livre de sais minerais dissolvidos e com um valor teórico de $\text{pH} = 7$. No entanto, o dióxido de carbono presente na atmosfera dissolve-se na água da chuva e reage com ela formando iões oxónio.

O aumento da concentração de iões oxónio, provocado pela dissolução do dióxido de carbono na água da chuva, faz com que atinja o solo com um $\text{pH} < 7$. Em situações normais a chuva “limpa”, ou seja produzida em regiões não poluídas, apresenta um valor típico de pH aproximado de 5,6.

Objectivos

- Discutir a questão problema: **Qual a influência do CO₂ nas águas naturais?**
- Identificar o carácter ácido ou neutro da água destilada, da *água das pedras* e da água da chuva.
- Relacionar a qualidade da água com a natureza das formações geológicas que atravessa.
- Compreender que o carácter mais ou menos ácido de uma água mineral está relacionado com as características geológicas da região onde essa água é captada.

Conceito/termo	Definição
Ciclo hidrológico	
Hidrogeologia	
Aquíferos	
Aquífero livre	
Aquífero cativo	
Águas minerais naturais	
Águas de nascente	
Soluções ácidas	
Soluções básicas	
Soluções neutras	
pH de uma solução	

Qual a influência do CO₂ nas águas naturais?



1.- Calibrar o aparelho medidor de pH; tendo em atenção as instruções que acompanham o aparelho.

2.- Lavar sempre com água desionizada os eléctrodos e o gobelé onde se vai colocar a amostra antes de utilizar o medidor;

3.- Colocar uma amostra de água destilada e registar a sua temperatura.

4.- Colocar uma amostra de água destilada num gobelé para uso do medidor de pH;

5.- Mergulhar o eléctrodo na amostra em estudo e agitar até o valor que aparece no visor do medidor estabilize. Medir e registar o pH. Devem ser feitas três medições, de modo a que o valor registado seja o mais provável.

6.-Repetir os procedimentos usados em 4 e 5 para a água das *Pedras Salgadas* e a água da chuva.

6. Registrar as observações

Água	pH	T(°C)
Água destilada		
Água da chuva		
Água <i>Pedras Salgadas</i>		

Lista de Material

Nome	Quantidade

Discussão

1. Discutir as seguintes questões-problema:
 - **Qual o pH da Água destilada?**
 - **Qual a temperatura?**
 - **Qual o pH da Água Pedras Salgadas?**
 - **Qual o pH da Água da chuva?**

2. Discutir, a partir da análise da composição química da água *Pedras Salgadas* e da carta geológica, as seguintes questões-problema:
 - **Qual o tipo de rocha que esta água atravessa?**
 - **Quais as características dessa rocha**
 - **Quais as consequências?**

3. Na aula de Biologia e Geologia da Turma C do 11º Ano a professora disse a um aluno: **”Diz-me qual é a rocha e eu digo-te qual é o pH...”**.
 - 3.1. Reflectir sobre esta afirmação.

4. Indique de que factores depende a qualidade das águas subterrâneas

5. Elabore um relatório em V de Gowin desta actividade.

Bibliografia

Instituto Geológico e Mineiro (2001). Água Subterrânea: Conhecer para Preservar o Futuro.
Instituto Geológico e Mineiro
Versão Online no site do INETI:
http://e-Geo.ineti.pt/geociencias/edicoes_online/diversos/agua_subterranea/indice.htm

Paula Alexandra Gonçalves
Maria Fernanda Martins