



6° ENCONTRO DE
INOVAÇÃO
DA CESAN

Monitoramento Piloto dos Resíduos Operacionais de 7 Estações de Tratamento de Água Administradas pela CESAN

Autores:

Edvânia R. Queiroz Cunha – M-DRH (Coordenadora)

Andre Luiz Sefione – M-DRH

Andreia Ruas das Neves – I-DNO

Carlos Alberto Silva – I-DSE

Diogo Siqueira – I – DCN

Karoline Alves e Mariana Barreto – I-DLI

Natália Araújo Dias – O – DOP

Maria Helena Alves – M-GMA

Oportunidade Percebida

A necessidade da realização de um monitoramento piloto dos resíduos gerados durante o processo de tratamento da água, em especial o lodo gerado nos decantadores ou flotores e a água de lavagem de filtros, se deu principalmente por conta do desconhecimento em relação as características destes resíduos e das alterações por eles causadas devido ao seu lançamento em corpos d'água. Outra questão preponderante foi em relação as exigências do órgão ambiental, neste caso o IEMA, que passou a adotar uma posição mais restritiva quanto ao lançamento destes resíduos sem tratamento em corpos receptores.

OBJETIVO

- Avaliar as características qualitativas e quantitativas do lodo dos decantadores e flotadores e da água de lavagem de filtros, gerados durante a operação de 7 Estações de Tratamento de Água administradas pelas CESAN.
- Avaliar o enquadramento desses resíduos aos padrões de lançamento estabelecidos pelas resoluções CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) 357/2005 e 430/2011 como forma de auxílio à CESAN na tomada de decisão quanto a adequação de suas ETAs às exigências ambientais.

METODOLOGIA

Seleção de 7 ETAs :

- Tipo de tratamento utilizado (Convencional, Flotação e Filtração Direta);
- Vazão média de Tratamento (Pequeno, médio e grande porte);
- Localização (regiões administrativas da CESAN. Região metropolitana, serrana, centro-norte, noroeste e sul);
- e Porte dos Corpos Receptores (Vazão Média).

ETAs monitoradas :

- Bom Jesus do Norte
- Cobi
- Conceição da Barra
- Duas Bocas
- Mantenópolis
- Piúma
- Santa Maria de Jetibá

Período do monitoramento: Março de 2010 a Janeiro de 2012 (12 meses)

Pontos Monitorados:

- Decantador / Flotador (lodo)
- Filtros (água de lavagem de filtros)
- Rio (Montante e Jusante)

Nº de Parâmetros Monitorados: 27 (Físico - químicos) – 4 Campanhas

➤ Quantificação do lodo e da água de lavagem de filtros gerados nas ETAs monitoradas

ETA	Tipo de Tratamento	Decantador ou Flotador				Filtro			
		Periodicidade de Limpeza	Tempo de Descarga (min)	Volume de Lodo Úmido (m ³)		Periodicidade de Limpeza	Tempo de Descarga (min)	Volume (m ³)	
				(Seco)	(Chuvoso)			(Seco)	(Chuvoso)
Bom Jesus do Norte	Convencional	Mensal	30 – 70	33,49	98,26	Diária	5 – 10	50,00	100,00
Cobi	Convencional	Mensal	120 - 180	750,58	932,04	Diária	8 – 10	288,8	288,8
Conceição da Barra	Convencional	20 dias	80 – 120	61,38	121,73	Diária	7 – 10	8,64	22,8
Duas Bocas	Flotação	Diária	3 - 5	8,8	14,66	3 em 3 dias	5 - 10	77,81	77,82
Mantenópolis	Flotação	Diária	10 - 8	4,19	10,51	Diária	6 – 12	23,7	28,97
Piúma	Convencional	Semanal	30 – 45	146,8	149,8	2 em 2 dias	8 - 12	26,00	33,00
Santa Maria de Jetibá	Filtração Direta	-	-			Diária	7 - 8	13,00	16,8

Nota: Os dados de tempo de descarga e volume de resíduos gerados são dados médios obtidos durante o período de monitoramento.

Resultados

- Comparativo das características do lodo e da água de lavagem de filtros com os Padrões de lançamento de efluentes e classificação de corpos d'água estabelecidos nas resoluções do CONAMA 357/2005 e 430/2011.

