

I-090 - AÇÃO MITIGADORA PARA MELHORIA NA QUALIDADE DE AGUA NA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE VALPARAISO DE GOIÁS-GO, BRASIL

Arlene M. M. da Silva⁽¹⁾

Técnica em Laboratório de Controle de Qualidade de Água, tendo atuado nesta área de qualidade há mais de 10 anos, atualmente desenvolve atividades na área comercial no município de Valparaíso de Goiás, na Companhia de Saneamento de Goiás S/A – SANEAGO.

Célio Vaz dos Reis⁽²⁾

Licenciado em Química, pela Universidade Federal de Goiás-UFG. Tec. em Saneamento pela Escola Técnica Federal de Goiás e atuando na Ger. de Prot. Ambiental e Qualidade do Produto da Companhia de Saneamento de Goiás S/A – SANEAGO.

Carlos Roberto Alves dos Santos⁽³⁾

Licenciado e Bacharel em Ciências Biológicas, pela Universidade Católica de Goiás-UCG, Mestre em Biologia-Ecologia pela Universidade Federal de Goiás-UFG, Téc. Em Saneamento pela Escola Técnica Federal de Goiás e Gerente de Prot. Ambiental e Qualidade do Produto da Companhia de Saneamento de Goiás S/A – SANEAGO.

Endereço⁽³⁾: Rua Com. Negrão Lima, 351, Apto 1001, torre I Res. Portal das Dunas– Setor Negrão de Lima - Goiânia- Goiás - CEP: 74650-030 - Brasil- Tel: +55 (62) 8162-6084 e-mail: crasanto@gmail.com.

RESUMO

Valparaíso de Goiás é um município brasileiro do estado de Goiás, no entorno do Distrito Federal. O município compõe a região integrada de desenvolvimento do Distrito Federal e entorno sendo o município que mais cresce no entorno sul de Brasília e no Brasil. A SANEAGO atua neste município com o tratamento e distribuição de água tratada, coleta e tratamento de esgotos sanitários. As características químicas das águas dos mananciais que abastecem o sistema do ribeirão Saia Velha, apresentam em sua composição teores de ferro e manganês, que comprometem sua qualidade após tratamento. Entretanto devido ao adiantado processo de incrustação das redes de abastecimento do sistema Saia Velha, a equipe técnica da SANEAGO mobilizou na busca de ações operacionais que pudessem mitigar as alterações de cor e turbidez na rede de distribuição, possibilitando redução da ocorrência do evento de não conformidade, por um período maior e expressivo, visto a mobilização de equipes de manutenção e o desgaste da imagem da empresa, diante desta situação frente a população de Valparaíso de Goiás. Com base nas análises houve redução média na concentração de ferro e manganês na água da rede, decorrente da limpeza de 80,8% e 57,8% respectivamente. A experiência piloto com a limpeza de rede possibilitou a elaboração dos procedimentos operacionais padrão ME08.0622 E IT07.0542. E após 3 anos da realização da primeira limpeza de rede, a localidade piloto apresentou resultados satisfatórios quanto as concentrações de ferro e manganês, sugerindo a redução de reincidência da não conformidade.

PALAVRAS-CHAVE: Incrustação de rede, ferro, manganês, limpeza de rede.

INTRODUÇÃO

Valparaíso de Goiás é um município brasileiro do estado de Goiás, no entorno do Distrito Federal. Sua população em 2013, segundo o IBGE, é de 146.694 habitantes. O município compõe a região integrada de desenvolvimento do Distrito Federal e entorno sendo o município que mais cresce no entorno sul de Brasília e no Brasil (<http://pt.wikipedia.org>, 2015).

A SANEAGO atua neste município como concessionária responsável pelo tratamento e distribuição de água tratada, coleta e tratamento de esgotos sanitários. O sistema de abastecimento é constituído por uma Estação de Tratamento de Água-ETA convencional, suprida pelo ribeirão Saia Velha e adicionalmente por poços tubulares profundos para complementação do volume de água tratada. Além deste sistema de abastecimento, integram a área urbana de Valparaíso outros sistemas independentes por poços tubulares profundos, para o fornecimento de água potável.

