

## **ANÁLISE DO POTENCIAL HIDROGENIÔNICO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DO INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE – CAMPUS CAMBORIÚ**

*Deyvid Santos<sup>1</sup>; Renata Gomes<sup>2</sup>; Ana Cristina Franzoi Teixeira<sup>3</sup>; Adriano Martendal<sup>4</sup>*

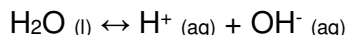
### **RESUMO**

De acordo com a Portaria MS Nº2914/11, Art. 39, §1º, recomenda-se que nos sistemas de distribuição de água o pH seja mantido entre 6,0 e 9,5. Com o objetivo de analisar o potencial hidrogeniônico das águas subterrâneas do IFC-Campus Camboriú, foram recolhidas amostras em quatro pontos pré-determinados, e utilizando-se o pHmetro, foram obtidos valores de pH entre 5,22 e 6,92, sendo que as únicas amostras dentro do padrão de potabilidade foram as da Torneira da Epagri e do Laboratório, com 6,55 e 6,92 respectivamente.

**Palavras-chave:** pH. Padrão de Potabilidade. Águas Subterrâneas.

### **INTRODUÇÃO**

A água é um composto químico, cujas moléculas são entidades eletricamente neutras, representadas pela fórmula  $H_2O$ , podendo ser entendido que estas são constituídas por um átomo de oxigênio (O) e dois de hidrogênio (H). Tais moléculas, por sua vez, sofrem autoionização, gerando os íons  $H^+$  (hidrogênio na forma de cátion) e  $OH^-$  (hidróxido na forma de ânion) como mostrado na equação a seguir (PERUZZO; CANTO, 2006):



As características de uma solução dependem em grande parte das do soluto nela contido. Há substâncias que não reagem com o meio e não interferem no equilíbrio do mesmo; porém, há outras substâncias, como os ácidos e as bases que, quando dissolvidos, ionizam-se ou dissociam-se com a água e alteram a quantidade de  $H^+$  e  $OH^-$  do meio, tornando-o ácido ou alcalino (MORAIS, 2014).

A representação da relação entre ácido e base em uma solução é chamado de pH, ou Potencial Hidrogeniônico, parâmetro designado como sendo aquele que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma solução aquosa, determinado pela concentração de íons de hidrogênio (ALVES, 2014). Os valores variam numa escala de 0 a 14 - sendo que a temperatura de 25°C um meio aquoso será ácido se tiver pH abaixo de 7, será básico se o pH for acima de 7 e será neutro para pH igual a 7, podendo ser medidos através do pHmetro ou com o uso de indicadores (PERUZZO; CANTO, 2006).

O pHmetro é constituído por um eletrodo acoplado a um potenciômetro (medidor de diferença de potencial). Ao ser submerso na amostra, o eletrodo gera milivolts, que através do milivolímetro, convertem-se numa escala de pH (Prolab, 2014). Para os cálculos da determinação, utiliza-se a escala logarítmica:  $pH = -\log [H^+]$  (GALLO, 2011).

O pH em águas subterrâneas varia geralmente entre 5,5 e 8,5, sendo determinado por fatores como o gás carbônico dissolvido e a alcalinidade. Isto acontece pelo fato de que as águas subterrâneas, que circulam na zona saturada,

1 Estudante de Controle Ambiental, Instituto Federal Catarinense Camboriú. E-mail: djs.deyvid@hotmail.com

2 Estudante de Controle Ambiental, Instituto Federal Catarinense Camboriú. E-mail: rehgommes13@hotmail.com

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

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

abaixo do nível freático, possuem características próprias que refletem o meio por onde percolam, se relacionando com o contexto geológico da região, bem como com os produtos das atividades humanas que ali são realizadas. Nas áreas cuja atividade é agrícola e/ou pecuária, a química da água pode ser influenciada pelos produtos químicos utilizados, como adubos químicos, calcário, inseticidas, entre outros (Meio Ambiente, 2013). Como este tipo de água é empregado para fins de consumo humano e animal dentro do Campus, adotara-se a média de pH para as redes de distribuição segundo a Portaria do Ministério da Saúde nº 2914/11, Art. 39 §1º de 6,0 a 9,5 (BRASIL, 2011).

O objetivo do atual trabalho é analisar e determinar o Potencial Hidrogeniônico das águas subterrâneas presentes no Instituto Federal Catarinense – Campus Camboriú, comparando os respectivos dados com os valores apresentados no ano anterior, bem como com a legislação já mencionada.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

**Materiais:** Erlenmeyer, Becker, Pisseta, pHmetro (MS Tecnopon Instrumentação, mPa 210), Solução Tampão pH 7  $\pm$  0,02 (MS Tecnopon Instrumentação), Solução Tampão pH 4  $\pm$  0,02 (MS Tecnopon Instrumentação).

