

I-239 - RESULTADOS DO MODELO DE GESTÃO OPERACIONAL DE ETAS

Maura Francisca da Silva⁽¹⁾

Bióloga, pela Universidade Católica de Goiás (UCG). Especialista em Saúde Pública, pela Universidade de Ribeirão Preto (UNAREP). Mestre em Engenharia do Meio Ambiente, pela Universidade Federal de Goiás (PPGEMA-UFG). Professora de cursos MBA, na área de saneamento, do Instituto de Pós-graduação e Graduação (IPOG). Atualmente é Gerente de Controle Ambiental e Qualidade do Produto, na empresa Saneamento de Goiás S.A. (Saneago).

Lívia Maria Dias

Engenheira Civil, pela Universidade Católica de Goiás (UCG). Especialista em Saúde Pública, pela Faculdade de Ciências de Saúde São Camilo. Mestre em Engenharia do Meio Ambiente, pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Atua como professora do Curso de Especialização em Resíduos Sólido e Líquido, da UFG, e do curso de especialização de Gestão de Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotos Sanitários, do IPOG. Atualmente é engenheira da Superintendência de Estudos e Projetos, da empresa Saneamento de Goiás S.A. (Saneago).

Maria Cecília Rodrigues Borges

Química Industrial, pela Universidade Estadual de Goiás (UEG). Advogada, pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO). Atualmente trabalha como técnica, na Gerência de Controle Ambiental e Qualidade do Produto, na empresa Saneamento de Goiás S.A. (Saneago), no projeto de Modelo de Gestão Operacional de Estações de Tratamento de Água (MGO).

Endereço⁽¹⁾: Rua T-36, 2.535, aptº 601, Edifício Villa Domatt – Setor Bueno – Goiânia -GO - CEP: 74.223-055 Brasil - Tel: (62) 98421-6288 - e-mail: maura@saneago.com.br

RESUMO

Em 20 anos desde a certificação da 1ª ETA na Saneago, apenas outras 6 foram certificadas. Isso se deveu a várias conjecturas, dentre elas, a grande complexidade dos requisitos, associado ao grande número de ETAs, 225 no total. A falta de normativas e formalização dos procedimentos acarretou elevação dos custos, baixa produtividade e dificuldades de se atingir as metas do planejamento estratégico da Saneago, o que levou a se conceber um Modelo de Gestão Operacional (MGO), que inclui a observância dos requisitos da NBR ISO 9001:2008, melhorias contínuas e inovação tecnológica nas ETAs, aos moldes de uma certificação. O MGO é composto por 4 módulos – I: 5S; II: Avaliação e Operação da ETA; III: Inspeção e Ensaios; IV: Manual de Gestão operacional. Adota a sistemática de formação, teórica e prática, de multiplicadores de cada módulo, que são inteirados do conteúdo do modelo e das ferramentas de gestão, como Plano de Ação e PDCL. Para a garantia de que o MGO seja consolidado, duradouro e abranja todas as unidades de produção da empresa, os documentos do projeto, métodos, instruções de trabalho e normativas, dentre outros, foram concebidos e estão sendo implementados utilizando-se da estrutura organizacional estabelecida na empresa, em consonância com a plataforma do Sistema da Qualidade, já existente na Saneago. O modelo inicialmente com 05 ETAs abrange atualmente 38 unidades de tratamento, e os bons resultados são incentivadores da continuidade e ampliação do modelo nas cidades do estado de Goiás, operadas pela Saneago. O destaque é dado ao aumento do Índice de Qualidade de Água (IQA), redução do consumo de produtos químicos e de água nos processos de tratamento. Os benefícios constatados pela equipe técnica, até o momento, foram a motivação dos envolvidos na gestão do tratamento de água, na busca de melhorias, com destaque para os gestores e operadores; o envolvimento dos vários setores da empresa, descortinando possibilidades de trabalhos conjunto; o desencadeamento de ações proativas, demonstrando criatividade e parceria dos empregados locais e entre as regionais, com intercâmbio de soluções aplicáveis a mais de um sistema de tratamento e a valorização e resgate da figura do operador, que se apresentou mais seguro, criativo e interagindo melhor com as interfaces do processo.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão operacional, Tratamento de Água, Melhoria operacional de ETA.

