

## I-199 - MODELO DE GESTÃO OPERACIONAL EM ETAS

### **Maura Francisca da Silva<sup>(1)</sup>**

Bióloga pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC GO). Especialista em Saúde Pública pela Universidade de Ribeirão Preto (UNAREP). Mestre em Engenharia do Meio Ambientes pela Universidade Federal de Goiás (PPGEMA-UFG). Bióloga na empresa Saneamento de Goiás S/A (SANEAGO).

### **Leda Lúcia Teixeira Portela**

Graduada pela Universidade de Brasília - UnB em Química e Direito pela Universidade de Goiás - UFG. Especialista em Saúde Pública pela Faculdade São Camilo. Exerceu o cargo de Gerente de Gestão da Qualidade na Saneamento de Goiás S.A. Analista de Qualidade da Saneamento de Goiás S.A

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua T-36, nº 2.535, Apt. 601 - Goânia – GO - CEP: 74223-055 - Brasil - Tel: (62) 3243-3380 - e-mail: [maura@saneago.com.br](mailto:maura@saneago.com.br)

### **RESUMO**

A saneamento de Goiás S.A. atua em 224 municípios e opera 193 ETAs - Estações de Tratamento de Água. Observa-se que, em razão das crescentes demandas, as ETAs são submetidas a um regime e rotina operacional que muitas das vezes, terminam por dificultar intervenções para as melhorias operacionais necessárias. Dessa forma, é imperioso otimizar o desempenho operacional das ETAs e de consequência, postegar ampliações que demandariam somas vultuosas de recursos. Esse trabalho pretende demonstrar como foi a implantação de um modelo de gestão operacional em cinco ETAs e resultados obtidos. O modelo de gestão proposto envolve a investigação das causas das eventuais não conformidades, mapeamento e gestão dos processos, implantação de novas metodologias, identificação de alternativas de inovação tecnológica e análise dos indicadores, na busca de melhorar e desempenho dos processos em todas as etapas do tratamento. Espera-se que com o desenvolvimento das ações e a consequente análise dos resultados possamos obter melhorias contínuas dos processos aumento da eficiência dos sistemas de tratamento, a garantia sa qualidade da água produzida e otimização da gestão dos recursos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gestão Operacional de ETA, Melhorias Operacional de ETA, Cetificação de ETA.

### **INTRODUÇÃO**

A implantação de um Modelo de Gestão Operacional em, que inclui a observância dos requisitos da NBR ISO 9001:2015, melhorias operacionais e inovação tecnológica, visando garantir a qualidade da água produzida e de consequência, o atendimento aos requisitos legais e dos clientes.

Os Sistemas Produtores devem operar sob condições tais, que permitam a produção de água tratada que atenda aos Requisitos Legais e do Cliente, observando os impactos ambientais e mitigando os riscos, dessa forma pode-se constatar que a implementação da ISO, por si só, não assegura a adequada gestão do sistema operacional.

Os serviços de saneamento são fortemente regulados, exigindo a gestão e controle da qualidade do produto cada vez mais rigorosos. Nesse sentido, é cada vez mais intensificada a vigilância sobre as atividades realizadas, obrigando os prestadores de serviço a melhorar continuamente os seus processos, com destaque para a produção da água tratada, por representar riscos à saúde.

Há uma grande estrutura normativa à qual a empresa de saneamento é subordinada, exigindo o cumprimento de Resoluções do Conama, Portaria do Ministério da Saúde, Código do Consumidor, dentre outras, Leis Estaduais e Federais.

Vale ressaltar nesse contexto, a Lei 11.445 de janeiro de 2007 que além de estabelecer a Política Nacional de Saneamento, veio normatizar, de maneira muito mais rigorosa, as regras da prestação de serviços de saneamento, obrigando os prestadores a cumprirem um Contrato de Programa, o qual só será possível com um forte planejamento.

