PERMEABILIDADE OU POROSIDADE, EIS A QUESTÃO



Protocolo experimental

5.º, 7.º, 11.º e 12.º anos de escolaridade

Ciências Naturais | Biologia e Geologia | Geologia

Solo | Rochas sedimentares | Porosidade | Permeabilidade

Uma amostra de solo ou uma rocha podem ser porosas e permeáveis, mas podem, também, ser porosas e não serem permeáveis. No entanto, se a amostra de solo ou a rocha forem permeáveis, terão obrigatoriamente de ser porosas. Confuso?

Os conceitos de porosidade e de permeabilidade podem não ser entendidos e distinguidos corretamente, mas são conceitos fundamentais, quando se estuda as características do solo e das rochas.

Com esta atividade prática é possível entender e aprender a diferenciar os conceitos de porosidade e permeabilidade.

Este recurso educativo foi desenvolvido no âmbito do projeto "Quinta experimental de ciência: cooperação e inovação na produção agrícola local" – financiado pelo Programa PROMOVE | Regiões fronteiriças - Concurso 2019 – como documento de apoio às atividades dinamizadas na Quinta Ciência Viva das Ideias e das Cerejas - Fundão.

Materiais	• Amostras de solos (alternativamente, usar: cascalho, areia grosseira, areia, areia fina, argila) • Água • Algodão • Tesoura ou faca • Tripé metálico ou suporte para a garrafas • Proveta graduada • Cronómetro • Garrafas de plástico PET com tampa (1.5 L) • 6 gobelés • Rede metálica fina

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Os espaços vazios de uma amostra de solo ou de uma rocha podem estar preenchidos por água ou ar.

A **porosidade (P)** é a relação entre o volume de espaços vazios, numa amostra, e o seu volume total, geralmente expressa em percentagem (Fig. 1). Esta difere, no entanto, da **porosidade eficaz (PE)** de um determinado material (Fig. 2).

$$P_{(porosidade)} = \frac{Vv_{(volumes\ vazios)}}{Vt_{(volume\ total)}}\ x\ 100$$

Figura 1 – Fórmula para o cálculo da porosidade de uma amostra.

$$PE_{(porosidade\ eficaz)} = \frac{Ve_{(volume\ de\ água\ escoada)}}{Vt_{(volume\ total)}}$$

Figura 2 – Fórmula para o cálculo da porosidade eficaz uma amostra.

A permeabilidade é entendida como a maior ou menor facilidade com que uma amostra (de solo ou rocha) se deixa atravessar pela água. Os espaços vazios podem estar conectados ou não, facilitando ou dificultando a circulação da água.

Uma amostra pode, por isso, ser porosa e não ser permeável. No entanto, as amostras permeáveis são porosas. A permeabilidade é elevada quando os espaços vazios (poros) comunicam entre si através de canais. Se nem todos os poros comunicarem entre si ou se não existirem fissuras para a circulação da água, a porosidade da amostra é baixa.

QUESTIONAR

- Como se distingue a porosidade da permeabilidade de uma amostra de solo?
- Um solo poroso é permeável?

EXPLORAR

1. Cortar o fundo das garrafas de plástico.
2. Fechar as garrafas com a respetiva tampa de plástico.
3. Virar as garrafas com o gargalo para baixo e colocar um pouco de algodão na extremidade junto ao gargalo.
4. Colocar a malha ou rede metálica sobre o algodão.
5. Suspender a garrafa no tripé (ou em outro tipo de suporte).
6. Encher o recipiente com o material a testar (medir 400 mL): **Vt**.

7. Adicionar água com uma proveta graduada até encharcar a amostra (a água tem que atingir a superfície da amostra): **Vv**.
8. Reunir os 6 gobelés (que irão recolher a água) e colocá-los sob o dispositivo experimental.
9. Retirar a rolha e deixar a água escoar, registando o volume de água que escorre de 30 em 30 segundos.
10. Repetir este registo seis vezes (utilizando um gobelé diferente em cada ensaio).
11. Deixar escoar a água na totalidade e verificar se o volume de água que é escoada (**Ve**) é igual ou inferior ao que foi inicialmente adicionado à amostra.
12. Repetir o procedimento para as diferentes amostras.
13. Identificar a amostra que é mais rapidamente atravessada pela água e qual a que retém maior e menor quantidade de água.

Nota: alternativamente, a garrafa de plástico pode ser cortada ao meio e a parte superior (do gargalo) colocada invertida no interior da outra parte, atuando como um funil, onde se coloca papel de filtro de papel e sobre este a amostra de solo a analisar, na qual será vertida a água.

EXPLICAR

Os conceitos de porosidade e permeabilidade estão relacionados, mas não significam o mesmo.

Em geologia, hidrogeologia, engenharia, podologia e na agricultura são conceitos fundamentais, pois relacionam-se com aspetos importantes como o ciclo da água e a capacidade de armazenamento de água, numa rocha, num solo, numa fissura, etc.

As amostras de solo que são muito porosas têm geralmente na sua composição materiais como as areias.

As amostras impermeáveis são amostras que podem apresentar na sua composição argilas, que apesar de serem porosas, sendo por isso maleáveis, podendo ser utilizadas para a fabricação de barro, são impermeáveis, pois não se deixar atravessar pela água.

Os solos apresentam assim diversas texturas, que podem ser: argilosa, arenosa ou franca (Tabela I):

Textura argilosa	Textura franca	Textura arenosa
60% de argila	30% de argila	5% de argila
25% de limo ou silte	25% de limo ou silte	5% de limo ou silte
15% de areia	45% de areia	90% de areia

Tabela I – Classificação dos solos, tendo em conta a sua textura.

Um solo com a textura do tipo argilosa, tende a ser um solo rico em nutrientes, onde as raízes se fixam e prendem de forma eficaz. No entanto, são solos onde a água e o ar circulam com dificuldade. Estes solos encharcam no inverno e no verão ficam muito secos. São solos pesados e difíceis de serem trabalhados.

Os solos arenosos são solos onde o ar e a água circulam, mas que não são armazenados, são solos pobres, de cor clara e são mais leves, podendo ser melhor trabalhados, para a agricultura.

Os solos francos são solos intermédios entre estes dois extremos.

SABER MAIS

Para aprofundar os conhecimentos sobre os solos sugere-se a consulta do seguinte recurso educativo:

Geodiversidade, solos e florestas - https://academia.cienciaviva.pt/recursos/recurso.php?id_recurso=907
Solos afetados por sais - https://academia.cienciaviva.pt/recursos/recurso.php?id_recurso=1008
Mantenha o solo vivo, proteja a biodiversidade do solo
https://academia.cienciaviva.pt/recursos/recurso.php?id_recurso=1009