

ELABORAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE AUTOCONTROLE 05 – ÁGUAS DE ABASTECIMENTO

MARLON THIAGO LIMA¹
RAQUEL SANT'ANA COELHO NEPOMUCENA²
LARYSSA FREITAS RIBEIRO³

RESUMO

Os programas de autocontrole (PAC) são documentos requeridos ao controle de qualidade de uma indústria de produtos de origem animal pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal- RIISPOA. A água utilizada no abastecimento das indústrias constitui parte desse programa, sendo o mesmo retratado neste trabalho como PAC 05. Este artigo discute a importância do Controle das águas de abastecimento na Indústria de Laticínios e apresenta um estudo de caso que mostra na prática o desenvolver deste programa. O objetivo deste trabalho é de realizar a elaboração do PAC 05, levando em consideração a realidade do laticínio, o método de tratamento da água empregada, seus equipamentos utilizados para análises de controle assim como a legislação vigente, determinadas pelo Ministério da Saúde e pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e, também, analisar as vantagens de se implementar o programa.

Palavras-chave: Controle de qualidade, Indústrias, PAC 05

ABSTRACT

Self-control programs (PAC) are documents required for the quality control of an industry of products of animal origin by the Regulation of Industrial and Sanitary Inspection of Products of Animal Origin - RIISPOA. The water used to supply industries is part of this program, the same being portrayed in this work as PAC 05. This article discusses the importance of the control of the supply waters in the Dairy Industry and presents a case study that shows in practice the development of this program. The objective of this work is to carry out the preparation of PAC 05, considering the reality of the dairy, the method of treatment of the water used, its equipment used for control analysis as well as the current legislation, determined by the Ministry of Health and the Ministry of Health. Ministry of Agriculture, Livestock and Supply and also analyze the advantages of implementing the program.

Keywords: Quality control, Industries, PAC 05

-
1. Graduando do Curso de Pós-Graduação do Ifope Educacional, graduado em Engenharia Química e Pós-Graduado em Engenharia de Qualidade. CRQMG 2ª Região.
 2. Mestre em Ciência e Tecnologia do Leite pela Universidade Federal de Juiz de Fora.
 3. Professor orientador, médica veterinária, mestre e doutora pela UNESP Jaboticabal, SP. Atualmente professora do curso de Medicina Veterinária da UNIFUCAMP, Monte Carmelo, MG

INTRODUÇÃO

A água é uma substância essencial para sobrevivência dos seres vivos, sendo um produto sem igual, o que a torna, assim, a ser um item/objeto de mercado e também de leis e políticas para seu controle (ALVES,2016).

Segundo o Ministério da Saúde, o qual estabelece através do anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017, os padrões de potabilidade da água a ser consumida pela população, toda água destinada ao consumo humano deve ser potável.

O tratamento da água, nas estações de tratamento de águas- ETA, ocorrem de forma geral através da captação da água, a qual ao chegar na ETA passa por processo de coagulação, floculação, decantação, correção de pH, filtração e cloração; estas etapas visam garantir conformidades nos parâmetros físico-químicos da água, como a turbidez, cor e o pH (MACEDO, 2007).

Além dos cuidados com os parâmetros físico-químicos é também dado grande relevância a parte de microbiologia, neste o foco é analisar se há na água tratada a presença de coliformes termotolerantes, principalmente *Escherichia coli*. A presença deste microrganismo pode levar à contaminação da água e conseqüentemente os alimentos que tiveram contato com esta água; entre os sintomas apresentados devido a ingestão de águas e alimentos contaminados por este importante microrganismo estão febre, desintéria e cólera (CETESB, 2008).

Um outro ponto que exige controle são as caixas d'água, pois a falta de higienização destas pode comprometer todo o trabalho realizado no tratamento da água; segundo o Centro de Vigilância Sanitária de São Paulo, 2011, o recomendável é que seja semestral a frequência mínima para a realização da higienização dos reservatórios de água.

Devido a grande importância do controle da água para a indústria de laticínios, fica estabelecido pelo Ofício Circular Nº 24/2009/GAB/DIPOA, pontos a serem verificados nas auditorias promovidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento, MAPA, nestes estabelecimentos.

