



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

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.
- 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.

1. Discutir e apresentar os seguintes conceitos:

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	

2. Executar o seguinte procedimento experimental:

Material

- Água das Pedras, Água destilada, Água da chuva;
- Gobelés;
- Medidor de pH;
- Termómetro;
- Carta Geológica de Portugal

Procedimento

- 1 – Calibrar o aparelho medidor de pH;
- 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 num gobelé para uso do medidor de pH;
- 4 - Repetir os procedimentos usados em 3 e 4 para a água das Pedras Salgadas e a água da chuva;
- 5 – Registar os resultados;
- 6 – Recolher imagens.

3. 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?**

4. Indicar a Composição Química da Água Pedras Salgadas.

5. Discutir, a partir da análise da composição química 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?**

6. 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...”** “.

- 6.1. Reflectir sobre esta afirmação.

7. Analisar a seguinte questão-problema: **Será possível a partir do valor da sílica (SiO₂) inferir a rocha que esta água atravessa?**

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

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



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

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.
- 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.

1. Discutir e apresentar os seguintes conceitos:

Conceito/termo	Definição
Ciclo hidrológico	Modelo científico descritivo, com carácter cíclico, dos possíveis trajectos da água na Terra e as suas diversas alterações Físicas e Químicas.
Hidrogeologia	Ciência que estuda as águas subterrâneas e enquadra as relações entre os processos geológicos e a água; estuda também o comportamento e a distribuição das águas terrestres nas diferentes formações geológicas.
Aquíferos	Formação geológica com capacidade armazenar água e com características que permitam a sua extracção de forma economicamente rentável, sem impactes ambientais negativos.
Aquífero livre	Aquífero em que a água aí armazenada se encontra à pressão atmosférica.
Aquífero cativo	Aquífero que se encontra limitado quer superiormente quer inferiormente por formações geológicas impermeáveis.
Águas minerais naturais	Encontram-se no subsolo a grandes profundidades. Estas águas, sem elementos de poluição, possuem uma composição química totalmente natural, provocada apenas pela interacção água/rocha e possuem oligoelementos que lhe conferem propriedades terapêuticas.
Águas de nascente	São águas com menor tempo de residência no subsolo, comparativamente às águas minerais naturais, logo a presença de sais minerais não é constante ao longo do ano. São águas bacteriologicamente sãs e com características originais. Água proveniente de uma formação subterrânea de onde flui naturalmente até à superfície podendo também ser captada através de furos.
pH	Uma medida de acidez, de basicidade e de neutralidade. O valor do pH em soluções aquosas vulgares está compreendido entre 0 e 14 e não têm unidades. O pH de uma solução é definido a partir da concentração em iões H_3O^+ dessa solução, expressa em $mol\ dm^{-3}$, através da relação: $[H_3O^+] = 10^{-pH} \Leftrightarrow pH = -\log([H_3O^+]) / mol\ dm^{-3}$
Soluções neutras	À temperatura de 25°C, a concentração de iões axónio numa solução aquosa neutra tem o valor $[H_3O^+] = 10^{-7} mol\ dm^{-3}$, pelo que o seu valor pH terá o valor 7.
Soluções básicas	A concentração de iões axónio será $[H_3O^+] < 10^{-7} mol\ dm^{-3}$, pelo que o pH terá um valor maior que 7.
Soluções ácidas	A concentração de iões axónio será $[H_3O^+] > 10^{-7} mol\ dm^{-3}$, pelo que o pH terá um valor menor que 7.

2. Executar o seguinte procedimento experimental:

Material

Água das Pedras, Água destilada, Água da chuva;
Gobelés;
Medidor de pH;
Termómetro;
Carta Geológica de Portugal.

Procedimento

- 1 – Calibrar o aparelho medidor de pH;
- 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 num gobelé para uso do medidor de pH;
- 4 - Repetir os procedimentos usados em 3 e 4 para a água das Pedras Salgadas e a água da chuva;
- 5 – Registrar os resultados;
- 6 – Recolher imagens.

3. 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*?



4. Indicar a Composição Química da Água *Pedras Salgadas*.

MAI 07

COMPOSIÇÃO QUÍMICA / COMPOSICIÓN QUÍMICA / CHEMICAL ANALYSIS
Boletim / Boletín / Official Report Nº 07/H/2004

Mineralização total (mg/l): 3011	
pH:	6,1
Silica (SiO ₂)(mg/l):	62
<i>Aniões (mg/l)</i>	<i>Catiões (mg/l)</i>
Bicarbonato (HCO ₃ ⁻): 2125	Cálcio (Ca ²⁺): 103
Cloreto (Cl ⁻): 31	Sódio (Na ⁺): 622
Nitrato (NO ₃ ⁻): 0,3	Magnésio (Mg ²⁺): 28

Contrato de concessão / Contrato de concesión / Concession contract Nº HM-28 from 18/05/1998
UNICER, S.A. - LEÇA DO BALIO - PORTUGAL