INTRODUÇÃO

Na empresa Saneamento de Goiás S.A. (Saneago), ao longo de mais de vinte (20) anos desde a certificação da primeira Estação de Tratamento de Água (ETA) pela ISO 9001, apenas sete (07) ETAs alcançaram esse objetivo. A se manter essa proporção, a certificação da totalidade das ETAs demandaria demasiado tempo, devido à complexidade e entraves que não favoreceram a aplicação dessa norma na empresa, visto se tratar de 225 municípios por ela operados. Estudos demonstraram que as demais ETAs continuaram executando seus processos sem uma sistematização, resultando, de maneira geral, em prejuízo ao aspecto visual de suas unidades, por equipes desmotivadas às inovações e com baixa formalização da rotina em documentos. Também se verificou a insuficiência de quantitativo de pessoal nas equipes de suporte técnico das regionais, fragilizando o planejamento e a execução de melhorias, além de se constatar que as atividades técnicas nas ETAs estavam restringidas, quase que exclusivamente, ao atendimento da Resolução Consolidada nº 05, anexo XX, referente ao controle da qualidade da água.

De maneira geral, a operação das ETAs estava a cargo dos operadores, de forma não sistêmica e desconectada do restante da estrutura organizacional, os quais tinham como referências orientativas, mais os costumes práticos, absorvidos ao longo do tempo, do que os conceitos técnicos e as especificidades de cada ETA. Embora a qualidade da água tratada estivesse garantida, toda essa problemática implicava elevação dos custos, baixa produtividade e dificuldades de se atingir as metas do planejamento estratégico da Saneago. Constatou-se a oportunidade de se conceber um modelo, institucional e permanente, de controle da gestão dos processos de tratamento de água, visando à otimização das unidades operacionais e seus insumos, ao atendimento da legislação e à formalização dos documentos para garantir a uniformização do controle do processo de produção de água tratada na empresa, além de alinhar os procedimentos aos objetivos estratégicos da empresa, principalmente no tocante ao alcance da meta do Índice de Qualidade da Água (IQA) de 93, em todas as cidades operadas pela Saneago.

Assim, se concebeu o Modelo de Gestão Operacional (MGO), que inclui a observância dos requisitos da NBR ISO 9001:2008, melhorias contínuas e inovação tecnológica nas ETAs. Dentre os indicadores, foi eleito o Índice de Qualidade da Água (IQA) para a priorização das cidades piloto, em número de 05(cinco) de porte e tipos de tratamento variados, e que, geograficamente, representaram cada uma das superintendências regionais da empresa, e também como referência na crítica dos resultados da implementação do modelo. Na sequência, o MGO foi estendido a outras 31 cidades, mantidos os mesmos critérios.

O MGO adota a sistemática de formação, teórica e prática, de multiplicadores de cada módulo, que são inteirados do conteúdo do modelo e das ferramentas de gestão, como Plano de Ação e PDCL. Como multiplicadores, são indicados os gestores dos respectivos sistemas de tratamento e (01) um operador por localidade em que o modelo será implantado. Para a garantia de que o MGO seja consolidado, duradouro e abranja todas as unidades de produção da empresa, os documentos do projeto, métodos, instruções de trabalho e normativas, dentre outros, foram concebidos e estão sendo implementados utilizando-se da estrutura organizacional estabelecida na empresa, em consonância com a plataforma do Sistema da Qualidade, já existente na Saneago. O MGO é coordenado pela Superintendência de Tecnologia Operacional– SUTOP, por meio da Gerência de Controle Ambiental e Qualidade do Produto – P-GQP, e está sendo implementado, atualmente, em 36 cidades e 38 ETAs. Pelos bons resultados obtidos, em relação ao aumento do IQA, redução do consumo de produtos químicos e da água utilizada no processo de tratamento, além das melhorias e inovação tecnológica promovidas pelo MGO, a meta, em médio prazo, é atingir a totalidade das 225 cidades operadas pela Saneago.

MATERIAIS E MÉTODOS

Na dificuldade de se trabalhar uma metodologia que abrangesse todas as ETAs, elegeu-se 05 (cinco) unidades denominadas *piloto*, que representavam geograficamente todas as regiões do estado e também os diversos portes e tipos de ETAs em operação.