Com o intuito de garantir o fornecimento seguro de água tratada para sua utilização em todo o processo de fabricação do estabelecimento, o cumprimento do estabelecido pelo decreto 9013 de 29 de março de 2017, alterado pelo decreto 10468 de 18 de agosto de 2020 e demais legislações vigentes, a integridade dos produtos oferecidos aos seus consumidores, o objetivo deste trabalho foi elaborar e implantar o programa de autocontrole águas de abastecimento, PAC 05, discriminando o método de obtenção e tratamento da água, suas análises laboratoriais, monitoramentos e formas de registros auditáveis de todo esse processo.

DESCRIÇÃO DO CASO

O estudo foi desenvolvido em uma fábrica de laticínios, inscrita no Sistema de Inspeção Federal, SIF, localizada na região Sudeste do estado de Minas Gerais. A própria empresa realiza o tratamento da água utilizada pela mesma, sendo a fonte de captação, água superficial.

O PAC 05 para o laticínio em questão foi elaborado levando em consideração os processos aplicados pela mesma no tratamento de água, análises físico-químicas realizadas nas águas tratadas e pelos equipamentos adquiridos os quais não continham no programa a forma de utilização e meios de aferição dos mesmos.

Para elaboração do programa, o mesmo foi dividido em tópicos, sendo estes: Objetivos, Documentos de Referências, Campo de Aplicação, Definições, Responsabilidades, Descrição, Monitoramento/Verificação, Não Conformidades e Ações Corretivas e Registros; os quais serão detalhados a seguir:

Objetivos

Neste tópico foi discriminado o objetivo do programa: estabelecer procedimentos a serem adotados para manter a segurança da água que entra em contato direto ou indireto com os alimentos - utilizada no recebimento do leite, laboratórios, barreiras sanitárias e em toda área de fabricação. Além de fixar ferramentas de acompanhamento e controle, que possibilitem a segurança da água a ser utilizada.

Documentos de referência

Neste campo foram discriminadas as principais legislações utilizadas na elaboração do programa, sendo estas:

- Ofício circular nº 24/2009/DIPOA;
- Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017;
- Decreto nº 10.468, de 18 de agosto de 2020;
- Portaria de consolidação nº5 do Ministério da Saúde de 28 de setembro de 2017.

Campo de Aplicação

Neste campo foi descrito a extensão de aplicação do programa, ou seja, as áreas industriais envolvidas de forma mais direta com o objetivo do programa, como as áreas de fabricação de produtos alimentício, estação de tratamento de água, laboratórios e plataformas de recebimento do leite.

Definições

Para maiores entendimentos dos termos técnicos empregados no corpo do programa de autocontrole, este tópico, definições, foi desenvolvido afim de equalizar a leitura e entendimento do programa para todos os envolvidos dos diferentes níveis de instrução. Foram dadas definições aos termos: Contaminação, Limpeza, Sanitização, Cloração, Instrução de Trabalho, ETA, pH, Turbidez, Cor, Odor e Sabor (SPERLING, 2005.).

Descrição

Este tópico é considerado o principal constituinte do programa de autocontrole. Nele foi discriminado todos os meios e frequências de realização do tratamento de água, higienização dos sistemas da ETA, metodologias das análises físico-químicas, formas de utilização de equipamentos e seus meios de aferição. Neste campo também foi descrito as planilhas que devem ser registrados os resultados obtidos nas análises da água tratada e das aferições dos equipamentos. Os parâmetros físicos químicos e microbiológicos para a água.

Descrição do tratamento:

O Tratamento de água da empresa utiliza água captada de um rio próximo ao estabelecimento, se enquadrando como águas superficiais segundo a Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Inicialmente são coletadas 03 amostras da água a ser tratada e dosada em cada uma, solução de sulfato (10%) em distintas concentrações (15, 20 e 25 ppm). As amostras são levadas para o procedimento de Jar Test onde são agitadas, inicialmente a alta a rotação (100-120 rpm) e após 01 minutos a baixa rotação (60-80 rpm) por mais 03 minutos. Posteriormente desliga-se o Jar Test e deixa-se as amostras em repouso, para decantação dos flocos formados, por aproximadamente 05 minutos. A escolha da concentração de sulfato (em PPM) a ser utilizada é definida através de análise visual, escolhendo a amostra que apresentar menor quantidade de flocos em suspensão. Após realização do Jar Test, mede-se na entrada do tratamento, o nível da água que está sendo captada. Pela tabela de conversão, fixada no setor, cruza-se os dados- nível da água x melhor concentração utilizada no Jar Test- para definir a quantidade de sulfato a ser dosada na água a ser tratada. A vazão de sulfato, é controlada, de