A estrutura montada para atendimento à legislação pode ser abalada na operação dos sistemas, tornando-se primordial um trabalho voltado para as ETAs – Estações de Tratamento de Água, nas quais acontecem as ações que propiciam a obtenção do produto que atenda às especificações legais.

Assim, as ações de controle de qualidade da água para consumo humano, cujo monitoramento é mais do que uma obrigação, representa proteção à saúde pública, por si só, não é suficiente e a tendência é avançar no sentido de estruturar os processos produtivos visando a desenvolvê-los com segurança tal, que garanta a qualidade da água produzida.

Portanto, a implementação de um Sistema de Gestão Operacional, com ferramentas de controle, ações preventivas e corretivas, melhorias contínuas, análise crítica dos resultados, mapeamento dos riscos, é a alternativa para garantir a produção da água dentro dos parâmetros de qualidade legalmente estabelecidos, além de ser compatível com a concepção do Plano de Segurança da Água, recomendado pela Organização Mundial de Saúde – OMS.

## **OBJETIVOS**

Implantar no Sistema Produtor de Água, um Modelo de Gestão Operacional que inclui o atendimento de requisitos da ISO 9001:2008, especialmente no seu Requisito 7 – Realização do Produto e um Plano de Ação para a adoção de boas práticas de operação, promoção de melhorias operacionais e inovação tecnológica.

### **Objetivos Específicos**

1. Melhorar a eficiência do processo produtivo;
2. Fazer com que as ETAs operem sob condições controladas de forma a permitir a garantia da qualidade do produto;
3. Padronizar as ações e definir claramente as responsabilidades;
4. Elevar e manter o Índice de Qualidade da Água - IQA das ETAs, conforme Planejamento Estratégico da empresa;
5. Melhorar as condições de trabalho;
6. Promover melhorias operacionais e a utilização de novas tecnologias.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Inicialmente o projeto foi executado como um piloto no Sistema Produtor de Nerópolis e replicado para outras quatro ETAs de forma a contemplar as superintendências regionais, com a participação das Unidades Organizacionais envolvidas com interface das Unidades de Apoio que são as interfaces do projeto.

Dentre as ETAs escolhidas há uma que recebeu a Certificação pela ISO 9001:2000 há mais de 15 anos que serviu de referência para a proposta do modelo de gestão operacional proposto. Espera-se que com o desenvolvimento das ações e o consequente acompanhamento dos resultados tenhamos um Modelo de Gestão Operacional que aumente a eficiência do sistema e garanta a qualidade da água produzida. Nesse contexto foram executadas as seguintes atividades:

- ✓ Elaboração por equipe multidisciplinar do diagnóstico operacional e da gestão;
- ✓ Avaliação crítica do diagnóstico e definição das intervenções físicas e operacionais, com o respectivo levantamento de custo e aprovação pela alta direção;
- ✓ Estudo de tratabilidade da água, utilizando-se de ensaios de floculação com tempos e gradientes reais;
- ✓ Promoção das melhorias do ambiente de trabalho utilizando-se da ferramenta de 5S;
- ✓ Desenvolvimento do projeto-piloto no Sistema Produtor de Nerópolis, estudando e implementando um Modelo de Gestão Operacional;
- ✓ Acompanhamento dos indicadores operacionais, quais sejam, Água utilizada em %, dosagem de coagulante e de cloro em mg/L, percentil 95 de água filtrada e IQA da saída da ETA;

- ✓ Conscientização dos envolvidos quanto à importância da aplicação de um Modelo de Gestão Operacional, para o alcance dos objetivos corporativos.

O Projeto tem por escopo a implementação dos requisitos da NBR ISO 9001:2015 e de um Plano de Trabalho para a promoção das ações de melhorias operacionais e inovação tecnológica, com a abrangência para os processos discriminados na Tabela 01.

