

ANÁLISE DA ALCALINIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS UTILIZADAS NO IFC-CAMPUS CAMBORIÚ

Anelise Caroline da Silva¹; Vitória da Silva Farias²; Ana Cristina Franzoi Teixeira³; Adriano Martendal⁴

RESUMO

A análise de alcalinidade de uma amostra de água indica sua capacidade quantitativa de neutralizar um ácido forte até determinado pH. O objetivo deste trabalho foi determinar a alcalinidade de quatro amostras de águas subterrâneas utilizadas no IFC-CC. A titulação volumétrica com o titulante H_2SO_4 e indicador alaranjado de metila foi o método empregado para as análises. Os resultados indicaram alcalinidade entre $19-28mg.L^{-1}$ de $CaCO_3$ para as águas subterrâneas menos profundas e entre $119-125mg.L^{-1}$ de $CaCO_3$ para as águas subterrâneas mais profundas. Apenas a água usada para dessedentação de animais teve um valor abaixo dos limites de $20-2000mg.L^{-1}$ de $CaCO_3$.

Palavras-chave: Águas subterrâneas. Titulação Volumétrica. Alcalinidade.

INTRODUÇÃO

Água potável corresponde a toda água disponível na natureza destinada ao consumo e possui características e substâncias dissolvidas que não oferecem riscos para os seres vivos que a consomem, como animais e homens. Os padrões de potabilidade da água para os seres humanos são mais rigorosos do que para os demais seres vivos. A água, em condições normais de temperatura e pressão, predomina no estado líquido e aparentemente é incolor, inodora e insípida e indispensável a toda e qualquer forma de vida (FREITAS, 2013).

Alcalinidade de uma amostra de água é a sua capacidade quantitativa de neutralizar um ácido forte até um determinado pH (REIS, 2011). Uma água que possui alta alcalinidade apresenta valores acima de $2000mg.L^{-1}$ de $CaCO_3$. Uma água que possui baixa alcalinidade apresenta valores abaixo de $20mg.L^{-1}$ de $CaCO_3$ (COLOMBO, 2013).

Não há especificações na legislação brasileira estabelecendo os limites de alcalinidade em água (BRASIL, 2013). A maioria das águas naturais apresenta valores de alcalinidade na faixa de 30 a $500mg.L^{-1}$ de $CaCO_3$, sendo essa expressa em miligramas de $CaCO_3$ por litro de água (REIS, 2011).

Um dos métodos laboratoriais empregados na determinação da alcalinidade da água é a titulação volumétrica. Para isso, usa-se ácido sulfúrico (H_2SO_4) como titulante e o alaranjado de metila como indicador (COLOMBO, 2013).

As águas subterrâneas constituem o maior reservatório de água doce do planeta Terra. Formam-se, essencialmente, a partir da infiltração da água da chuva e uma vez no subsolo, podem formar toalhas ou lençóis de água que alimentam as fontes e os poços, ou então, circular por entre as fissuras das rochas (ÁGUAS, 2013).

¹Estudante Curso Técnico IFC-Campus Camboriú. E-mail: anelise_cs@hotmail.com.

²Estudante Curso Técnico IFC-Campus Camboriú. E-mail: vitoriasfarias@hotmail.com.

³Doutora em Química, UFSC; professora do IFC-Campus Camboriú. E-mail: ana@ifc-camboriu.edu.br.

⁴Doutor em Química, UFSC; professor do IFC-Campus Camboriú. E-mail: martendal@ifc-camboriu.edu.br.

Águas que percolam rochas calcárias geralmente possuem alcalinidade elevada. Granitos e gnaisses, rochas comuns em muitos estados brasileiros, possuem poucos minerais que contribuem para a alcalinidade das águas subterrâneas (QUÍMICA, 2012).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Equipamentos Utilizados:

- Bureta
- Suporte Universal
- Erlenmeyer
- Pipeta Volumétrica
- Pipetador

Reagentes:

- Ácido Sulfúrico concentrado (H_2SO_4), Nuclear, dosagem 95-98%
- Hidróxido de Sódio (NaOH), Synth
- Fenolfetaleína
- Alaranjado de Metila, Hipolabor

Procedimento Experimental:

Primeiramente, preparou-se uma solução de ácido sulfúrico com concentração aproximada de $0,01\text{mol.L}^{-1}$ para ser utilizada nas titulações.

Para determinar a alcalinidade, deve-se padronizar o H_2SO_4 usando fenolftaleína como indicador. Para isso, utilizou-se solução de hidróxido de sódio previamente padronizada.