Devido ao crescimento urbano de Valparaíso e a demanda por água potável cada vez mais crescente, a perfuração de poços foi a solução mais viável, apesar de satisfatória quantidade, a qualidade demonstravam a presença dos íons ferro e manganês, que por um lado reduziu as reclamações por falta de água mas, por outro iniciou o descontentamento pela qualidade do produto.

As características químicas das águas dos mananciais que abastecem o sistema do ribeirão Saia Velha, apresentam em sua composição teores de ferro e manganês, que compromete sua qualidade após tratamento. Ações foram sendo implementadas na tentativa de mitigar os problemas de qualidade dentre elas a descarga de ramais sendo mais frequentes, visto que as descargas na rede proporcionavam maior desestabilização hidráulica no sistema agravando a situação. Posteriormente na ETA, com o uso do permanganato na remoção de ferro e manganês e posterior adição de ortopolifosfato (WIGERT & RATTMANN, 1997), as reclamações foram reduzindo e ocorrendo em menor magnitude e de forma pontual.

Entretanto devido ao adiantado processo de incrustação das redes de abastecimento do sistema Saia Velha, as reincidentes reclamações de qualidade de água, decorrente de alterações na cor e turbidez, as atuações dos órgãos reguladores e fiscalizadores, bem como a reincidência da não conformidade na qualidade de água na rede, mesmo após as intervenções de descarga em ramal e rede, mobilizou a equipe técnica da SANEAGO na busca de ações operacionais que pudessem mitigar este evento na rede de distribuição, possibilitando redução da ocorrência do evento de não conformidade, por um período maior e expressivo, visto a mobilização de equipes de manutenção e o desgaste da imagem da empresa, diante desta situação frente a população de Valparaíso de Goiás.

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo: a) avaliar o efeito da limpeza na redução das incrustações; b) detalhar a sistemática de limpeza de rede para elaboração de um procedimento operacional padrão; c) mitigar a reincidência pontual de não conformidades na água, na rede de distribuição devido as incrustações.

MATERIAIS E METODOS

Area de Estudo

Elaborou-se um projeto piloto de limpeza de rede, em outubro de 2010, com base no processo de limpeza de poços tubulares profundos utilizando ácidos orgânicos (PEREIRA, 1998), o qual foi discutido com o Distrito de Valparaíso de Goiás, município escolhido devido o sistema apresentar histórico de não conformidades crônicas na qualidade de água na rede de distribuição.



Fig. 1- Área de realização do projeto piloto no setor Valparaíso I etapa B nas quadras 36,37 e 38.

A escolha do local para o primeiro teste piloto de limpeza de rede, foi com base nas localidades com maior reclamações de qualidade de água suja (cor e turbidez elevados) e com os resultados de análises destes locais mais críticos para cor, turbidez, ferro e manganês. Para avaliação dos resultados críticos, foi utilizado a citação

de SILVA & ALMEIDA(1979), menciona que águas com teores entre 0,1 e 0,3 mg/l de ferro, originam formas de incrustação geralmente ligeiras e quando a concentração varia entre 0,4 e 1,5 mg/l de ferro, poderão aparecer formas graves de incrustação.

Quadro 1- Informações sobre os locais na área de estudo em que foram realizadas as limpezas de rede em Valparaíso de Goiás.

LOCAL DA LIMPEZA	DATA DA LIMPEZA	Nº DE LIGAÇÕES	TIPO DE MATERIAL	DIAMETRO DA REDE	EXTENSÃO DE REDE
QUADRA 36 – ETAPA B	23/11/2010	48	PVC	60 mm	170 metros
QUADRA 37 QUADRA 38 ETAPA B	31/01/2011	26	PVC	60 mm	350 metros
		22	PVC	60 mm	
ESPLANADA III ETAPA A	05/08/2012	2.238	PVC	60 mm -	20.000 metros
		1.727		100 mm – 1.000 metros 200 mm – 600 metros	

Na primeira fase do projeto, para a realização piloto foi definido três pequenos trechos no setor Valparaíso I(Quadro 1 e Fig 1) etapa B (Qd 36,37 e 38), totalizando 520m e posteriormente após definição do protocolo, programou a segunda fase da limpeza de rede (no setor Esplanada III- etapa A) em aproximadamente 20000m de extensão de rede incrustada.