**Tabela 01: Requisitos da NBR ISO 9001:2015 utilizados no projeto e sua abrangência.**

<b>Requisitos da NBR ISO 9001:2015</b>	<b>Abrangência</b>
<b>4. Sistema de Gestão da Qualidade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Controle de Documentos</li> <li>➤ Manual da Qualidade</li> <li>➤ Controle de Registros</li> </ul>
<b>5. Responsabilidade da Direção</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Política da Qualidade</li> <li>➤ Objetivos e Metas</li> <li>➤ Análise Crítica de Resultados - Indicadores</li> </ul>
<b>6. Gestão de Recursos</b>	<b>6.2. Recursos Humanos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Competência, treinamento e conscientização</li> </ul> <b>6.3. Infraestrutura</b> <b>6.4. Ambiente de Trabalho</b>
<b>7. Realização do Produto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Planejamento</li> <li>➤ Requisitos do Produto</li> <li>➤ Controle da Produção</li> <li>➤ Identificação e Rastreabilidade</li> <li>➤ Preservação do Produto</li> <li>➤ Controle de equipamentos</li> </ul>
<b>8. Medição, análise e Melhorias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Auditorias Internas</li> <li>➤ Monitoramento e medição de processos</li> <li>➤ Monitoramento e medição do produto</li> <li>➤ Controle de produto não conforme</li> <li>➤ Análise de dados p/ a tomada de decisão</li> <li>➤ Melhoria contínua</li> <li>➤ Ação Corretiva</li> <li>➤ Ação Preventiva – Análise e Mapeamento de Riscos</li> </ul>

Na execução do Projeto foram identificados os documentos, formulários, controles e indicadores aplicáveis. Será desenvolvida a documentação específica, se necessário, visando atender aos Requisitos Legais, estatutários e a norma de referência.

## **RESULTADOS OBTIDOS**

O projeto foi finalizado na ETA da cidade de Nerópolis e está em fase final de implantação nas cidades selecionadas, quais sejam, Luziânia, Anápolis, Rio Verde e Jataí. Dentre os resultados obtidos, destacam-se:

- ✓ Padronização das atividades operacionais, resultando em boas práticas de operação, incluindo as ações de inspeção e ensaios específicas;
- ✓ Melhorias na infraestrutura e condições de trabalho, inclusive buscando o apoio da engenharia de segurança e medicina do trabalho;
- ✓ Melhoria do desempenho operacional, como pode ser observado nos indicadores escolhidos;
- ✓ Melhoria na qualidade do produto, como pode ser observado no Índice de Qualidade da Água - IQA;
- ✓ Definição clara das responsabilidades de todos os envolvidos como gerentes, operadores e técnicos de apoio da manutenção e controle da qualidade, dessa forma a comunicação ficou efetiva, resultando em maior motivação para o desempenho das atividades;

