

QUERO MEU RIO DE VOLTA!

NEWTON ANTAS

EDENIA AMARAL



CPRH Agência
Estadual de
Meio Ambiente

CPRH Agência
Estadual de
Meio Ambiente

Rua Oliveira Góes, 395, Poço da Panela
Recife - PE - Brasil. CEP: CEP 52061-340
PABX: (81) 3182 8800
URL: <http://www.cprh.pe.gov.br/>



UFRPE, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos
Recife - PE - Brasil. CEP.: 52.171.900
URL: <http://www.profqui.ufrpe.br/>
E-mail: newton.antas@bol.com.br

QUERO MEU RIO

DE VOLTA!



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

**PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL -
PROFQUI**

Textos: Newton Antas Pereira, Edenia Maria Ribeiro do Amaral

Imagens: Newton Antas

Revisão: Andréa Xavier, Edenia Amaral, Lorena Colliard, Sonali Campos.

Produção inicial: Newton Antas

Foto de capa: Rio Ipojuca na ponte da PE-60

RECIFE - PE, 2020

QUERO MEU RIO DE VOLTA!

Quem olha o Rio Ipojuca
E a sua hidrografia
Machucada pelas chagas
Que a poluição crucia,
Às vezes nem imagina
Que ele foi limpo um dia.

Em um passado até próximo,
Não havia poluente,
O povo nadava nele
E bebia água contente,
Pois ele fazia parte
Da vida de muita gente.

Foi ficando diferente
Por motivos incorretos,
Pela falta de cuidados,
Néscios modos incompletos,
O Ipojuca tornou-se
Em um poço de dejetos.

Lugares onde ele é mais limpo,
É verdade! Têm ainda...
Se o rio for bem cuidado,
Cuidando bem ele brinda
Oferecendo tesouros
Da sua riqueza infinda.

Entre os rios poluídos,
Do Brasil é o terceiro,
Mas eu sonho com o dia
De ver um novo roteiro
E o nosso Ipojuca limpo
No seu curso por inteiro.

Sem coliformes fecais,
Que poluem e causam dó,
pH equilibrado,
Bom nível de DBO,
Sendo insípida e inodora
Esta sua H₂O.

Pelas iniciativas
Este rio mudará,
Nos trabalhos da Compesa
E da CPRH,
O Janelas Para o Rio
E mais o PSA.

Se o povo todo ajudar
Com medidas sustentáveis,
Dirimindo as impurezas
Para níveis aceitáveis,
Porque pra cuidar do rio
Somos todos responsáveis.

Precisamos dar as mãos
Com excelência e ternuras,
Do meio ambiente somos
Um meio de essências puras,
Pra dar um futuro bom
Para as gerações futuras.

A mão do tempo é tão firme!
Prende com força e não solta,
Mas dá pra mudar o hoje
E o porvir ter nova escolta
Numa voz todos dizendo:
"Quero meu rio de volta!".

Jéneron Alves



APRESENTAÇÃO

ESTA HISTÓRIA EM QUADRINHOS FOI ELABORADA COM O OBJETIVO DE TRAZER INFORMAÇÕES SOBRE O MONITORAMENTO DOS RIOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO. APRESENTAMOS ALGUNS DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E BACTERIOLÓGICOS DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS REALIZADOS PELO LABORATÓRIO DA AGÊNCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE - CPRH E ALGUMAS INFORMAÇÕES SOBRE OS PROGRAMAS DESENVOLVIDOS.

O TEXTO APRESENTA SUGESTÕES DE ATIVIDADES QUE PODEM SER REALIZADAS PELOS ESTUDANTES, ESCOLAS OU PELA PRÓPRIA COMUNIDADE NA TENTATIVA DE OBTER RIOS MENOS POLUIDOS E PRESERVADOS; LOCAIS QUE POSSAM SER UTILIZADOS PARA PESCA, BANHO, RECREAÇÃO OU SIMPLEMENTE LUGARES AGRADÁVEIS PARA CONVIVÊNCIA COMUNITÁRIA.

LOREN E NAY SÃO ESTUDANTES DE UMA ESCOLA PÚBLICA PERNAMBUCANA E SE PREOCUPAM COM OS DIREITOS DOS ANIMAIS E COM O MEIO AMBIENTE











O QUE É O MONITORAMENTO ?