Fig. 2- Área de realização da limpeza após definição do protocolo no setor Esplanada III etapa A.

Avaliação qualitativa da incrustação em laboratório.

O processo simplificado de avaliação da incrustação foi definido experimentalmente no Laboratório Central de Análises de Água da SANEAGO, pela utilização de produtos disponíveis no mercado para remoção de incrustações, bem como pelo uso de soluções ácidas e / ou básicas, submetendo pedaços de amostra da tubulação incrustada, aos produtos químicos utilizados, sendo este procedimento descrito posteriormente no método ME08.0622(SANEAGO, 2012). Dentre os desincrustantes a barrilha (Fig3) foi que melhor apresentou resultados satisfatórios para a remoção da incrustação verificada nos tubos da rede da área de estudo.

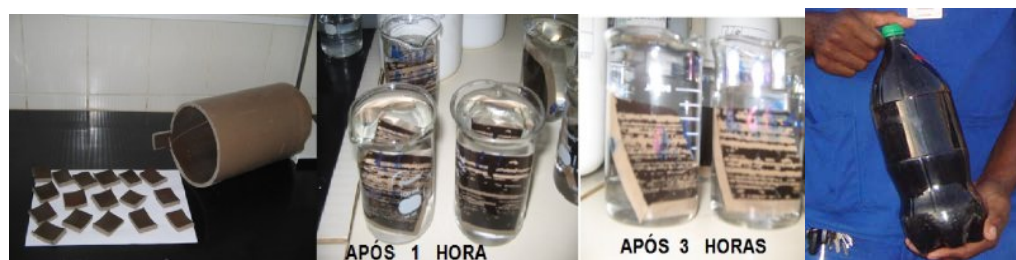


Fig.3-Tubos de pvc com incrustações seca, testadas em contato com a barrilha e coletada da rede distribuição durante a limpeza.

A incrustação apresentou um aspecto em forma de pó fino, lembrando ao pó de café seco, quando úmido apresentou com uma coloração marrom escuro (Fig.3- garrafa com água da limpeza de rede do setor Esplanada III).

Análise do cadastro técnico e visita à área de estudo.

O cadastro técnico da rede das áreas a serem submetidas a limpeza de rede foi consultado, para verificação da existência de registros de descargas e conhecimento das vias de fluxo do fornecimento de água para posterior isolamento se necessário da área de estudo. Visita ao local foi realizada para conhecimento das categorias predominantes de consumo e ajustes técnicos não contemplados pelo cadastro.

Adequação da área de estudo para limpeza de rede.

Esse procedimento foi executado por setorização para minimizar o transtorno pela interrupção no abastecimento durante a manutenção na rede. Definida a setorização da área, elaborou-se um cronograma de limpeza a ser executado dentro de um período pré-estabelecido. Relacionou materiais e equipamentos necessários para execução da operação de limpeza, viabilizando sua aquisição.

Execução da limpeza de rede na área de estudo.

Foi realizado comunicado formal aos clientes afetados pela interrupção do abastecimento de água durante a limpeza de rede, a fim de controlarem o consumo de água para manter a reserva domiciliar no período de interrupção do abastecimento. Análise de água (cloro, pH, cor, turbidez, ferro, manganês) foi realizada quando possível antes do evento para registro da situação, bem como posterior a limpeza. Detalhamento deste processo foi descrito posteriormente na instrução de trabalho IT05.0542 (SANEAGO, 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme o relato dos responsáveis pelo sistema Saia Velha, as não conformidades na qualidade de água na rede vinha causando transtornos em parte dos clientes deste município especificamente no setor Valparaíso I (etapa A até E) decorrente da presença de incrustações de ferro e manganês na rede de distribuição.

Este fato acarretou vários transtornos à concessionária, levando na busca de uma solução mitigadora para esta problemática de qualidade de água na rede de distribuição. Inicialmente após a apresentação do projeto aos responsáveis pelo sistema, houve dúvidas na aplicabilidade, contudo foram receptivos para a execução piloto ocorrida em 23 de novembro de 2010 e janeiro de 2011 no setor Valparaíso I etapa B, o que acarretou satisfação dos resultados obtidos levando a elaboração do protocolo de execução (IT05.0542) pelos responsáveis do sistema e do projeto.

