



COMO OCORRE A ACIDIFICAÇÃO DOS OCEANOS?



PÚBLICO

Este protocolo enquadra-se na Área Curricular das Ciências Naturais do 3º Ciclo do Ensino Básico



ENQUADRAMENTO

Os oceanos absorvem anualmente cerca de 25% do dióxido de carbono (CO₂), proveniente de atividades humanas, que é libertado para a atmosfera. Desta forma atenuam fortemente o impacto no clima deste gás com efeito de estufa. Contudo, a dissolução do dióxido de carbono na água origina a formação de ácido carbónico que acidifica a água. As emissões de CO₂ para a atmosfera têm aumentado bastante desde a Revolução Industrial, e em particular nas últimas décadas. Em consequência, é notório o aumento da acidificação dos oceanos. Este incremento de acidez tem consequências nos organismos marinhos. Diminui significativamente a taxa de calcificação de organismos com conchas, carapaças e esqueletos de calcário, como por exemplo microalgas, moluscos, crustáceos, e corais. Pode também alterar a fisiologia e reprodução de alguns organismos. Estas alterações têm repercussões tanto ecológicas, afetando as cadeias tróficas e a biodiversidade, como económicas causando sérios prejuízos no sector das pescas.

ORGANIZAÇÃO



FINANCIAMENTO



OBJECTIVOS

Esta atividade introduz a noção de efeito de estufa e demonstrando experimentalmente a acidificação dos oceanos causada pelo aumento do dióxido de carbono atmosférico. Para compreender os efeitos adversos desta acidificação nas comunidades marinhas, propõe-se a verificação da erosão do carbonato de cálcio presente no exosqueleto de animais marinhos e conchas, através da reação deste com uma solução aquosa ácida.



MATERIAIS

- » Extrato de couve roxa (a preparar conforme indicado na atividade “Ácido ou Alcalino?”)
- » Escala colorimétrica de pH
- » Bicarbonato de sódio
- » Vinagre
- » Água destilada
- » Conchas de animais marinhos
- » 2 Garrafas de plástico pequenas, uma de 30 cL e outra de 50 cL
- » Palhinha ou outro tubo flexível
- » Plasticina
- » Copos de vidro
- » Palhinha



PROCEDIMENTO I

- 1 Perfurar as tampas das garrafas e passar a palhinha pelos orifícios feitos, unindo assim as garrafas. Usar plasticina para selar os orifícios (as garrafas devem ficar bem vedadas permitindo apenas trocas gasosas através do tubo) (figura 1).
- 2 Colocar na garrafa mais pequena 30 mL de extrato de couve roxa e 60 mL de água destilada.
- 3 Colocar na outra garrafa 100 mL de vinagre e uma colher de chá de bicarbonato de sódio. O ácido acético do vinagre reage quimicamente com o bicarbonato de sódio libertando CO₂ (de acordo com a reação $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2(\text{g})$). O CO₂ vai difundir-se através do tubo para a garrafa mais pequena baixando o pH da solução de água e indicador.
- 4 Observar as alterações de cor que ocorrem na garrafa que contém a solução de água e indicador de pH; se necessário, agitar a garrafa com água. Comparar as cores obtidas com a escala colorimétrica de pH. Anotar as alterações observadas e o pH determinado na folha de registo da experiência.



Figura 1:
Exemplificação da experiência



PROCEDIMENTO II

- 1 Colocar volumes iguais de solução de extrato de couve roxa (15 mL de água de cozedura + 30 mL de água destilada) em dois copos de vidro. Um dos copos servirá de controlo e o outro de recipiente teste.
- 2 Soprar no líquido do recipiente teste, fazendo borbulhar a solução. Comparar as alterações de cor observadas com a solução controlo e com a escala colorimétrica de pH. Registar as alterações observadas e o valor de pH determinado.



MATERIAIS

- » Extrato de couve roxa (a preparar conforme indicado na atividade “Ácido ou Alcalino?”)
- » Escala colorimétrica de pH
- » Bicarbonato de sódio
- » Vinagre
- » Água destilada
- » Conchas de animais marinhos
- » 2 Garrafas de plástico pequenas, uma de 30 cL e outra de 50 cL
- » Palhinha ou outro tubo flexível
- » Plasticina
- » Copos de vidro
- » Palhinha



PROCEDIMENTO

- 1 Colocar num copo 15 mL de extrato de couve roxa e 30 mL de sumo de limão. Nota: a solução deve ficar bem vermelha ($\text{pH} < 3$).
- 2 Colocar noutro copo 15 mL de extrato de couve roxa e 30 mL de água da torneira.
- 3 Colocar uma concha em cada copo e observar a libertação de CO_2 .



LEITURA COMPLEMENTAR

- 1 Feely, R. (2008, June 5). **Hearing on Ocean Acidification**. Retrieved November 19, 2008
> [Link](#)
- 2 Wikipedia Contributors. (2008, November 12). **Ocean acidification**. Wikipedia: The Free Encyclopedia. Retrieved November 20, 2008
> [Link](#)
- 3 McFarling, U.L. (2006, August 3). **A Chemical Imbalance**. Los Angeles Times. Retrieved November 24, 2008, from
> [Link](#)
- 4 **The Ocean Acidification Network**. (n.d.). Retrieved November 19, 2008
> [Link](#)



REGISTO DA EXPERIÊNCIA

- 1 Formula e indica as hipóteses a testar nesta experiência

- 2 Indica que alterações observaste nas experiências de acidificação da água pelo CO₂. Qual o pH que obtiveste na experiência 1 e na experiência 2?

- 3 Qual a origem do CO₂ que causou acidificação da água na experiência 2



REGISTO DA EXPERIÊNCIA

- 4 Em que copo observaste maior libertação de CO₂ na experiência de estudo dos efeitos da acidificação nas estruturas calcárias de animais marinhos?

- 5 Indica três atividades humanas que causam a libertação intensa de dióxido de carbono para a atmosfera contribuindo para a acidificação dos oceanos.