O MONITORAMENTO É UMA VERIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE. A COLETA DE UMA AMOSTRA DE ÁGUA É FEITA EM LOCAIS MARCADOS E LEVADA PARA ANÁLISE NO LABORATÓRIO DA CPRH.



ALGUNS PARÂMETROS SÃO MEDIDOS NO PRÓPRIO LOCAL DE COLETA UTILIZANDO-SE SONDAS. SÃO AS CHAMADAS MEDIÇÕES DE CAMPO. AS SONDAS SÃO EQUIPAMENTOS COM ELETRODOS ESPECÍFICOS PARA VERIFICAÇÃO DE ALGUMAS VARIÁVEIS DE QUALIDADE.



OUTRAS AMOSTRAS SÃO LEVADAS NOS FRASCOS DE COLETA PARA SEREM ANALISADAS NO LABORATÓRIO. EM POUCOS DIAS SÃO EMITIDOS RELATÓRIOS COM OS RESULTADOS DAS MEDIÇÕES REALIZADAS.



MAS COMO PODEMOS SABER SE UM RIO ESTÁ POLUÍDO ???



EXISTEM VÁRIOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E BIOLÓGICOS QUE PODEM SER PESQUISADOS PARA FAZER ESSA CONSTATAÇÃO. VAMOS CONHECER ALGUNS DELES.



A TEMPERATURA É A MEDIDA DA INTENSIDADE DE CALOR DA ÁGUA. ELA INTERFERE EM VÁRIOS OUTROS PARÂMETROS. INCLUSIVE NA QUANTIDADE DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO NA ÁGUA. NA CINÉTICA DAS REAÇÕES QUÍMICAS QUE PODEM OCORRER E NAS ATIVIDADES BIOLÓGICAS DOS ORGANISMOS AQUÁTICOS.



A TURBIDEZ MEDE A INTENSIDADE DE UM FEIXE DE LUZ AO ATRAVESSAR UMA AMOSTRA DE ÁGUA. O AUMENTO DA TURBIDEZ OCORRE DEVIDO A PRESENÇA DE SÓLIDOS EM SUSPENSÃO E PODE DIFICULTAR A AÇÃO DOS AGENTES DESINFETANTES UTILIZADOS NO TRATAMENTO DA ÁGUA.



O NITROGÊNIO PODE SER ENCONTRADO NAS ÁGUAS NAS FORMAS DE NITROGÊNIO ORGÂNICO, AMONÍACAL, NITRITO E NITRATO. AS FONTES DESSE ELEMENTO NAS ÁGUAS NATURAIS SÃO DIVERSAS. OS ESGOTOS SANITÁRIOS CONSTITUEM A PRINCIPAL FONTE. DEPENDENDO DA FORMA COMO É ENCONTRADO, PODE INDICAR SE A POLUIÇÃO É RECENTE OU NÃO.



FÓSFORO TOTAL - APARECE EM ÁGUAS NATURAIS DEVIDO, PRINCIPALMENTE, ÀS DESCARGAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS. A MATÉRIA ORGÂNICA FECAL E OS DETERGENTES DOMÉSTICOS SÃO AS PRINCIPAIS FONTES DESTA ELEMENTO. O FÓSFORO E O NITROGÊNIO SÃO IMPORTANTES NUTRIENTES NOS PROCESSOS BIOLÓGICOS E PROVOCAM O CRESCIMENTO EXCESSIVO DE ALGAS.



PH - POTENCIAL HIDROGENIÔNICO. MEDE A ACIDEZ, ALCALINIDADE OU NEUTRALIDADE DE UMA SOLUÇÃO AQUOSA. A INFLUÊNCIA DELE SOBRE OS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS OCORRE DEVIDO A SEUS EFEITOS NAS FISIOLÓGICAS DAS DIVERSAS ESPÉCIES.



CONDUTIVIDADE É A EXPRESSÃO NUMÉRICA DA CAPACIDADE DE UMA ÁGUA CONDUIZIR CORRENTE ELÉTRICA. DEPENDE DAS CONCENTRAÇÕES IÔNICAS E DA TEMPERATURA E DÁ INDICAÇÃO DA QUANTIDADE DE SAIS EXISTENTES EM UMA AMOSTRA DE ÁGUA.



OS COLIFORMES SÃO UM GRUPO DE BACTÉRIAS QUE POSSUEM REPRESENTANTES DE ORIGEM FECAL, COMO A BACTÉRIA ESCHERICHIA COLI. ÁGUAS COM QUANTIDADE ELEVADA DE COLIFORMES FECAIS INDICAM POLUIÇÃO POR ESGOTOS SANITÁRIOS.