Na primeira limpeza de rede (170m) realizada no dia 23/11/10, foram preparados 1000L de solução de barrilha a 2,5% e o volume teórico gasto foi de 565L. Os trabalhos iniciaram às 07:30 horas, com o enchimento da rede, por volta das 11:30 horas, deixando um tempo de contato em torno de três horas. Por volta das 15:00 horas iniciamos o processo de esgotamento da rede que continha a barrilha. Durante o processo de esvaziamento da rede com a solução da barrilha não foi observado alteração física (cor e turbidez) na solução química. Entretanto quando iniciamos a abertura do registro para remoção dos resíduos da solução química, houve o arraste da incrustação, e a água veio totalmente escura e carregada de material particulado. Mais duas aberturas do registro foram realizadas e paralelamente ocorreram a descarga dos ramais, com posterior verificação do pH (Obs.: a barrilha quando concentrada em água, ao contato com a pele promove uma sensação escorregadia no tato).

Os resultados da primeira fase (520m de rede) e segunda fase (20000m de rede) listados na tabela 1, demonstram os efeitos da limpeza de rede executada, através de análise de água antes e depois do procedimento.

Após a limpeza piloto da rede, foi realizada uma pesquisa em 44 domicílios das 95 residências atendidas pelo serviço prestado, sendo questionado aos clientes:

- Após a limpeza na rede a água voltou a ficar suja?
- Após a limpeza na rede voce acha que a qualidade da água melhorou?
- Voce ficou satisfeito com o serviço prestado?

Dos 44 domicílios questionados 95% afirmou satisfeito com o serviço executado, sendo que 93% atestou melhorias na qualidade física da água (cor e turbidez) e 77% responderam que não houve reincidência de não conformidade na cor e turbidez, nas localidades onde foram realizadas a limpeza de rede. Foi realizado uma estimativa do custo da limpeza química de rede, com base na sistemática elaborada para os 200m chegando a um valor de R\$ 0,80 por metro de rede.

Tabela 1- Resultados de análise de água (mg/L- Fe, Mn, Cor e Cl; NTU-turbidez) na rede de distribuição da primeira fase da execução piloto antes (23/11/10) e depois (31/01/11) da limpeza de rede. Registros dos resultados de análise da segunda fase após a limpeza de rede (24/09/12 e 11/03/13).

PERÍODO	LOCAL	SITUAÇÃO	Nº LAUDO	CLORO	TURBIDEZ	COR	pH	FE TOTAL	MANGANÊS
31/01/11	QD36 LT 25 ETAPA B	Antes	34	-	16,1	2,5	6,6	1,28	0,14
	QD36 LT 16 ETAPA B		35	-	35,5	3,2	6,3	3,3	0,11
	QD36 LT 09 ETAPA B		36	-	2,5	22,8	6,9	0,44	0,08
	QD36 LT 20 ETAPA B		37	-	3,2	3,2	6,8	0,45	0,11
	QD38 LT 18 ETAPA B		38	-	0,74	14,9	-	0,23	0,04
	QD38 LT 03 ETAPA B		39	-	1,4	5,1	6,3	0,35	0,06
07/02/11	QD36 LT 09 ETAPA B	Depois	28	1,2	0,51	2,9	5,95	0,28	0,01
	QD36 LT 25 ETAPA B		29	-	0,53	2,4	5,92	0,22	0,04
	QD36 LT 18 ETAPA B		31	1,3	1,78	1,1	6,03	0,04	0,04
	QD38 LT 20 ETAPA B		32	1,3	0,94	6	6,02	0,23	0,04
	QD38 LT 03 ETAPA B		33	1,2	1,43	6,5	5,93	0,2	0,06
	SAIDA DA ETA		38	1,16	0,84	2,1	6,78	0,12	0,10
24/09/12	QD08 LT 06 ETAPA A	Depois	39	1	0,79	6,1	6,42	0,12	0,00
	VILLE BLANCHE 02		40	1,1	0,7	3,1	6,02	0,14	0,00
	QD36 LT 02 CASA 01 ESP. III		41	1	1,01	-	-	0,12	0,10
	QD55 LT 26 ESPLANADA III		42	1	0,67	-	-	0,09	0,00
	QD34 LT 18 ESPLANADA III		43	1,1	0,7	-	-	0,08	0,00
	QD19 LT 05 ETAPA A		44	1	1,02	-	-	0,14	0,20
	QD19 LT 05 ETAPA A		45	1	0,79	-	-	0,09	0,00
	QD20 LT 04 ETAPA A		46	1	0,77	-	-	0,09	0,00
	QD07 LT 08 ETAPA A		47	1,2	0,71	-	-	0,12	0,10
11/03/13	QD08 LT 11 ETAPA A	Depois	50	1,5	0,86	3,3	6,2	0,02	0,00
	QD19 LT 05 ETAPA A		51	2	2,46	15	-	0,00	0,01
	QD13 LT 10 ETAPA A		52	1,5	0,93	2,6	-	0,00	0,00
	QD20 LT 04 ETAPA A		53	2	0,94	1,1	6,03	0,02	0,01
	QD36 LT 02 ETAPA B		54	-	0,75	0,2	6,15	0,02	0,00
	QD36 LT 04 ETAPA B		55	2	0,36	1,5	7,51	0,03	0,00
	QD38 ETAPA B		56	-	0,86	0,5	6,07	0,02	0,00
	QD34 LT 18 ESPLANADA III		57	2	0,88	3	6,05	0,00	0,00
	QD55 LT 26 CASA 1 ESP. III		58	1,5	0,62	2,1	6,03	0,04	0,00