modo a obter o volume de sulfato determinado na tabela em tempo igual a 05 segundos. Após receber o sulfato a água segue para os flotores e depois para os decantadores, seguem para o filtro e então para o reservatório principal onde é clorada. Posteriormente a água tratada é enviada para as caixas d'água de onde é distribuída para a fábrica, após realização das análises de rotina.

Higienização e manutenção das caixas d'água

- Todas as caixas d'água estão protegidas e devidamente tampadas;
- As caixas d'água são lavadas e desinfetadas a cada 6 meses de acordo com procedimentos adotados pela empresa, descritos no PAC 08.

Controle da potabilidade

Para que se obtivesse um bom controle sobre a potabilidade da água utilizada, foi definido meio de coleta e análises em consonância com o estabelecido com a [Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017, estabelecida pelo Ministério da Saúde. Foram definidos os controles da água tratada da seguinte forma:](#)

O controle do teor de **cloro** é feito em 3 pontos sendo um fixo (no reservatório) e os outros 2 aleatórios nas áreas de produção;

- Existe um dosador na saída do decantador onde o limite de **cloro** residual é controlado para que esteja no mínimo 0,5 mg/L e no máximo 2 mg/L. A dosagem do cloro é realizada **a cada tratamento (por batelada)**;
- O controle do **pH, turbidez, cor** é realizado em equipamentos próprios, **a cada tratamento (por batelada)** com padrões estabelecidos na planilha PL05/05 Controle Físico Químico e Sensorial da água;
- O controle **microbiológico** é feito trimestralmente em laboratório terceirizado (coliformes totais e coliformes termotolerantes) e semanalmente em laboratório da empresa (coliformes totais e termotolerantes);
- É realizado, trimestralmente, as análises dos grupos determinados no **anexo VII do anexo XX** da Portaria de **consolidação nº 05 do Ministério da Saúde**. Semestralmente é atendo para a mesma consolidação, análises determinadas nos **anexos VII; IX; X**.
- Para controle da eficiência das análises internas, trimestralmente é enviada amostra para laboratório externo para realização das análises de **Cor, Cloro Residual Livre, Turbidez, pH, coliformes totais e termotolerantes**.

Manutenção e higiene do sistema de tratamento de água

- O decantador e o flotor são higienizados mensalmente.
- O filtro deve ser higienizado diariamente, antes de iniciar o tratamento.

Medições instrumentais

As medições instrumentais são realizadas a cada tratamento (por batelada) e o registro dos resultados, assim como os padrões a serem seguidos, estão na Planilha PL05/PAC 15.

Padrões para as calibrações dos equipamentos estão descritas na planilha destinada ao registro de calibração – PL02/PAC05.

As **CUBETAS** utilizadas para os equipamentos: pHmetro, turbidímetro, colorímetro e teste de cloro, devem estar sem ranhuras, secas e limpas antes de serem inseridas nos equipamentos.

Os equipamentos devem ser mantidos limpos e utilizados de acordo com o estabelecido a seguir:

pHmetro

- a) Ligar o equipamento pressionando a tecla EXIT;
- b) Lavar o eletrodo com água destilada e secar com papel apropriado;
- c) Inserir o eletrodo na amostra de água;
- d) Pressionar a tecla READ;
- e) Esperar estabilização e pressionar a tecla READ para fixar a leitura;
- f) Lê o resultado diretamente no visor. Registrar o resultado na Planilha PL05/PAC15.

Colorímetro

- a) Ligar o equipamento pressionando o botão preto abaixo do visor;
- b) Aguardar aparecer no visor: C1;
- c) Inserir a cubeta com água destilada;
- d) Acionar o botão preto e aguardar aparecer no visor C2;
- e) Inserir a cubeta com a amostra a ser medida;
- f) Acionar o botão preto e realizar a Leitura diretamente no visor. Registrar o valor na planilha PL05/PAC 05.