OXIGÊNIO DISSOLVIDO - OS NÍVEIS DE OXIGÊNIO INDICAM A CAPACIDADE DE UM RIO EM MANTER A VIDA AQUÁTICA. É UM DOS PRINCIPAIS PARÂMETROS QUE INDICAM QUE O RIO ESTÁ SENDO POLUÍDO. RIOS POLUÍDOS POSSUEM BAIXOS NÍVEIS DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO.

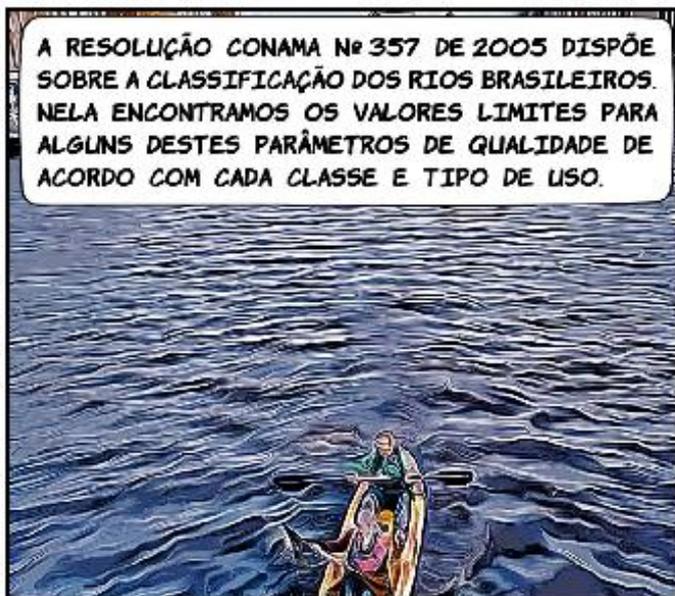


DBO - DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO É A QUANTIDADE DE OXIGÊNIO NECESSÁRIA PARA DEGRADAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA POR PROCESSOS BIOLÓGICOS. O AUMENTO DA DBO EM UM RIO É PROVOCADO, PRINCIPALMENTE, PELO LANÇAMENTO DE ESGOTOS SANITÁRIOS, O QUE CONTRIBUI PARA DIMINUIÇÃO DOS VALORES DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO NA ÁGUA.

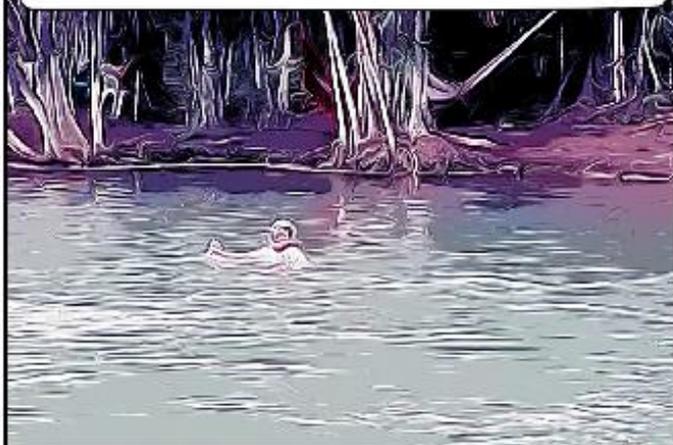


DQO É QUANTIDADE DE OXIGÊNIO NECESSÁRIA PARA OXIDAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA DE UMA AMOSTRA POR MEIO DE UM AGENTE QUÍMICO. O AUMENTO DA CONCENTRAÇÃO DE DQO NUM RIO DEVE-SE PRINCIPALMENTE A DESPEJOS DE ORIGEM INDUSTRIAL.