Pureza bacteriológica verificada por análises periódicas em Laboratórios Oficiais / Pureza bacteriológica comprobada por análises periódicos realizados en Laboratorios Oficiales / Bacterial purity certified by periodical tests carried out by State Laboratories

"Feel the unique giggly of natural carbon dioxide"



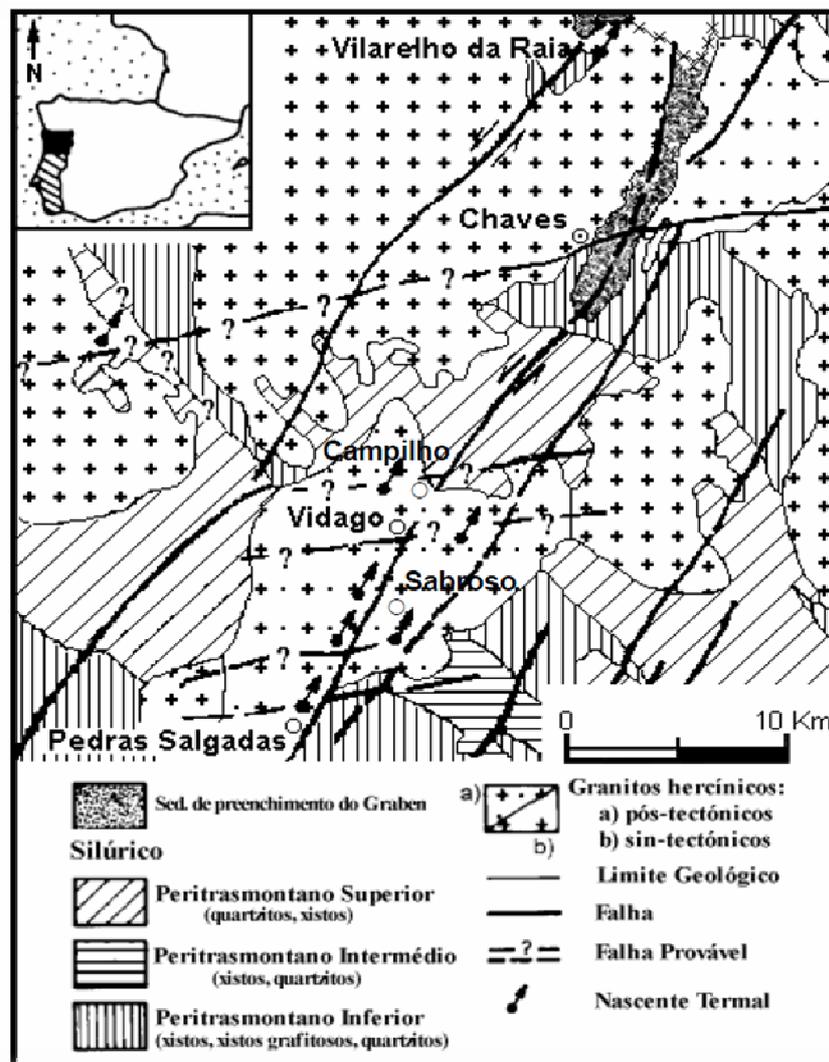
CLASSIFICAÇÃO II	QUANTIDADE DO IÃO DOMINANTE (mg/l)
Água bicarbonatada	HCO ₃ ⁻ > 600
Água sulfatada	SO ₄ ²⁻ > 200
Água cloretada	Cl ⁻ > 200
Água Fluoretada	F ⁻ > 1
Água sódica	Na ⁺ > 200
Água cálcica	Ca ²⁺ > 150
Água magnésiana	Mg ²⁺ > 50
Água pobre em sódio	Na ⁺ < 20
ORIGEM DO GÁS	DESIGNAÇÃO
Gás de origem natural	Naturalmente gasosa Gasocarbónica Reforçada com gás
Gás de origem artificial	Água gaseificada

É uma água mineral natural gasocarbónica.
Mais precisamente, a água Pedras Salgadas é hipotermal, mesossalina, gasocarbónica, bicarbonatada sódica, ferruginosa e silicada.

5. Discutir, a partir da análise da composição química e da carta geológica, as seguintes questões-problema:

- Qual o tipo de rocha que esta água atravessa?

Granito Pedras Salgadas



Enquadramento Geológico das captações de águas gasocarbónicas associadas à falha Régua –Verim: adaptado de SOUSA OLIVEIRA (1995)

- **Quais as características dessa rocha**

Granito cinzento claro, de duas micas e granulado médio, com megacristais de feldspato. Apresenta uma textura hipidiomórfica granular.

É uma rocha ácida com uma elevada concentração em sílica, rica em quartzo, feldespato potássico (megacristais), plagioclases sódicas, biotite e moscovite.