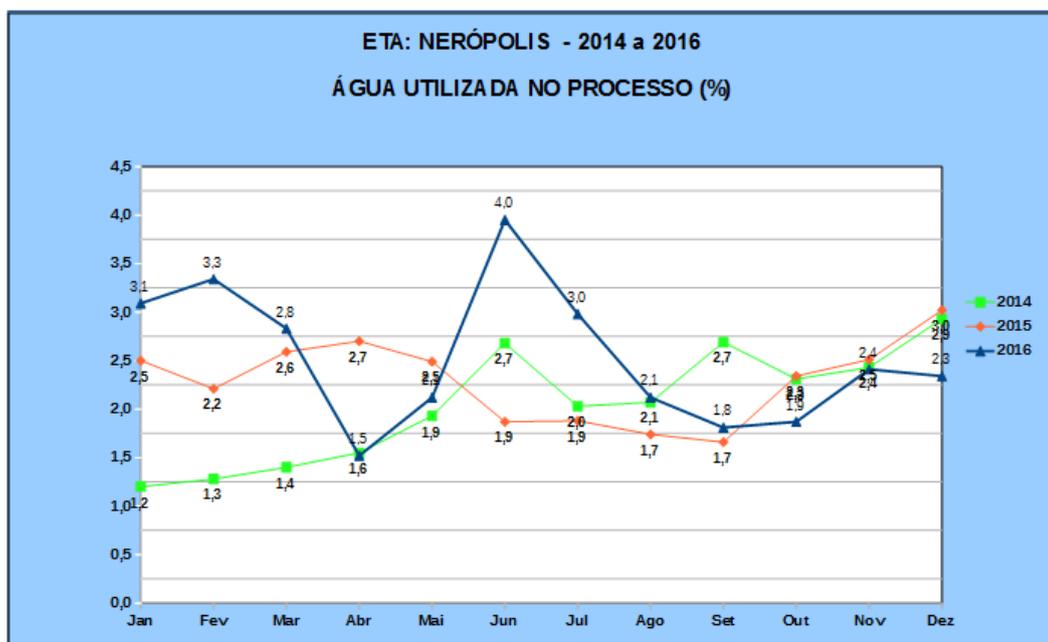
A consolidação dos resultados na ETA da cidade piloto se deu pela elaboração do Manual de Gestão Operacional que inclui diretrizes e ferramentas de gestão, informações técnicas do sistema, instruções de trabalho específicas, indicadores, registros e diretrizes de segurança e medina do trabalho, integrando-o ao Sistema de Gestão da Qualidade implementado na empresa.

Para a demonstração dos resultados obtidos apresentam-se indicadores de desempenho do sistema piloto que foram monitorados durante a execução do projeto e comparados com os do ano anterior.

A ETA de Nerópolis possui tratamento tipo floco-decantador, seguido de filtro russo, opera com uma vazão média de 30 L/s. As maiores dificuldades operacionais consistiam nas descargas de fundo e do cone superior do floco-decantador e a dosagem de coagulante, o qual era adicionado diretamente na adutora de água bruta.

Esclarece-se que o ano de 2014 foi o ano anterior à implantação do projeto, no ano de 2015 o projeto foi iniciado e o ano de 2016 foi o ano de sua conclusão, ano em que as melhorias operacionais foram efetivadas.

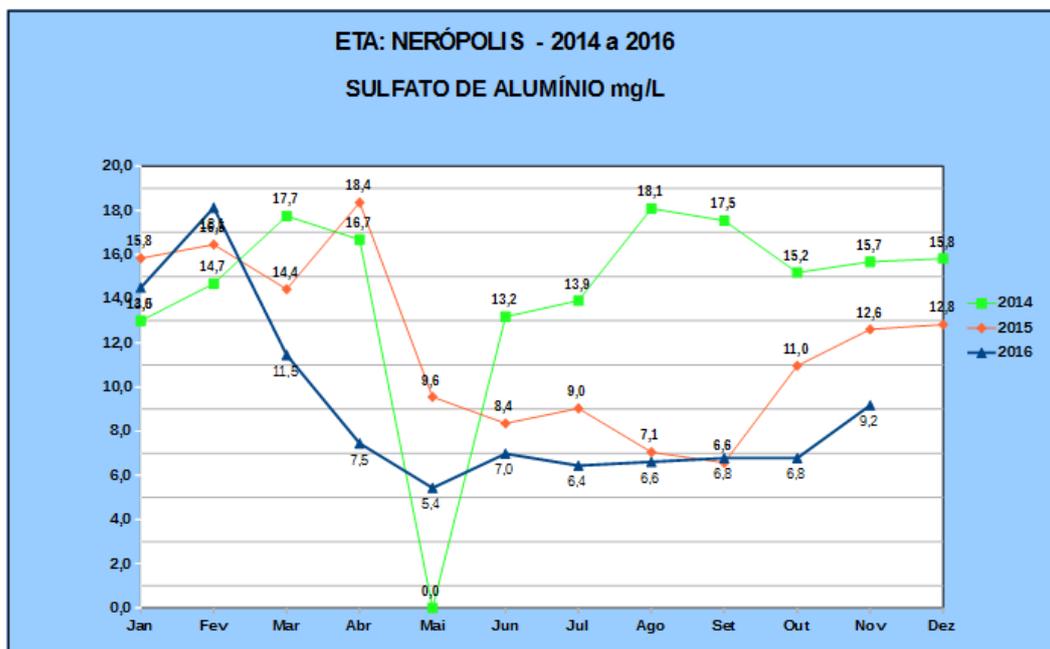
Apresentaremos os gráficos dos indicadores da cidade piloto do projeto dos anos de 2014 a 2016.