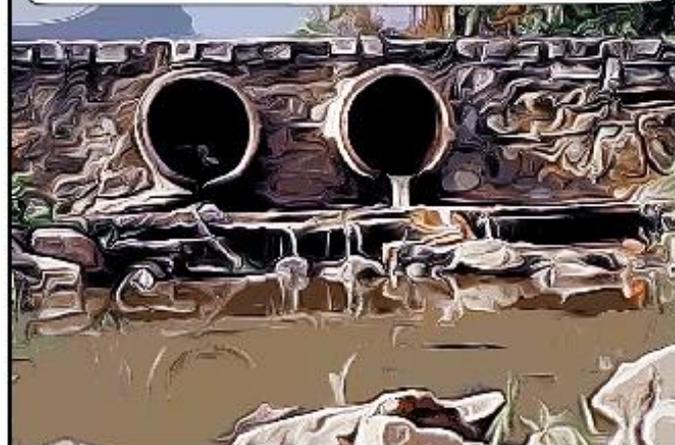




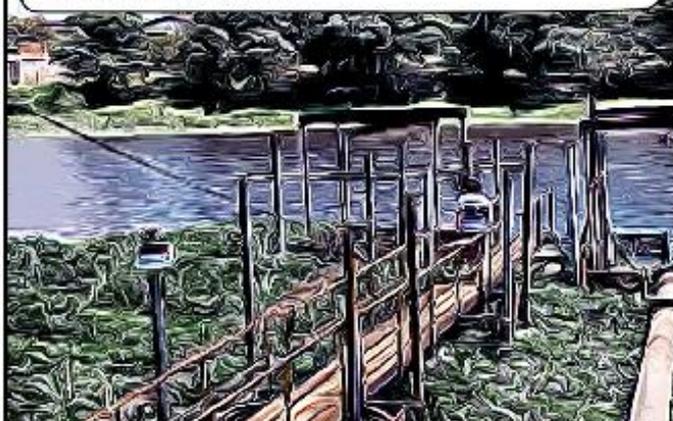
É VERDADE SIM, COMO TAMBÉM AINDA EXISTEM VÁRIOS LOCAIS BEM PRESERVADOS, ONDE A POPULAÇÃO PESCA, CONSUME A ÁGUA, RECREIA E TOMA BANHO, INCLUSIVE LOCAIS PRÓXIMOS DAS CIDADES.



EM GERAL, PRÓXIMO DAS NASCENTES OS RIOS SÃO MAIS LIMPOS E PERMANECEM ASSIM ATÉ ENCONTRAR AS PRIMEIRAS CIDADES. QUANDO COMEÇAM A RECEBER OS ESGOTOS, TAMBÉM CONHECIDOS COMO EFLUENTES.



ANTES DE CHEGAR NAS CIDADES EXISTEM OS PONTOS DE CAPTAÇÃO DA ÁGUA QUE SEGUE PARA TRATAMENTO E PARA O ABASTECIMENTO DAS NOSSAS CASAS.



E DE ONDE VEM A POLUIÇÃO DOS RIOS??



A MAIOR PARTE DA POLUIÇÃO VEM DA PRÓPRIA POPULAÇÃO E DE INDÚSTRIAS. O DESCARTE DE ESGOTOS SEM TRATAMENTO É UM GRANDE VILÃO. PORTANTO, OS NOSSOS GOVERNANTES DEVEM SANEAR AS RUAS PARA EVITAR QUE ESTE ESGOTO CHEGUE NOS RIOS ANTES DE SER TRATADO.



VÁRIOS PROGRAMAS DE RECUPERAÇÃO E SANEAMENTO FORAM REALIZADOS NO BRASIL E NO MUNDO. EXISTEM ALGUNS QUE AINDA ESTÃO OCORRENDO PARA MELHORAR A QUALIDADE DOS RIOS.



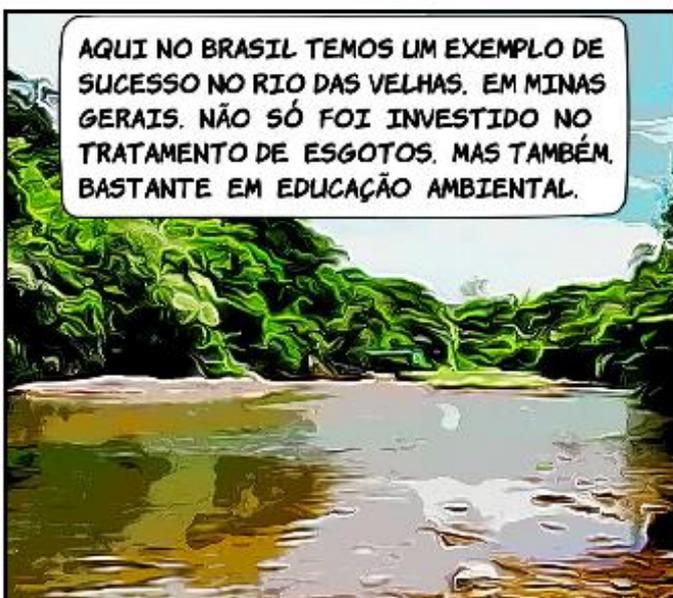
NO RIO TAMISA, INGLATERRA, FORAM PRECISOS MAIS DE 120 ANOS DE INVESTIMENTOS PARA RECUPERÁ-LO E HOJE ELE É CONSIDERADO UM DOS RIOS URBANOS MAIS LIMPOS DO MUNDO.