ETA	Parâmetros Considerados	Unidade	CAMPANHAS																Padrão CONAMA 357/2005 e 430/2011		
			INVERNO (Seco)					PRIMAVERA (Chuvoso)					VERÃO (Chuvoso)				OUTONO (Seco)				
			Decantador ou Flotador	Filtro	Montante	Jusante		Decantador ou Flotador	Filtro	Montante	Jusante		Decantador ou Flotador	Filtro	Montante	Jusante	Decantador ou Flotador	Filtro		Montante	Jusante
Bom Jesus do Norte	Alumínio Total	mg/L	354	23	0,21	1,5	16	3,0	1,0	3,0	123	12	1,2	1,2	596	7,0	0,2	0,8	-		
	Alumínio Dissolvido	mg/L	-	-	-	-	2,2	0,83	0,20	0,86	-	1,1	1,0	0,65	0,66	0,2	0,1	0,16	0,1*		
	Cor Aparente	UC	-	151	27	15	-	871	213	219	-	200	16	16	-	100	34	70	75*		
	S. Sedimentáveis	ml/L	250	10	< 2	< 2	390	5,0	< 2	< 2	800	6,0	< 2	< 2	500	< 2	< 2	< 2	1**		
Cobi	Alumínio Total	mg/L	278	16	1,0	18	160	2,3	0,92	2,4	626	16,0	0,48	20,0	1410	12,8	3,9	133	-		
	Alumínio Dissolvido	mg/L	4,6	8,7	0,33	0,13	17	0,71	0,14	1,1	1,4	0,57	0,14	0,50	0,21	< 0,05	< 0,05	0,06	0,1*		
	Cor Aparente	UC	-	275	83	980	-	300	130	160	-	370	52	526	-	400	130	300	75*		
	DBO	mg/L	55	< 2	37	27	-	-	-	-	150	< 2	12	13	320	< 2	22	30	5,0*		
	Ferro Dissolvido	mg/L	71	0,45	2,2	2,9	139	0,15	1,0	1,1	48	< 0,05	0,7	1,0	40,9	0,07	0,20	0,45	15**		
	Fósforo Total	mg/L	32	0,50	1,5	1,0	15	0,30	1,0	1,0	36,6	0,60	0,8	1,1	40,91	0,93	1,1	2,1	0,1*		
	S. Sedimentáveis	ml/L	90	6,0	< 2	3,0	115	7,0	< 2	3,0	250	15,0	< 2	5,0	680	11,0	< 2	15,0	1**		
	Turbidez	NTU	-	95	23	320	-	120	32	55	-	243	27	809	-	236	50,1	886	100*		
Duas Bocas	Alumínio Total	mg/L	1285	10	0,33	2,0	13	0,56	0,38	1,3	16	0,77	0,60	0,74	671	5,5	0,71	1,5	-		
	Alumínio Dissolvido	mg/L	262	6,0	0,13	0,56	1,1	0,23	0,08	0,68	6,48	0,35	0,07	0,41	0,72	0,16	0,19	0,18	0,1*		
	Cor Aparente	UC	-	152	23	96	-	353	37	157	-	280	36	420	-	120	23	55	75*		
	DBO	mg/L	-	< 2	-	3,0	1900	< 2	2,0	8,0	490	3,0	2,0	7,0	850	< 2	2,0	3,0	5,0*		
	Fósforo Total	mg/L	-	0,15	-	0,05	18	0,15	0,10	0,20	11	0,15	0,03	0,10	12	0,8	0,02	0,05	0,1*		
	pH	-	6,24	4,97	6,37	6,16	5,63	4,49	5,18	6,35	5,61	4,43	7,21	6,27	6,12	5,32	7,22	6,82	5-9**		
	S. Sedimentáveis	ml/L	-	5,0	< 2	< 2	1000	7,0	< 2	< 2	1000	20	< 2	8,0	1000	6,0	< 2	< 2	1**		
Santa Maria de Jetibá	Alumínio Total	mg/L	-	14	0,28	1,5	-	3,5	0,5	0,82	-	13	1,3	3,9	-	11	0,2	0,3	-		
	Alumínio Dissolvido	mg/L	-	13	0,25	0,73	-	1,6	0,16	0,43	-	0,98	1,2	< 0,05	-	< 0,05	0,2	0,23	0,1*		
	DBO	mg/L	-	4,0	13	15	-	21	20	18	-	9,0	7,0	7,0	-	6,0	5,0	4,0	5,0*		
	Ferro Dissolvido	mg/L	-	7,6	2,8	7,6	-	24	3,0	3,5	-	< 0,05	1,6	< 0,05	-	< 0,05	0,3	0,3	15**		
	Manganês Total	mg/L	-	0,25	0,06	0,05	-	0,96	0,25	0,30	-	0,18	< 0,05	< 0,05	-	0,46	0,08	0,10	0,1** Mn dissolvido		
	Fósforo Total	mg/L	-	0,5	0,5	0,5	-	1	0,15	0,3	-	1,0	0,3	0,3	-	0,20	0,13	0,16	0,1*		
	S. Sedimentáveis	mg/L	-	5,0	< 2	< 2	-	25	< 2	< 2	-	< 2	< 2	< 2	-	< 2	< 2	5,0	1**		