Turbidímetro

- a) Ligar o equipamento pressionando a botão LIG/DES;
- b) No visor aparecerá: *Selecione: Iniciar Leituras*. Pressione a tecla MEDE;
- c) No visor aparecerá: *Selecione: 0. Turbidez*. Pressione a tecla MEDE;
- d) Inserir cubeta com água microfiltrada e pressionar a tecla MEDE;
- e) Ao aparecer no visor a mensagem: *Coloque amostra para medição* – Insira a cubeta com a água a ser analisada e pressione a tecla MEDE;
- f) Lê o resultado diretamente no visor. Registrar o resultado na Planilha PL05/PAC15.

Teste de Cloro

- a) Medir 6 mL da água a ser analisada (com auxílio da seringa do kit) e colocar na cubeta a qual deve ser colocada no compartimento direito;
- b) Para a cubeta a ser colocada no compartimento esquerdo primeiramente adicionar 03 gotas de Cl_2^{-1} e 01 gota do Cl_2^{-2} , adicionar com o auxílio da seringa 6 mL da água a ser analisada, fechar o tubo e agitar levemente;
- c) Imediatamente segure o comparador na altura dos olhos, rode o disco até que a coloração do disco seja igual ou bem semelhante a coloração da cubeta do compartimento esquerdo;
- d) Lê o resultado mostrado na pequena janela (lado direito). Registrar o resultado na Planilha PL05/PAC15.

Calibração dos instrumentos

A **calibração** dos instrumentos é realizada internamente **diariamente** no **pHmetro** e **semanalmente** no **turbidímetro** e o **colorímetro**.

Anualmente deverá ser realizada calibração dos instrumentos por empresa terceirizada.

pHmento

- a) Ligar o equipamento pressionando a tecla EXIT;
- b) Lavar o eletrodo com água destilada e secar com papel apropriado;
- c) Inserir o eletrodo na solução padrão de pH 4,0 e pressionar a tecla CAL (será exibido no canto superior direito cal 1 e o ícone de medição ficará piscando). Após a estabilização do valor de pH, pressionar a tecla READ;

d) Repetir o passo anterior (c) utilizando solução padrão de pH 7,0;
Registrar o Resultado na Planilha PL 02/PAC05. **Valor de referência: pH 4,00 e 7,00 /
Variação aceita $\pm 0,02$.**

Colorímetro

- a) Ligar o equipamento pressionando o botão preto abaixo do visor;
- b) Aguardar aparecer no visor: C1
- c) Inserir a cubeta com o reagente A (descrição encontra-se na tampa da cubeta).
- d) Acionar o botão preto e aguardar aparecer no visor C2
- e) Inserir a cubeta com o reagente B (descrição encontra-se na tampa da cubeta).
- f) Acionar o botão preto e realizar a leitura diretamente no visor. Registrar o valor na planilha PL02/PAC 05. **Valor de referência e Variação: Conforme informado pelo fornecedor (valores deverão ficar visível na bancada de análise).**

Turbidímetro

- a) Ligar o equipamento pressionando a botão LIG/DES;
- b) No visor aparecerá: *Selecione: Iniciar Leituras*. Pressione a tecla MEDE;
- c) No visor aparecerá: *Selecione: 0. Turbidez*. Pressione a tecla MEDE;
- d) Inserir cubeta com água microfiltrada e pressionar a tecla MEDE;
- e) Ao aparecer no visor a mensagem: *Coloque amostra para medição* – Insira a cubeta com o padrão pressione a tecla MEDE;
- f) Lê o resultado diretamente no visor. Registrar o resultado na Planilha PL02/PAC15. **Valor de referência e Variação: Conforme informado pelo fornecedor (valores deverão ficar visível na bancada de análise).**

MONITORAMENTO/Verificação

Para definir os pontos a serem monitorados, do modo deste monitoramento, sua frequência e o responsável por este, assim como pela verificação, foi adota filosofia do método 5w2h, embora não utilizados todos os pontos definidos no métodos (O que, onde, quem, porque, quando, como e quanto, conforme). A ferramenta 5W2H se torna extremamente benéfica torna de forma ordenada as orientação de ações que deverão ser tomadas sendo também uma forma de acompanhamento do desenvolvimento do estabelecido como padrão a ser seguido (Franklin, 2006). Para definições do monitoramento foi elaborado um quadro definindo o que monitorar, como realizar este monitoramento, quando e por quem, conforme quadro 01.