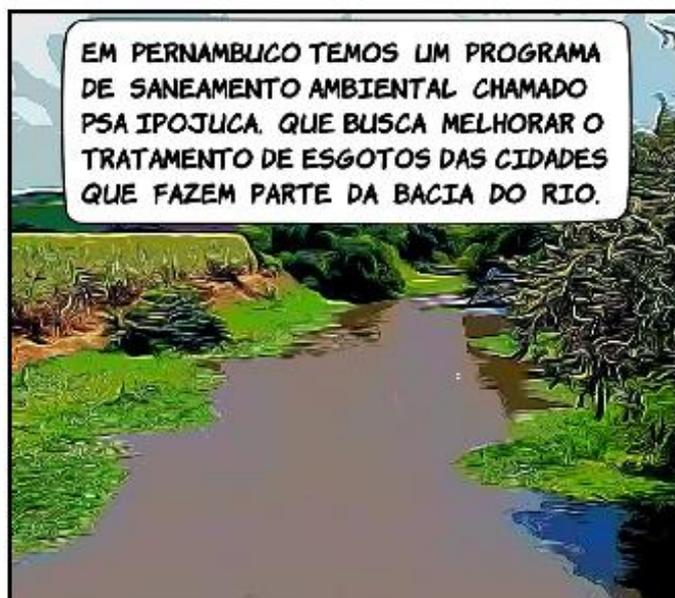
O RIO SENA, NA FRANÇA, EM 1960 FOI CONSIDERADO BIOLÓGICAMENTE MORTO E APÓS ANOS DE INVESTIMENTOS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL TRANSFORMOU-SE EM UM RIO LIMPO E CHEIO DE VIDA.



AQUI NO BRASIL TEMOS UM EXEMPLO DE SUCESSO NO RIO DAS VELHAS, EM MINAS GERAIS. NÃO SÓ FOI INVESTIDO NO TRATAMENTO DE ESGOTOS, MAS TAMBÉM, BASTANTE EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL.



EM PERNAMBUCO TEMOS UM PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL CHAMADO PSA IPOJUCA, QUE BUSCA MELHORAR O TRATAMENTO DE ESGOTOS DAS CIDADES QUE FAZEM PARTE DA BACIA DO RIO.



DESDE 2013 O PROGRAMA BUSCA A EXPANSÃO DA COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTOS E COM ISSO ESPERA-SE QUE OCORRA A MELHORIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO.