Fonte: SANEAGO, 2015

Com base nos dados médios da primeira fase, foi possível verificar uma redução média na concentração de ferro e manganês na água da rede, decorrente da limpeza de 80,8% e 57,8% respectivamente. Cabe ressaltar que amostras da Qd36 Etapa B, após 3 anos de sua limpeza apresentaram resultados satisfatórios na rede quanto as concentrações de ferro e manganês sugerindo a redução de reincidência da não conformidade.

CONCLUSÃO

O protocolo para limpeza química de rede elaborado em Valparaíso de Goiás possibilitou avaliar a aplicabilidade do procedimento, demonstrando ser adequado para reduzir a não conformidade na qualidade de água na rede de distribuição, nas localidades que ocorrem incrustações por ferro e manganês.

Permitiu elaborar a logística para este procedimento na manutenção de rede, identificando instrumentos necessários para o bom andamento desta atividade em campo. Apresentou resultados imediatos após a limpeza, na qualidade de água na rede, promovendo a satisfação do cliente e adequando o produto fornecido aos requisitos legais pertinentes.

A proposta para limpeza química de rede, demonstrou-se satisfatória sendo necessário a adequação da logística para cada situação na rede de distribuição, agregando ao protocolo básico elaborado neste estudo, futuras experiências de limpeza em outros sistemas de concepção da empresa de saneamento do estado de Goiás.

Este trabalho não poderia ter sido realizado sem o esforço conjunto da supervisora e sua equipe do distrito de Valparaíso de Goiás, na implementação dos protocolos elaborados no projeto da primeira fase. Esternamos nossos agradecimentos a supervisora, equipe, aos gestores locais e a alta direção da empresa, pelo apoio e confiança na realização do projeto de limpeza de rede.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. PEREIRA, E. - A utilização de ácidos orgânicos combinados na limpeza e recuperação de poços tubulares incrustados. X Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas.1998.
2. SANEAGO-SANEAMENTO DE GOIÁS S.A. IT07.0542-Limpeza em rede de água para abastecimento público.Revisão (01).Goiânia.2011. 1-8p.
3. SANEAGO-SANEAMENTO DE GOIÁS S.A. ME08.0622-Método para avaliação da remoção de incrustações em rede de água para abastecimento público.Revisão (00).Goiânia.2012. 1-3p.
4. SILVA, M.O & ALMEIDA, C.A.C- Incrustações ferruginosas em captações.Um caso de recuperação espectacular.Bol. Do Museu e Laboratorio Mineralógico e Geológico da Fac. De Ciencias de Lisboa, vol.16(1),p219-227.1979
5. WIGERT, W. & RATTMANN, C.A.- Utilização de orto-polifosfato no tratamento de água para eliminação de água suja(água vermelha) e redução de incrustações na rede distribuição. 19º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental.1997.
6. <http://pt.wikipedia.org>, 2015- Consulta em 02/05/15.