

Avaliação da qualidade da água subterrânea no campus do IPEN

Gabrielle da Silva Miranda e Marycel Elena Barboza Cotrim
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN

INTRODUÇÃO

Segundo a International Organization for Standardization (ISO), o monitoramento é definido como “um processo programado de amostragem, medições e armazenamento de dados sobre várias características da água” [1]. A importância do monitoramento de águas subterrâneas deve-se fundamentalmente ao fato da água ser um recurso limitado, além de vulnerável a contaminações por ações e condições antrópicas. Faz-se necessário um monitoramento efetivo, tanto qualitativo quanto quantitativo, dos poços de monitoramento, subsidiando a tomada de decisões e avaliando a eficácia dessas decisões na proteção, manutenção, melhoria e remediação dos recursos hídricos [1]. O Programa de Monitoramento Ambiental do IPEN contempla a caracterização semestral da qualidade da água subterrânea, avaliando compostos químicos estáveis. As legislações utilizadas foram a CONAMA n° 396/08 e a Portaria do Ministério da Saúde 2914/11.

OBJETIVO

Avaliar a qualidade da água subterrânea nos poços de monitoramento localizados no campus do IPEN avaliando os parâmetros: pH, série de sólidos, ânions e metais e semi metais, a fim de manter um registro contínuo do controle de qualidade.

METODOLOGIA

As amostras foram coletadas em três campanhas nos meses de março e setembro de 2017 e março de 2018, nos 8 poços de monitoramento utilizando um coletor tipo bailler. Na Figura 1 apresenta-se a distribuição dos poços de monitoramento no campus do IPEN.

As coletas foram realizadas conforme recomendação do guia de coletas da CETESB (CETESB, 1987) e Standard Methods (APHA AWWA WPCF, 2005) e analisadas no Laboratório de Análises Químicas e Ambientais – LAQA

Figura 8- Mapa com a localização dos pontos de monitoramento no campus do IPEN.



In situ foram realizadas as medições da profundidade e nível d'água dos poços utilizando um medidor de nível hidrosuprimentos, modelo HSNA-30, além das medidas de pH, temperatura e condutividade com o auxílio da sonda multiparâmetro YPI 556MP.

A carga de sólidos totais (ST), fixos (STF) e voláteis (STV) foi determinada utilizando a metodologia estabelecida na ABNT NBR 10664/1989. A alcalinidade foi realizada segundo ABNT NBR 13736:1996.

Para análise de ânions o procedimento utilizado foi a US EPA 300.0 com a técnica de cromatografia iônica. Os metais e semi-metais foram avaliados utilizando a técnica de Espectrometria de Emissão Óptica com Plasma de Argônio (ICP-OES) analisando Al, As, Ba, B, Cd, Pb, Co, Cu, Cr, Fe, Mn, Mo, Ni, Ag, Se, V, Zn [2].

RESULTADOS

Não houve coleta no ponto PM-01, pois ocorreu uma queda significativa em sua coluna d'água [3].

Os valores de pH e temperatura medidos *in-situ* nas coletas realizadas em de 2017 variaram entre 4,55 a 6,33. No ano de 2018 a variação foi entre 4,14 a 7,10. O valor médio de pH para as três coletas apresentou o valor de 5,47. Apesar de apresentarem limites inferiores a pH 6,00 nenhuma medida está em desacordo com a legislação federal.

Os valores de temperatura de 2017 variam entre 22,70 °C a 31,50 °C analisadas no mês

de março e de setembro, já em 2018 foi avaliado apenas o mês de março e a variação foi de 22,49 °C a 24,15 °C.

A alcalinidade em 2017 e 2018 não apresentou nenhuma alteração significativa e obteve uma média no valor de 65 mg L⁻¹.

A Tabela 1 apresenta os valores máximo, mínimo e a média das três campanhas. A legislação brasileira delimita valores para todos os ânions avaliados, e em todas as análises apresentaram valores dentro do limite permitido.

Tabela 1--Resultados das análises de ânions das três campanhas

Ponto	Fluoretos			Cloretos			Nitrato-NO ₃			Sulfatos		
	MIN	MAX	MED	MIN	MAX	MED	MIN	MAX	MED	MIN	MAX	MED
PM2	<0,10	<0,10	-	3,30	5,20	4,14	0,4	0,89	0,83	0,56	1,09	0,83
PM3	<0,10	<0,10	-	11,91	21,70	18,07	3,77	6,69	5,34	1,67	5,87	3,23
PM4	<0,10	<0,10	-	1,50	6,08	4,94	<0,11	1,16	0,80	3,19	13,56	7,45
PM6	<0,10	0,129	0,13	0,70	5,88	2,45	0,60	1,98	1,09	1,32	2,88	2,05
PM8	<0,10	<0,10	-	5,60	5,98	5,80	1,39	1,94	1,64	0,93	1,10	1,23
PM9	<0,10	0,26	0,21	7,88	8,11	8,02	<0,11	<0,11	-	0,50	0,61	1,19
PM10	<0,10	0,11	0,11	4,59	5,78	5,23	1,44	2,00	1,65	0,44	1,16	0,81

Os ensaios referentes à série de sólidos nas águas subterrâneas de março de 2017 quando comparado aos resultados de setembro apresenta uma queda significativa tanto nos sólidos totais, quanto nos dissolvidos. Já comparados ao de março de 2018 apresentou um pico significativo apenas no PM-02. As três coletas apresentaram uma média de 261,33 mg L⁻¹.

CONCLUSÃO

Os resultados do monitoramento indicam que as atividades desenvolvidas no IPEN não afetam a qualidade da água subterrânea. Os valores dos parâmetros avaliados atendem os valores máximos permitidos pela legislação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] UNEP/WHO. Water Quality Monitoring - A Practical Guide to the Design and Implementation of Freshwater Quality Studies and Monitoring Programmes. OMS. Genebra. 1996

[2] FAUSTINO, M, G. Desenvolvimento e validação de metodologia para determinação de metais em amostras de água por espectrometria de emissão óptica com plasma de argônio (ICP-OES). 2015. Dissertação (mestrado em Tecnologia Nuclear) IPEN, São Paulo.

[3] Relatório de Avaliação do Programa de Monitoramento Ambiental (PMA-Q) Atendendo aos Compostos Químicos Estáveis do IPEN – 2015.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Conselho Nacional de Pesquisas – CNPq