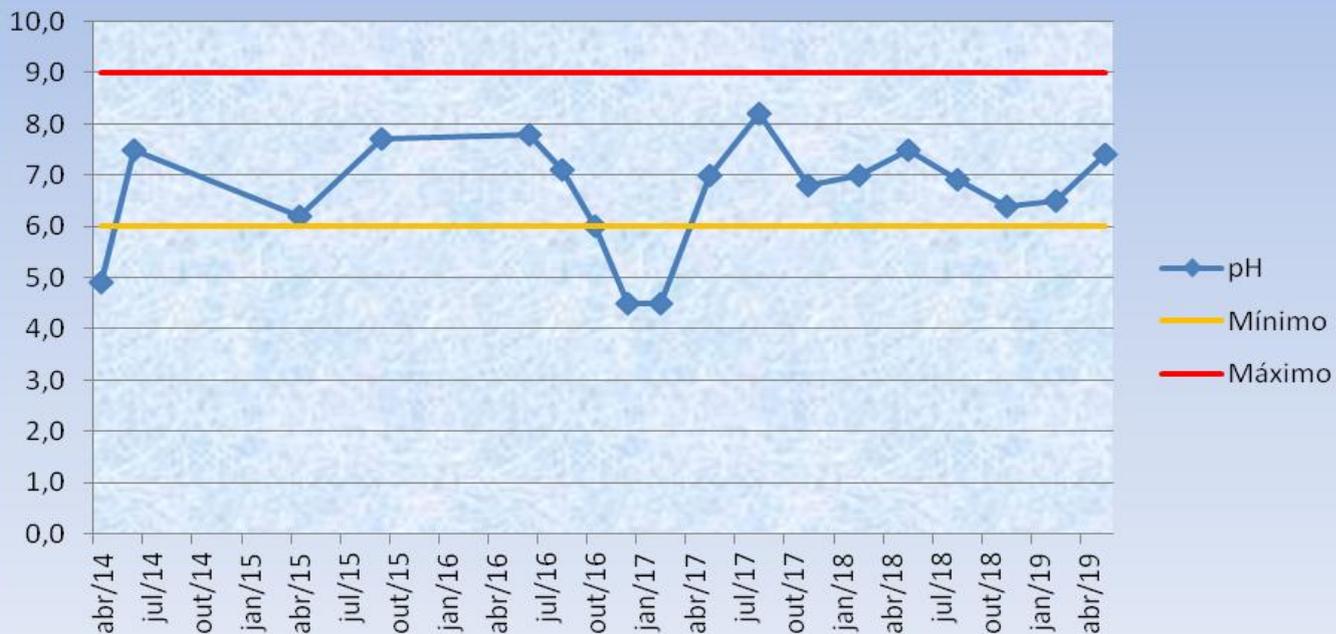


MAS O RIO AINDA ESTÁ MUITO SUJO! COM MAU CHEIRO E MUITO LIXO!