**Figura 1: Água utilizada do processo de Tratamento em (%) da ETA de Nerópolis nos anos de 2014 a 2016.**

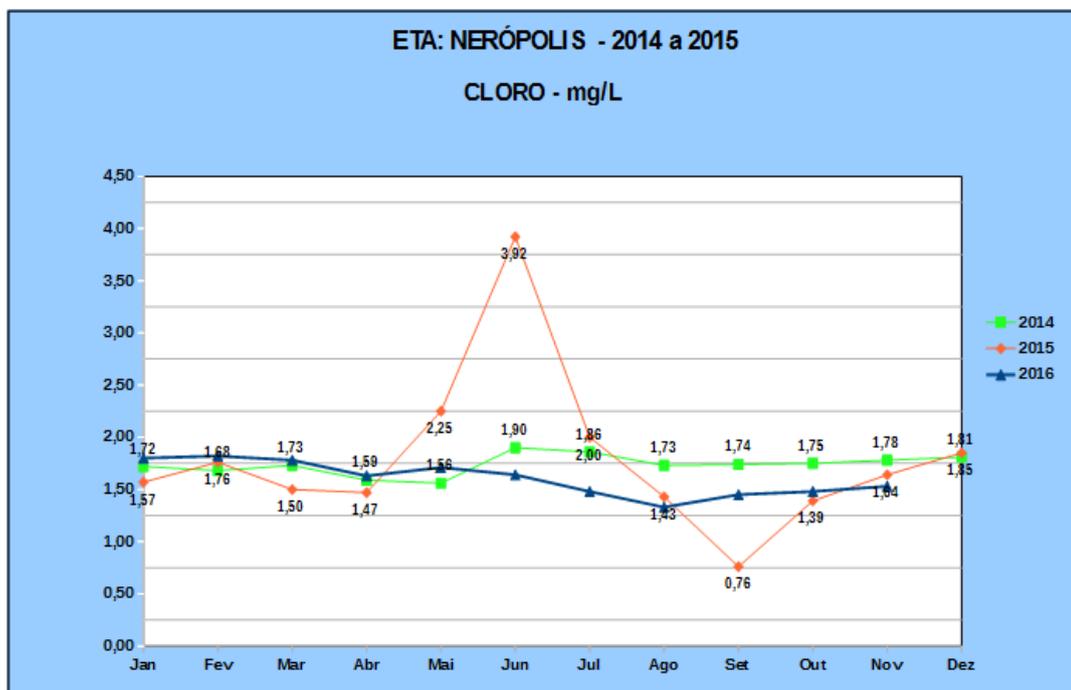
Na Figura 01, observa-se uma certa variação da água utilizada no processo, porém uma tendência a estabilidade a partir do primeiro mês do segundo semestre de 2016, período no qual já estavam consolidadas as melhorias operacionais. Nos meses de novembro e dezembro, período chuvoso, ocorre naturalmente um aumento da água utilizada.

Observa-se um crescimento do volume da água utilizada no mês de junho de 2016 em razão dos testes para o ajuste operacional pretendido.