Nota * Padrões para classificação de corpos d'água (Classe 2) – CONAMA 357/2005

** Padrões para lançamento de efluentes - CONAMA 430/2011

Lançamento dos resíduos em corpos d'água



Bom Jesus do Norte – Rio Itabapoana



Piúma – Rio Piúma



Mantenópolis – Ribeirão Mantenhina



Santa Maria de Jetibá – Córrego São Luiz



Lançamento dos resíduos em corpos d'água



Conceição da Barra – Rio São Domingos



Duas Bocas – Rio Duas Bocas



Mantenópolis



Cobi – Rio Marinho

Uma vez que este monitoramento teve também como resultado a caracterização dos procedimentos operacionais adotados em cada ETA durante a limpeza dos decantadores ou flutuadores e dos filtros foi percebido a importância de se avaliar cada ETA separadamente antes de se adotar uma alternativa para o tratamento e a disposição final dos resíduos gerados, pois cada ETA tem suas especificidades.

Através do conhecimento dos procedimentos operacionais adotados em cada ETA foi possível observar as diferenças de uma ETA para outra e perceber que o volume e a característica dos resíduos gerados em cada uma é extremamente dependente do procedimento de limpeza adotado. Certamente que o porte da ETA exerce grande influência na quantidade de resíduos gerados, mas foi percebido que este não foi o fator preponderante, e sim o procedimento adotado durante a limpeza das unidades.

Por meio dos resultados qualitativos, quantitativos e da análise dos procedimentos operacionais foi observado e reafirmado as diferenças das características dos resíduos gerados nos decantadores para os gerados nos flutuadores, do lodo que é caracterizado por conter uma concentração elevada para a água de lavagem de filtros que é muito diluída.

Ao longo das 4 campanhas de monitoramento foi percebida as diferenças de características tanto quantitativas quanto qualitativas dos resíduos em decorrência dos índices pluviométricos e que a metodologia de fazer o cronograma de coleta com base nas estações do ano foi muito positiva para o um dos objetivos do monitoramento que era considerar períodos secos e chuvosos.

Por meio dos resultados qualitativos foi percebido que a água de lavagem de filtros de forma geral apresenta uma qualidade muito boa tanto para o seu lançamento em corpos d'água quanto para o seu reaproveitamento em usos menos nobres ou na própria ETA, necessitando para isso em todos os casos de um tratamento simplificado. No caso do lodo, foi notado que o seu tratamento e disposição final exigirá uma avaliação mais complexa uma vez que as concentrações registradas são elevadas e muitas delas não se enquadram aos padrões de lançamento de efluentes.

Os resultados deste monitoramento além de caracterizar as ETAs monitoradas possibilitaram uma avaliação geral de todas as 87 ETAs administradas atualmente pela CESAN. Estes resultados estão servindo de base para a elaboração de um Plano de Ação para a adequação ambiental de todas as ETAs da CESAN no que se refere a disposição inadequada de resíduos de ETA em corpos d'água.

Não há dúvidas de que a realização deste monitoramento trouxe e trará resultados muito positivos nos que diz respeito ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos de ETA, em especial o lodo e a água de lavagem de filtros.



OBRIGADA !

Edvânia R. Queiroz Cunha
Tecnóloga de Sistemas de Saneamento
Divisão de Resíduos e Recursos Hídricos – A-DRH
Tel. 2127-5043 – e-mail- edvania.queiroz@cesan.com.br