Após a padronização da solução de ácido sulfúrico, foram coletadas amostras de quatro pontos de águas subterrâneas do Campus Camboriú:

- Ponto 1: à 25m de profundidade. Essa água é utilizada para dessedentação de animais do IFC-CC;
- Ponto 2: à 20m de profundidade. Essa água é utilizada para limpeza do chão da bovino de leite do IFC-CC;
- Ponto 3: é o ponto da Epagri. É a água utilizada para abastecer os tanques da piscicultura e fica em torno de 45m de profundidade. Alguns alunos consomem água desta fonte;
- Ponto 4: é a água própria para o consumo no campus Camboriú. Fica em torno de 75m de profundidade.

Coletou-se 100mL de cada amostra em um Erlenmeyer. Para análise, retirou-se uma alíquota de 50mL da amostra e acrescentaram-se 3 gotas do indicador alaranjado de metila para auxiliar no processo de visualização do ponto final da reação. Em uma bureta foi colocado o ácido sulfúrico padronizado, para logo em seguida iniciar a titulação e determinar a alcalinidade dessas amostras de água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ácido sulfúrico padronizado apresentou concentração de $0,0117\text{mol.L}^{-1}$. As análises foram feitas em triplicata.

Os resultados obtidos no dia 06 de maio de 2013 estão descritos na tabela 1.

Tabela 1. Alcalinidade das amostras das águas subterrâneas do IFC-CC em 06//05/2013.

| PONTOS | VOLUME DE H_2SO_4 (mL) | ALCALINIDADE (mg.L^{-1} de CaCO_3) |
|---|---|---|
| 1- Dessedentação de Animais | 1,7 | 19,08 |
| 2- Limpeza da Bovino de Leite | 2,0 | 23,3 |
| 3- Epagri | 10,6 | 123,32 |
| 4- Abastecimento do Campus (potável) | 10,2 | 119,82 |

No dia 13 de maio de 2013, as análises foram realizadas novamente e obtiveram-se os resultados descritos na tabela 2.

Tabela 2. Alcalinidade das amostras de água subterrânea do IFC-CC em 13/05/2013.

| PONTOS | VOLUME DE H_2SO_4 (mL) | ALCALINIDADE (mg.L^{-1} de CaCO_3) |
|---|---|---|
| 1- Dessedentação de Animais | 1,9 | 22,41 |
| 2- Limpeza da Bovino de Leite | 2,4 | 28,27 |
| 3- Epagri | 10,7 | 125,94 |
| 4- Abastecimento do Campus (potável) | 10,3 | 122,67 |

É possível perceber que houve mudanças nos resultados obtidos na primeira e na segunda análise, sendo observado que os resultados de alcalinidade obtidos no dia 13 de maio de 2013 foram maiores que os obtidos na semana anterior.

Um fator que pode ter colaborado para este aumento foi o período de chuvas que ocorreram no intervalo entre as análises. O solo é o fator que mais influencia na alcalinidade das águas. Provavelmente a presença de compostos alcalinos no solo influenciou nos resultados obtidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das amostras de águas subterrâneas do IFC-CC determinou-se a alcalinidade, utilizando a técnica de titulação volumétrica com o titulante H_2SO_4 e indicador alaranjado de metila. Os resultados indicaram alcalinidade entre 19-28mg.L⁻¹ de $CaCO_3$ para as águas subterrâneas menos profundas e entre 119-125mg.L⁻¹ de $CaCO_3$ para as águas subterrâneas mais profundas. Apenas a água usada para dessedentação de animais teve um valor abaixo dos limites de 20-2000mg.L⁻¹ de $CaCO_3$.

REFERÊNCIAS

ÁGUAS subterrâneas. 2013. Disponível em: <[http://www.infopedia.pt/\\$aguas-subterraneas](http://www.infopedia.pt/$aguas-subterraneas)>. Acesso em: 16 set 2013.

BRASIL, **lei 2.914 de 14 dez.** 2011. Disponível em: <http://www.comitebcj.sp.gov.br/download/Portaria_MS_2914-11.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2013.

COLOMBO, P. **Determinação de alcalinidade em águas.** 2013. Disponível em: <<http://pessoal.utfpr.edu.br/marcusliz/arquivos/Alcalinidade.pdf>>. Acesso em: 02 set 2013.

FREITAS, E. **Água potável.** 2013. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/geografia/agua-potavel.htm>>. Acesso em: 09 set 2013.

QUÍMICA da água subterrânea. 2012. Disponível em: <<http://www.meioambiente.pro.br/agua/guia/quimica.htm>>. Acesso em: 02 set 2013.

REIS, D. **Relatório de alcalinidade e dureza.** 2011. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAff18AJ/relatorio-alacalinidade-dureza>>. Acesso em: 02 set 2013.