### **Método:**

Inicialmente realizou-se a calibragem prévia do equipamento com as soluções tampão de pH 4 e 7. Para tal procedimento, o eletrodo foi lavado com água destilada e então imerso na primeira solução tampão, repetindo-se o procedimento para a outra solução.

Utilizando-se do método eletrométrico, empregando-se o pHmetro, deu-se início a análise, mergulhando, sequencialmente, o eletrodo nas amostras coletadas e aguardando o aparelho estabilizar e indicar o resultado final da amostragem. Vale ressaltar que as análises receberam tratamento estatístico. As amostras foram coletadas em duplicata durante três semanas periodicamente, em pontos de coleta pré-determinados, descritos a seguir:

- Torneira junto a bomba da Epagri: Utilizada em alguns setores do curso de agropecuária. (Profundidade da fonte subterrânea: 45m).
- Mangueira Bovino de Leite: Utilizada para limpeza das baias das vacas. (Profundidade da fonte subterrânea: 20m).
- Torneira Bovino de Leite: Utilizada para consumo humano e dessedentação animal. (Profundidade da fonte subterrânea: 25m).
- Torneira do Laboratório: Tem como fim a limpeza de vidrarias e como função secundária em demais experimentos nos laboratórios e uso geral no Campus. (Profundidade da fonte subterrânea: 75m).

A técnica de amostragem foi feita de acordo com as normas presentes na NBR ISO/IEC 17.025 da ABNT (2001), qual configura a amostragem como o procedimento pelo qual uma parte de uma substância, material ou produto é retirado para produzir uma amostra representativa do todo, para ensaio ou calibração. Sua fase inicial começa no planejamento, onde são definidas as atividades a serem realizadas de maneira que a retirada de informações necessárias fique preservada, evitando possíveis alterações nos dados (MANUAL TECNICO, 2009).

Antes do início do procedimento, alguns parâmetros de suma importância devem ser seguidos, como por exemplo dar vazão à água por no mínimo 5 minutos, fazendo sequencialmente a assepsia da torneira – de acordo com o material que a constitui – e do recipiente; estar devidamente paramentado para realizar a coleta, não permitindo a contaminação da amostra ou possíveis acidentes (LCQM, [200-?]). Deve-se observar também que as amostras não contenham partículas grandes, ou qualquer tipo de material accidental e que os volumes coletados devam ser suficientes para eventual necessidade de repetição de análise. Logo após a coleta, as amostras devem ser colocadas ao abrigo de luz solar (PCAA, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após as devidas análises, realizadas nos dias 31/03/2014, 07/04/2014 e 14/04/2014, fez-se necessário a tabulação dos dados, apresentados na tabela 1 abaixo:

Tabela 1. Dados finais relativos à determinação do pH das águas subterrâneas do IFC-CC, amostragens em 31/03/2014, 07/04/2014 e 14/04/2014.

	Torneira da Bovino	Mangueira Limpeza	Torneira Epagri	Torneira Laboratório
pH (Média)	5,22	5,32	6,55	6,92
Desvio padrão	0,09	0,03	0,07	0,17
Margem de erro em %	1,66	0,62	1,08	2,46

As observações a serem feitas não requerem nenhum instrumento separado que não seja a compreensão dos dados e do conceito de pH previamente emoldurado neste trabalho. Pode-se concluir que as variações, a princípio, se devem pelas margens de erro e desvios padrões que integram o método utilizado, considerando o tratamento estatístico. Entretanto, as margens de erro não ultrapassaram o valor de 10%, caracterizando assim a consistência do método utilizado. Deve-se frisar também que a profundidade das fontes, referentes aos pontos da Mangueira e Torneira da Bovino de Leite, pode facilitar a contaminação por matéria orgânica - algumas delas potencialmente ionizantes, aumentando ou diminuindo o pH da água.

Comparando estes dados com as análises de 2013, do projeto '*Determinação do pH de amostras de águas subterrâneas do Instituto Federal Catarinense – Campus Camboriú*', elaborado por GUBERTT e SILVEIRA (2014), percebe-se que em alguns pontos houve mudanças que acarretaram no aumento do pH. Os únicos pontos que não atingiram o intervalo pré-estabelecido pela legislação vigente foram a Torneira e Mangueira da Bovino de Leite. Diante destes dados pode-se constatar que:

- A Torneira do Laboratório manteve-se em conformidade desde as análises feitas em 2013, com um valor de 6,49. Atualmente houve um aumento de 0,43, considerando o valor atual de 6,92;
- A Torneira junto a bomba da Epagri, com seu aumento de 0,15 alcançou o valor de 6,55. Todavia, este ponto já estava em conformidade de acordo com as análises anteriores, que estabeleceram o antigo valor de 6,40;
- A Mangueira da Bovino de Leite manteve seu valor de 5,32, classificando-se como ácida e incompatível com a legislação;
- E a Torneira da Bovino de Leite, apesar do aumento de 0,48 – atingindo o valor de 5,22 - não entrou em conformidade com a legislação.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises realizadas pode-se determinar que os valores de pH 5,32 e 5,22, referentes as amostras de água, coletadas nos pontos da Mangueira e Torneira da Bovino de Leite, respectivamente, são considerados mais ácidos que o estabelecido pela portaria do Ministério da Saúde N° 2914/11, que recomenda pH entre 6,0 e 9,5 para os sistemas de distribuição de água.