As mais importantes pedreiras para rocha ornamental localizam-se no granito de Pedras Salgadas, que ocorre na parte central do maciço. Este granito apresenta uma boa homogeneidade de cor e textura e uma fracturação suficientemente espaçada, tornando viável a obtenção de blocos com as dimensões adequadas para o seu aproveitamento.

- **Quais as consequências?**

A Água das Pedras atravessa diferentes camadas de rocha granítica que a filtram e enriquecem com sais minerais.

É uma água mineral natural gasocarbónica (gás 100% natural), com uma composição constante e muito rica em minerais.

Numa água gasocarbónica encontra-se dissolvido dióxido de carbono numa concentração superior a 250mg/L, que, neste caso tem uma origem natural, encontra-se dissolvido na água na própria nascente.

6. 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...".

6.1. Reflectir sobre esta afirmação.

A afirmação é verdadeira.

Uma das indicações presentes em qualquer rótulo de uma água mineral é o valor do seu pH. O carácter mais ou menos ácido de uma água está relacionado com as características geológicas da região onde essa água é captada.

As águas que atravessam rochas basálticas e graníticas e delas brotam têm um pH < 7;

As águas que atravessam rochas calcárias e delas emanam têm um pH < 7;

As águas que atravessam rochas argilosas apresentam um pH próximo 7.

O nosso país é muito rico em águas minerais e a maior parte das fontes minerais encontra-se no Norte do País.

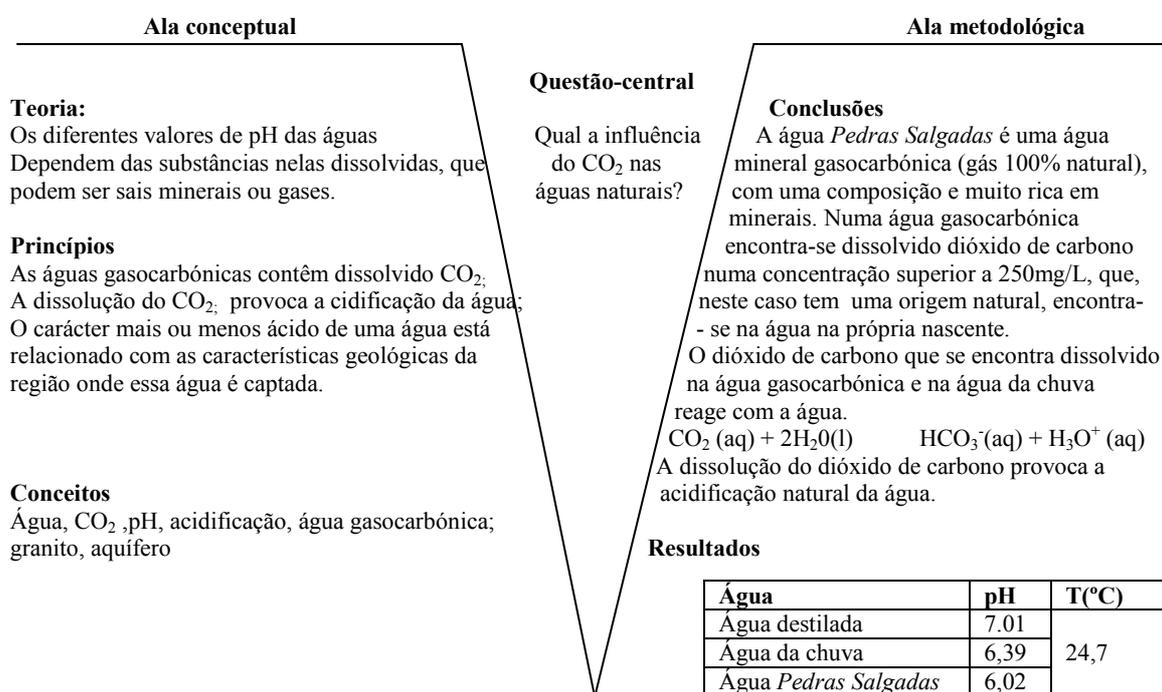
7. Indique de que factores depende a qualidade das águas subterrâneas

A qualidade das águas subterrâneas e o seu quimismo dependem de numerosos factores, entre eles destacam-se:

- Tipo de rochas atravessadas;
- Produtos de alteração das rochas atravessadas ;
- Tempo de residência no subsolo;
- Tipo de coberto vegetal;
- Tipo e quantidade de gases existentes na atmosfera;
- Actividades humanas.

As águas captadas rochas magmáticas são águas de muito boa qualidade e que apresentam baixa concentração de sais dissolvidos.

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



Dados/Acontecimentos

- Calibrar o aparelho medidor de pH;
- Lavar sempre com água desionizada os eléctrodos e o gobelé onde se vai colocar a amostra antes de utilizar o medidor;
- Colocar uma amostra de água destilada num gobelé para uso do medidor de pH;
- Repetir os procedimentos usados em 3 e 4 para a água das Pedras Salgadas e a água da chuva.

Paula Alexandra Gonçalves
Maria Fernanda Martins