Quadro 01. Descrições das metodologias dos monitoramentos e da verificação.

O QUE?	COMO?	QUANDO?	QUEM?
Higienização e manutenção das caixas d'água	Monitoramento in loco e registro na PL05/PAC05	Mensalmente	Controle de Qualidade/ Colaborador ETA
Controle da potabilidade	a) Realização e registro das análises físico-químicas- PL05/05 –PAC b) Verificando se as análises estão sendo realizadas conforme determinado no programa, através de monitoramento in loco e documental. c) Realizando envio de amostra ao laboratório terceirizado.	a) Diariamente b) Mensalmente c) De acordo com o item 6.3	a) Colaborador ETA b) Controle de Qualidade c) Controle de Qualidade
Manutenção e Higienização dos sistemas de tratamento	Verificação da higienização do decantador e do flotador e registrar na PL -05/03	Mensalmente	Colaborador ETA
	Verificação da higienização dos filtros e registrar na PL – 04/05	Diariamente	Colaborador ETA
Medições instrumentais	a) Realização e registro das análises - PL05/05 –PAC b) Verificando se as análises estão sendo realizadas conforme determinado no programa, através de monitoramento in loco e documental. Observar se os reagentes estão dentro do prazo de validade e identificados.	a) Diariamente b) Mensalmente	a) Colaborador ETA b) Controle de Qualidade
Calibração dos Instrumentos	Realizando monitoramento in loco e documental, observando se as metodologias e frequências estão sendo seguidas, se os resultados registrados condizem com a realidade.	Mensalmente	Controle de Qualidade
Verificação do PAC 05	Verificando se os monitoramentos estão sendo eficazes; se as análises internas estão sendo realizadas na frequência necessária e de acordo com a metodologia estabelecida; se as planilhas de registro condizem com a realidade da empresa; se análises terceirizadas estão sendo realizadas e verificando os resultados obtidos;	Mensalmente	Responsável Técnico

NÃO CONFORMIDADES E AÇÕES CORRETIVAS

A metodologia utilizada para decisão das ações a serem tomadas nas ocorrências de não conformidades, foi a mesma utilizada no monitoramento/verificação, conforme quadro 02.

Quadro 02. Descrições de possíveis não conformidades, suas ações corretivas e responsabilidades.

NÃO CONFORMIDADE	AÇÃO CORRETIVA	QUANDO?	QUEM?
Deficiência na higienização das caixas d'águas, decantador e flotador	Refazer o processo de higienização	Sempre que observada necessidade	Colaborador ETA
Deficiência na higienização de filtros, bebedouros	Refazer o processo de higienização	Sempre que observada necessidade	Responsável Manutenção
Má condição de conservação dos filtros dos bebedouros	Realizar troca dos mesmos	Sempre que observada necessidade	Responsável Manutenção
Má condição de conservação das caixas d'água e linhas de distribuição	Realizar os reparos necessários (colocação de tampas, substituição de tubulações e etc)	No imediato	Responsável Manutenção
Irregularidade no teor de cloro	a) Paralisar a distribuição da água e ajustar o teor de cloro de acordo com o limite permitido (0,5 a 2,0mg/L) b) Treinar colaboradores em relação aos procedimentos de cloração da água.	No imediato	a) Responsável ETA b) Responsável pelo monitoramento
Cor, sabor, turbidez incompatíveis	Descarte da água	No imediato	Colaborador ETA
pH fora do padrão	a) Se pH<6 adicionar hidróxido de sódio b) Se pH>8 descartar a água	Sempre que constatada a necessidade	Colaborador ETA
Equipamentos descalibrados.	a) Verificar se os padrões estão dentro do prazo de validade b) Realizar manutenção corretiva do equipamento ou troca do mesmo	Sempre que observada necessidade	a) Colaborador ETA b) Responsável Técnico/ Controle de Qualidade
Análises microbiológicas fora do padrão	a) Parar a utilização da água. b) Realizar higienização das caixas d'águas e do sistema de tratamento; verificar se a dosagem de cloro está regulada corretamente	Sempre que ocorrer presença de patógenos	a) Responsável Técnico/ Controle de Qualidade b) Colaborador da ETA