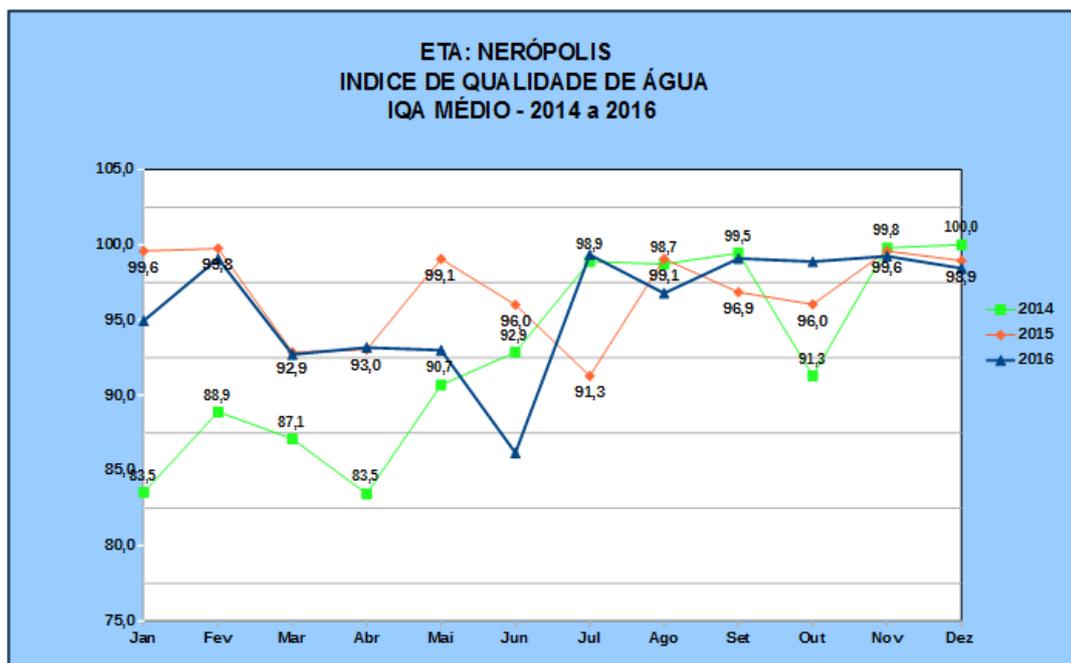
**Figura 2: Dosagem de Sulfato de Alumínio em mg/L da ETA de Nerópolis nos anos de 2014 a 2016.**

Já na Figura 2, observa-se uma redução da dosagem de coagulante a partir mês de maio/2016 em relação aos anos de 2014 e 2015, em virtude da otimização da dosagem de coagulante, resultado de estudo, no qual foi utilizado ensaios de floculação.



**Figura 3: Dosagem de cloro em mg/L da ETA de Nerópolis nos anos de 2014 a 2016.**

Observa-se na Figura 3 uma diminuição da dosagem do cloro no ano de 2016, relacionada com a melhoria da qualidade da água produzida resultando em menor demanda de cloro.



**Figura 4: IQA médio da ETA de Nerópolis nos anos de 2014 a 2016.**

Na Figura 4, pode ser observada uma tendência a estabilidade do IQA a partir de julho/2016, mesmo com pequenas quedas nos meses de agosto e dezembro/2016.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A implantação do Projeto Modelo de Gestão Operacional se mostrou aplicável e com excelentes resultados nos indicadores operacionais observados no sistema piloto, uma vez que um dos objetivos é a operação da ETA sob condições controladas, resultado evidenciado pela estabilidade dos indicadores obtida a partir do segundo semestre de 2016.

Constatou-se que o modelo proposto é um modelo simplificado que atende os requisitos da ISO, especialmente na realização do produto e, se mostrou de fácil aplicabilidade frente a implementação do processo de certificação, que é morosa, de difícil manutenção e assimilação por parte dos envolvidos na operação e, por fim, pela dificuldade de atingir a totalidade de ETAs da empresa.

Recomendamos que as intervenções na ETA sejam precedidas de consistente diagnóstico que embasará a tomada de decisão e que seja desenvolvido um programa de formação e qualificação de multiplicadores para que o projeto possa contemplar as demais ETAs e unidades operacionais da empresa.

## 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.