Essas ETAs foram visitadas pela equipe técnica que levantou os problemas aos quais os operadores e gestores locais atribuíam as dificuldades específicas de cada ETA e os resultados do IQA.

Na sequência, reunidos os relatórios, a equipe técnica mapeou os problemas e dificuldades de maior relevância, comuns à maioria das ETAs.

A equipe envolvida na análise do problema foi composta por seis (06) empregados da P-GAQ, que compõem a coordenação geral, em Goiânia - entre engenheiro, biólogos, químico, técnicos de nível médio-, equipes locais, das cidades e regionais selecionadas pelo projeto.

A sistemática do projeto é aplicada em módulos consecutivos, conforme Figura 01, com avaliação anual.

A implementação do MGO terá maior visibilidade interna à empresa com a fase de Avaliação dos Resultados, na qual, por critérios específicos e mensuráveis, uma equipe de avaliadores, devidamente treinados, visitará as ETAs e, aplicando questionário específico, darão notas que classificarão as estações com estrelas. O critério de premiação neste primeiro ano de avaliação dará duas (02) estrelas às unidades que, comprovadamente, tiverem concluído e aplicado os quatro (04) módulos do MGO. Na continuidade da aplicação do MGO, a cada ano, toda ETA será avaliada, recebendo mais estrelas, na proporção do atendimento aos critérios estabelecidos e divulgados, ou tendo estrela(s) sendo retirada(s), conforme atendimento parcial ou não atendimento a esses mesmos critérios.

A implantação do Módulo IV, o último do MGO, finaliza-se com a elaboração do Manual de Gestão Operacional específico para cada ETA e com o acompanhamento dos indicadores do Projeto. A primeira avaliação do MGO se dará ainda no ano de 2018, em 50% das unidades do projeto, nos quais a implementação está mais estruturada. As demais ETAs nas quais o MGO está sendo implementado serão avaliadas no ano de 2019. Os avaliadores serão escolhidos entre os técnicos da Saneago, de preferência auditores internos da ISO 9001, os quais serão devidamente treinados na sistemática do MGO. A avaliação está estruturada de forma a verificar o cumprimento da implantação de cada módulo e apresentará como resultado um valor percentual de 0 a 100% de atendimento, conforme fluxograma apresentado na Figura 02.

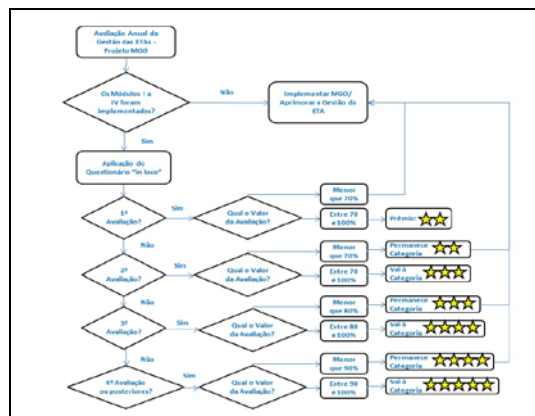
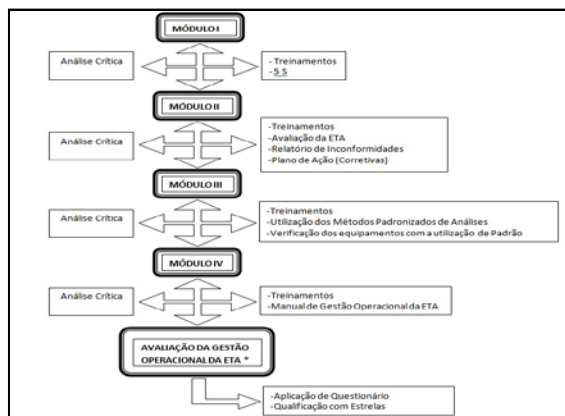


Figura 01 – Sistemática de Implementação do MGO **Figura 02 – Sistemática de Avaliação do MGO.**

Os principais indicadores utilizados para a avaliação de desempenho da prática de gestão são:

- **IQA** – Resultado da análise de amostras de água tratada coletadas na saída da ETA. Para a obtenção do IQA, levam-se em consideração os resultados das análises de Cloro Residual Livre, Turbidez, pH, Coliformes Totais, Escherichia Coli, Cor Aparente, Teor de Flúor (em sistemas que possuem fluoretação), Ferro Total e Alumínio Residual. É determinado em função de um processo de interações matemáticas envolvendo 09 (nove) parâmetros, que, elevados a seus respectivos pesos, geram um número de 1 a 100.
- **Consumo Médio de Sulfato de Alumínio Ferroso**– Quantidade de coagulante dosada na ETA, em mg/L;
- **Consumo Médio de Cloro** – Quantidade de cloro total dosado na água tratada, em mg/L;

- Água Utilizada na ETA – Quantidade de água utilizada no processo de tratamento de água, em % do volume de água tratada produzido. A formação de multiplicadores tem sido um dos resultados positivos de destaque no projeto MGO pois, atingiu-se o total de 140 (cento e quarenta) multiplicadores do Módulo I, 75 (setenta e cinco) do Módulo II, e 35 (trinta e cinco) do Módulo III, que devidamente qualificados nos treinamentos e práticas de gestão e operação, tem contribuído para a disseminação mais abrangente e rápida do MGO. No total dos treinamentos, o MGO atingiu 880 gestores locais e operadores de ETA na Saneago.

Observa-se na Figura 03, o aumento do IQA em, praticamente, todas as unidades da SUMEG, com exceção de Aparecida de Goiânia. Nesta unidade, encontram-se duas (02) ETAs, sendo uma de ciclo completo e outra composta por flocodetecantador seguido de dupla filtração. Essas ETAs recebem ainda no tanque de contato água oriunda de três (03) poços tubulares profundos. Ressalta-se que na saída das duas ETAs foi verificada a melhoria da qualidade da água ali tratada. Entretanto, detectou-se a presença de Fe e Mn advindos da água dos poços, o que está prejudicando a qualidade geral da água do sistema de abastecimento da cidade de Aparecida de Goiânia. Como solução, está sendo desenvolvido estudo técnico para tratamento da água do poço que apresentou as maiores quantidades destes metais, o que deverá impactar positivamente nos resultados do IQA daquela cidade.

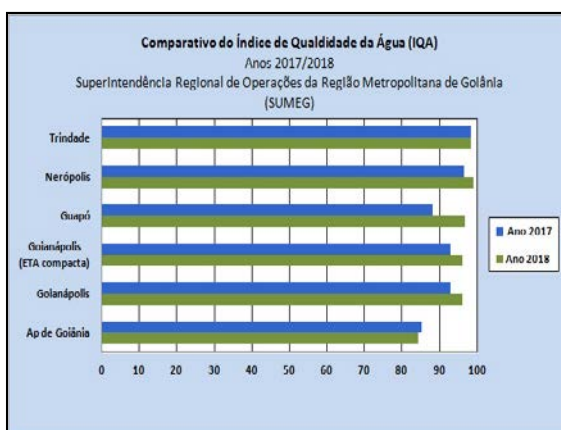


Figura 03 – Comparativo do IQA na SUMEG

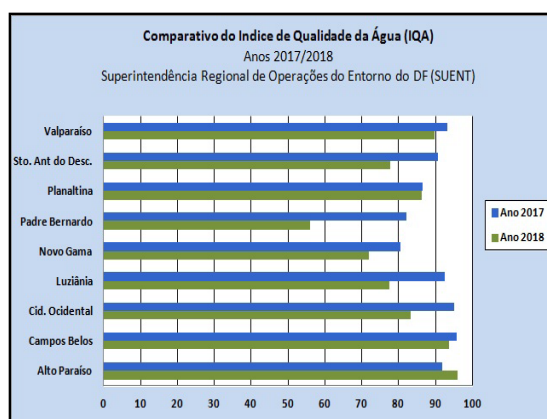


Figura 04 – Comparativo do IQA na SUENT

Nas demais cidades dessa Superintendência, os IQAs além de terem sido melhorados, atendem a meta do Planejamento Estratégico da Saneago, que é de 93.

Conforme pode ser observado na Figura 04, na quase totalidade das ETAs não houve melhoria no IQA. Entende-se que esses resultados se devam ao fato das cidades da SUENT terem sido as últimas a serem envolvidas no projeto do MGO. Acredita-se que, conforme verificado nas demais cidades do projeto, com a finalização dos relatórios e o desenvolvimento dos Planos de Ação, os resultados positivos comecem a ser visíveis.