Análises contida nos anexos VII; IV e X fora dos padrões estabelecidos	Interromper utilização da água. Verificar a integridade do filtro. Colocar a produção em quarentena. Realizar novas análises até que seja confirmada a normalidade.	De Imediato	Responsável Técnico/ Controle Qualidade/ Gerência e Diretoria
--	--	-------------	---

REGISTROS

Neste tópico foi detalha a listagem de todas as planilhas elaboradas para registros das análises, calibrações e monitoramentos realizados.

PL 01/PAC05 – Inspeção /Manutenção e Controle da Higienização das caixas d'água

PL 02/PAC05 – Calibração dos Instrumentos

PL- 03/PAC05 – Controle Higiene do Decantador e Flotador

PL- 04/PAC05 – Controle da Higienização dos Filtros da ETA

PL- 05/PAC05 – Controle Físico-Químico e Sensorial da Água.

DISCUSSÃO

A elaboração de um programa de autocontrole, além de atender uma norma, é de suma importância para que a empresa garanta o controle de seus processos. Para o profissional que o elabora e/ou o implementa o aprendizado é sem tamanho, além de promover uma maior segurança no desenvolver das atividades fabris, adquire um maior leque de conhecimento, estreita a relação entre os colaboradores de diferentes setores da indústria e principalmente, garante ao consumidor final um produto seguro e de melhor qualidade.

CONCLUSÃO

A implantação do PAC 05, no estabelecimento foi eficiente no controle ao longo da cadeia de tratamento e utilização da água nos processos fabris; os colaboradores que atuam diretamente no tratamento da água têm todo o processo documentado permitindo consultas durante realização das suas atividade e orientações em casos de ocorrências de situações anormais. Tais controle permitiu ao estabelecimento a adequação à legislação brasileira e atuou como uma forma a mis a garantir a segurança do produto oferecido aos consumidores finais.

REFERÊNCIAS

ALVES, E.R.A. **Valora da água.** [Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária](#),2016. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/9861726/artigo---valor-da-agua>>. Acesso em: 01 nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. DECRETO Nº 10.468, DE 18 DE AGOSTO DE 2020 Altera o [Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017](#), que regulamenta a [Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950](#), e a [Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989](#), que dispõem sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal.. Disponível em: < <https://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-10.468-de-18-de-agosto-de-2020-272981604>>. Acesso em 01 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Ofício Circular Nº 0024/2009/DICAO/CGI/DIPOA. Brasília: MAPA, 2009. Disponível em: <<http://www.iagro.ms.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/Of%C3%ADcio-Circular-24-2009-GAB-DIPOA-Verifica%C3%A7%C3%A3o-dos-programas-de-autocontrole-de-estabelecimentos-sob-Inspe%C3%A7%C3%A3o-Federal-processadores-de-leite-e-derivados-mel-e-produtos-ap%C3%ADcolas..docx>>. Acesso em 01 out. 2020.

BRASIL. Portaria de Consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017 anexo XX. Do Controle e da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade Disponível em: <https://www.normasbrasil.com.br/norma/portaria-de-consolidacao-5-2017_356387.html>. Acesso em 30. nov. 2020.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: Acesso em 10. mai. 2020.

CENTRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Comunicado CVS 006, Limpeza e desinfecção de caixas d'água. - Estado de São Paulo – *Diário oficial*, nº 121 – DOE de 13 de janeiro 2011 – p.32-33. Disponível em: <<http://www.cvs.saude.sp.gov.br/zip/Comunicado%20CVS%2006.Pdf>>. Acesso em: 01 out. 2020.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo . **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo** - Apêndice A - Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem. 2008. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/publicacoes.asp>>. Acesso em: 12 nov. 2020.

FRANKLIN, Yuri; NUSS, Luiz Fernando. **Ferramenta de Gerenciamento**. Resende: AEDB, Faculdade de Engenharia de Resende, 2006.

MACEDO, J. A. B. **Águas & Águas**. 3º Ed. Minas Gerais: CRQ – MG, 2007.

SPERLING, Marcos Von. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3ª Edição. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Editora da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte, 2005.