Os valores de pH 6,55 e 6,92, referentes as amostras de água, coletadas na torneira junto a bomba da Epagri e na torneira do Laboratório, respectivamente, estão em conformidade com a portaria do Ministério da Saúde N° 2914/11.

A comparação dos resultados com as análises de pH, realizadas em 2013, com amostras de água dos mesmos pontos de coleta, indicou que houve pequenas mudanças que acarretaram no aumento do pH de até 0,48. É de suma importância frisar que os métodos de amostragem e o tratamento estatístico dado contribuem para com a veracidade dos resultados obtidos pelas análises.

### REFERÊNCIAS

ABNT (2001). Associação Brasileira de Normas Técnicas – **NBR ISSO/IEC 17025** – Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração, 20p.

ALVES, Líria. **Conceito de pH**, 2014. Disponível em:  
<<http://www.brasilecola.com/quimica/conceito-ph.htm>>. Acesso em: 28 de mar. 2014.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Portaria n° 2914, de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Biblioteca Virtual do Ministério da Saúde, 12 dez. 2011. Disponível em:  
<[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.htm](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.htm)>. Acesso em: 10 de mar. 2014.

GALLO, Luciana. **pH**. 2011. Disponível em:  
<<http://www.youtube.com/watch?v=zlyOI1txzLw>>. Acesso em: 29 de mar. 2014.

GUBERTT, Letícia; SILVEIRA, Vitor Terra Munari da. Determinação do pH de amostras de águas subterrâneas do Instituto Federal Catarinense – Campus Camboriú. In: FEIRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E EXTENSÃO, 5., 2014, Camboriú. **Anais...** Camboriú: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense – Campus Camboriú, 2014. 1 CD-ROM.

LCQM (Laboratório de Controle de Qualidade de Medicamentos) (2012).

**Procedimentos para Coleta e Envio de Amostra de Água.** Disponível em: <[http://www.farmacia.ufg.br/uploads/130/original\\_PROCEDIMENTO\\_PARA\\_COLETA\\_DE\\_%C3%81GUA\\_PARA\\_AN%C3%81LISES\\_-\\_2012.pdf](http://www.farmacia.ufg.br/uploads/130/original_PROCEDIMENTO_PARA_COLETA_DE_%C3%81GUA_PARA_AN%C3%81LISES_-_2012.pdf)>. Acesso em: 21 de fev. 2014.

MANUAL TÉCNICO PARA COLETA DE AMOSTRAS DE ÁGUAS (2009). Santa Catarina. Disponível em: <[http://portal.mp.sc.gov.br/portal/conteudo/cao/cme/atividades/recursos\\_hidricos/manual\\_coleta\\_%C3%A1gua.pdf](http://portal.mp.sc.gov.br/portal/conteudo/cao/cme/atividades/recursos_hidricos/manual_coleta_%C3%A1gua.pdf)>. Acesso em: 22 de fev. 2014.

MORAIS, Júlio. **Valor do pH.** Departamento de Química e Instituto de Ciências Agrárias Mediterrâneas (ICAM), Universidade de Évora. 2014. Disponível em: <[http://www.videos.uevora.pt/quimica\\_para\\_todos/valor\\_ph.pdf](http://www.videos.uevora.pt/quimica_para_todos/valor_ph.pdf)>. Acesso em: 29 de mar. 2014.

PCAA (**Procedimentos para coleta de amostras de águas**). Disponível em: <[http://www.cpatsa.embrapa.br/a\\_unidade/instalacoes/laboratorios/laboratorio-de-solos/agua.pdf](http://www.cpatsa.embrapa.br/a_unidade/instalacoes/laboratorios/laboratorio-de-solos/agua.pdf)>. Acesso em: 20 de fev. 2014.

PERUZZO, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do. **Química:** na abordagem do cotidiano: volume 2: físico-química. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2006. 376p.

Prolab. **Saiba como é o funcionamento do pHmetro**, 2014. Disponível em: <<http://www.prolab.com.br/blog/saiba-como-e-o-funcionamento-phmetro/>>. Acesso em: 29 de mar. 2014.

**QUÍMICA da água subterrânea.** Meio Ambiente. 2013. Disponível em: <<http://www.meioambiente.pro.br/agua/guia/quimica.htm>>. Acesso em: 22 de set. 2014.