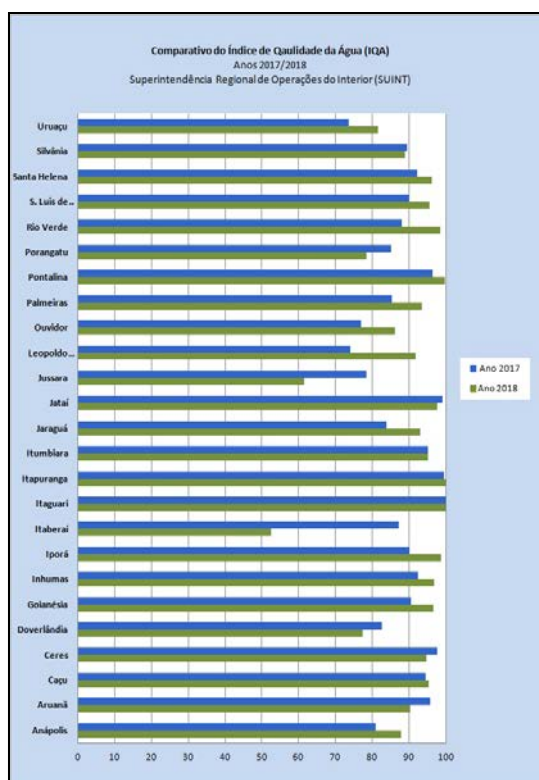


Figura 05 - Comparativo do IQA, SUINT.

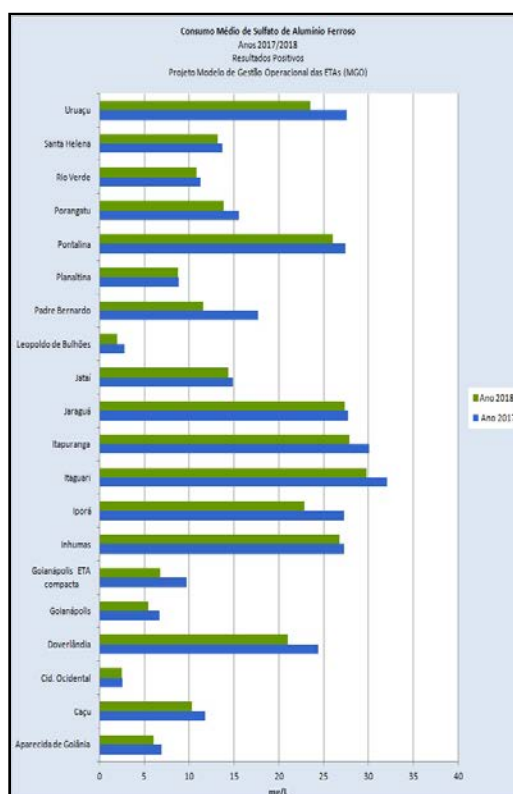


Figura 06 - Comparativo Consumo coagulante.

Observa-se na Figura 05, quanto aos sistemas da SUINT, que 68% das ETAs do projeto apresentaram IQA igual ou maior que o do ano anterior. Consta-se que, os melhores resultados coincidem com as unidades em que a implementação dos módulos, e suas respectivas ferramentas de gestão, estão cumprindo o cronograma planejado. Pode-se observar que, embora o tempo de implementação do Modelo ainda seja recente, os resultados do IQA estão melhores em várias cidades e atendendo também as metas do Planejamento Estratégico da empresa.

O consumo médio de sulfato de alumínio, antes e depois da implementação do MGO nas ETAs, conforme Figura 06, foi diminuído, consequência do uso da ferramenta de ensaio de floculação “jar test”, para o ensaio de tratabilidade das águas. Por meio desse ensaio, que faz parte da implementação do Módulo II do MGO, conseguiu-se otimizar a dosagem de coagulante, avaliação da correção de pH, bem como pesquisar pontos de aplicação e outros coagulantes.

Outro foco é otimizar a água utilizada no processo, sendo que as maiores demandas são para lavagem de filtros e lavagem e/ou descargas dos decantadores de alta taxa, principalmente pela escassez de água em Goiás, no período de estiagem. Na Figura 07, observa-se a redução da água utilizada no processo, no ano de 2018, após a implantação do Módulo II, em que foram trabalhadas as boas práticas de operação de todas as unidades da ETA.

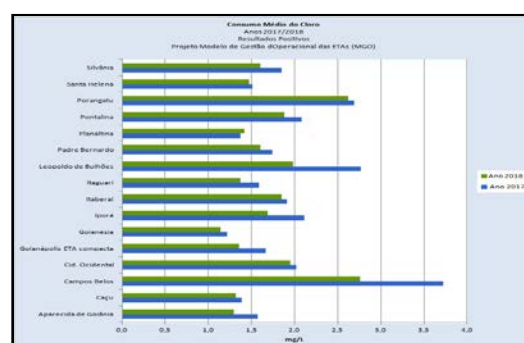


Figura 08 – Comparativo do consumo médio de cloro

A ETA de Jatáí está entre as maiores da empresa, com vazão média de 300 L/s, e tratamento tipo ciclo completo. O estudo de tratabilidade da água bruta apontou vantagens na troca do coagulante de sulfato de alumínio líquido em substituição ao sólido, o que foi implementado em outubro/16. Como resultado, verifica-se na Figura 09, nos meses de novembro de 2016 a agosto de 2018, a diminuição do percentil 95 de turbidez da água filtrada e, assim, o atendimento aos padrões, que tem limite de turbidez de água filtrada de 0,5 uT.

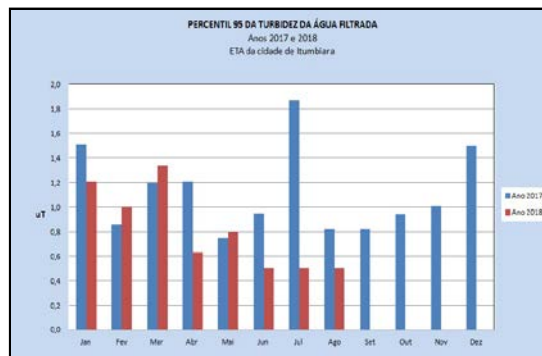


Figura 10 – Percentil 95 da água filtrada da ETA

A ETA de Itumbiara, do tipo ciclo completo, trata uma vazão média de 350 L/s. Com a implementação do MGO Módulo II, foi elaborado o Plano de Ação e, entre dezembro/17 e abril/18, executados ajustes no ponto de aplicação de polieletrólito não iônico, adequação dos gradientes de os floculadores mecânicos, troca de material filtrante e ajuste da vazão da água de lavagem dos filtros. Na Figura 10 vê-se a diminuição da turbidez da água filtrada, atingindo o percentil 95 de 0,5 uT.

CONCLUSÕES

O Projeto MGO trouxe para o setor de tratamento de água vários benefícios intangíveis:

- Motivação dos envolvidos na gestão do tratamento de água, na busca de melhorias, com destaque para os gestores e operadores, pois o projeto é focado na melhoria da gestão operacional;
- Envolvimento dos vários setores da empresa, descortinando possibilidades de trabalhos conjunto;
- Desencadeamento de ações proativas, demonstrando criatividade e parceria dos empregados locais e entre as regionais, com intercâmbio de soluções aplicáveis a mais de um sistema de tratamento;

- Valorização e resgate da figura do operador, normalmente pessoa de menor qualificação formal na estrutura hierárquica da empresa, que se apresentou mais seguro, criativo e interagindo melhor com as interfaces do processo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DI BERNARDO, L., DANTAS, A.D.B., Métodos e técnicas de tratamento de água v.1 e v.2, 2ª Ed, 2005.
2. ABNT NBR ISO 9001:2008.
3. SANEAGO, Documentos normativos do sistema de gestão da qualidade.
4. APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22º ed. Washington:, 2012.
5. DI BERNARDO, L., DANTAS, A.D.B., Métodos e técnicas de tratamento de água v.1 e v.2, 2ª Ed, 2005.COSTA, E. R. H. Metodologia para o uso combinado de polímeros naturais como auxiliares de coagulação. XVII CONGRESSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA. 1993. Anais. Natal, RN,1993.
6. ABNT NBR ISO 9001:2008.
7. SANEAGO, Documentos normativos do sistema de gestão da qualidade.
8. APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22º ed. Washington, 2012.