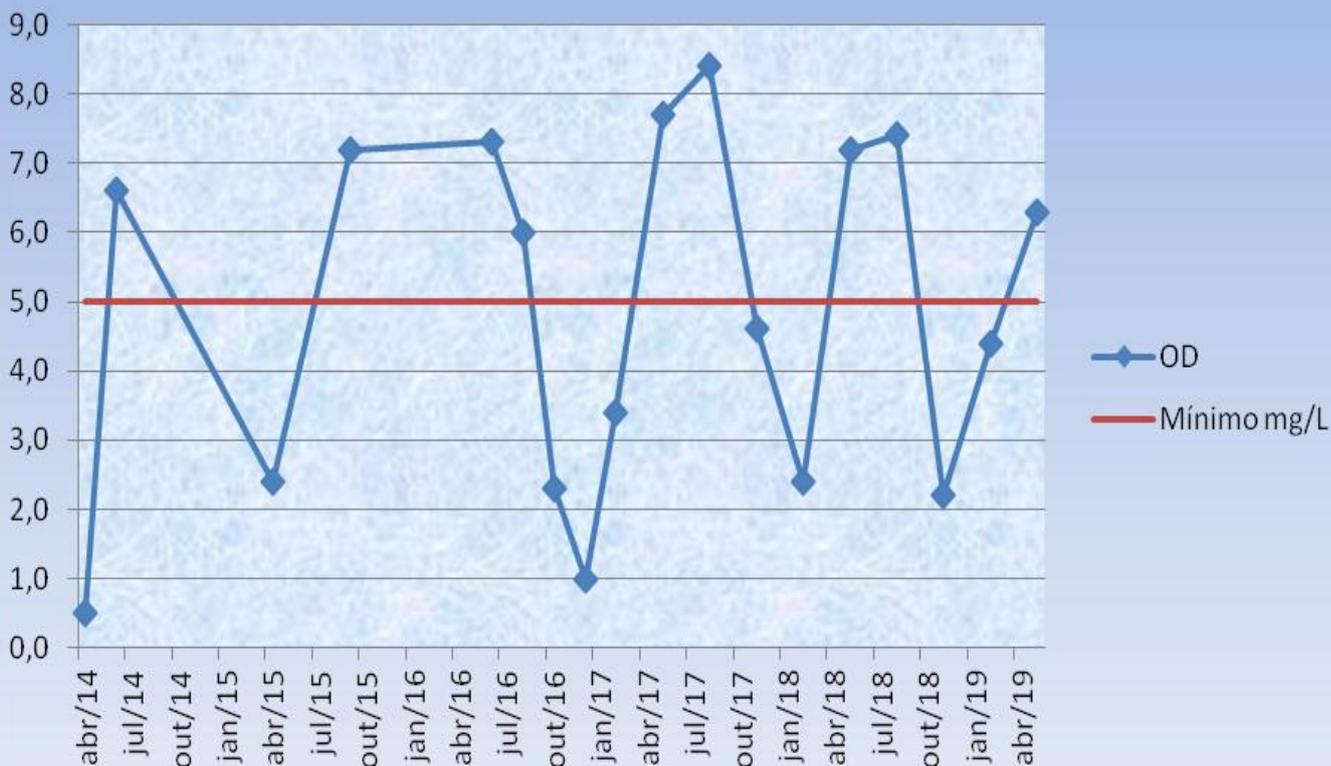


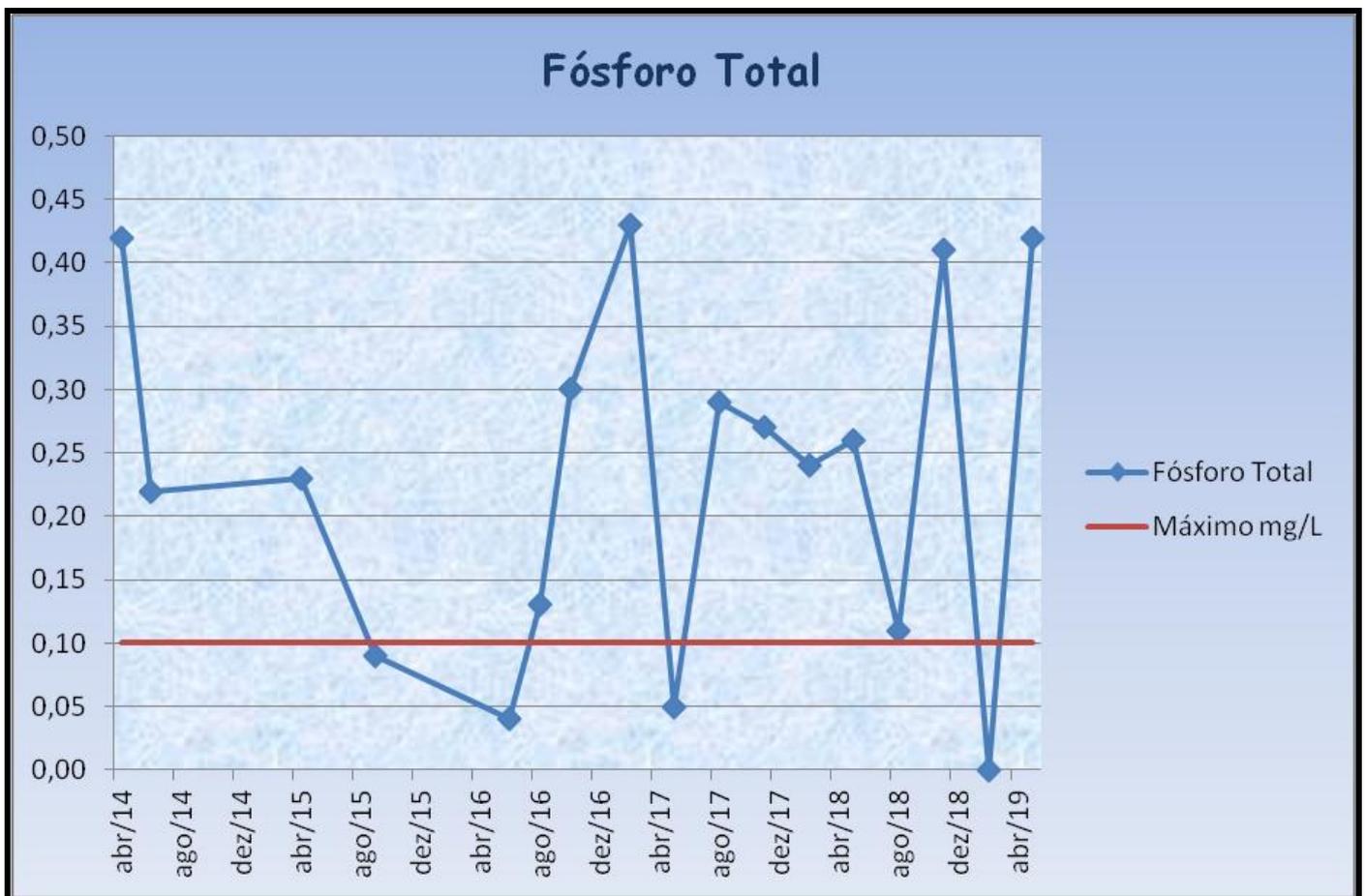
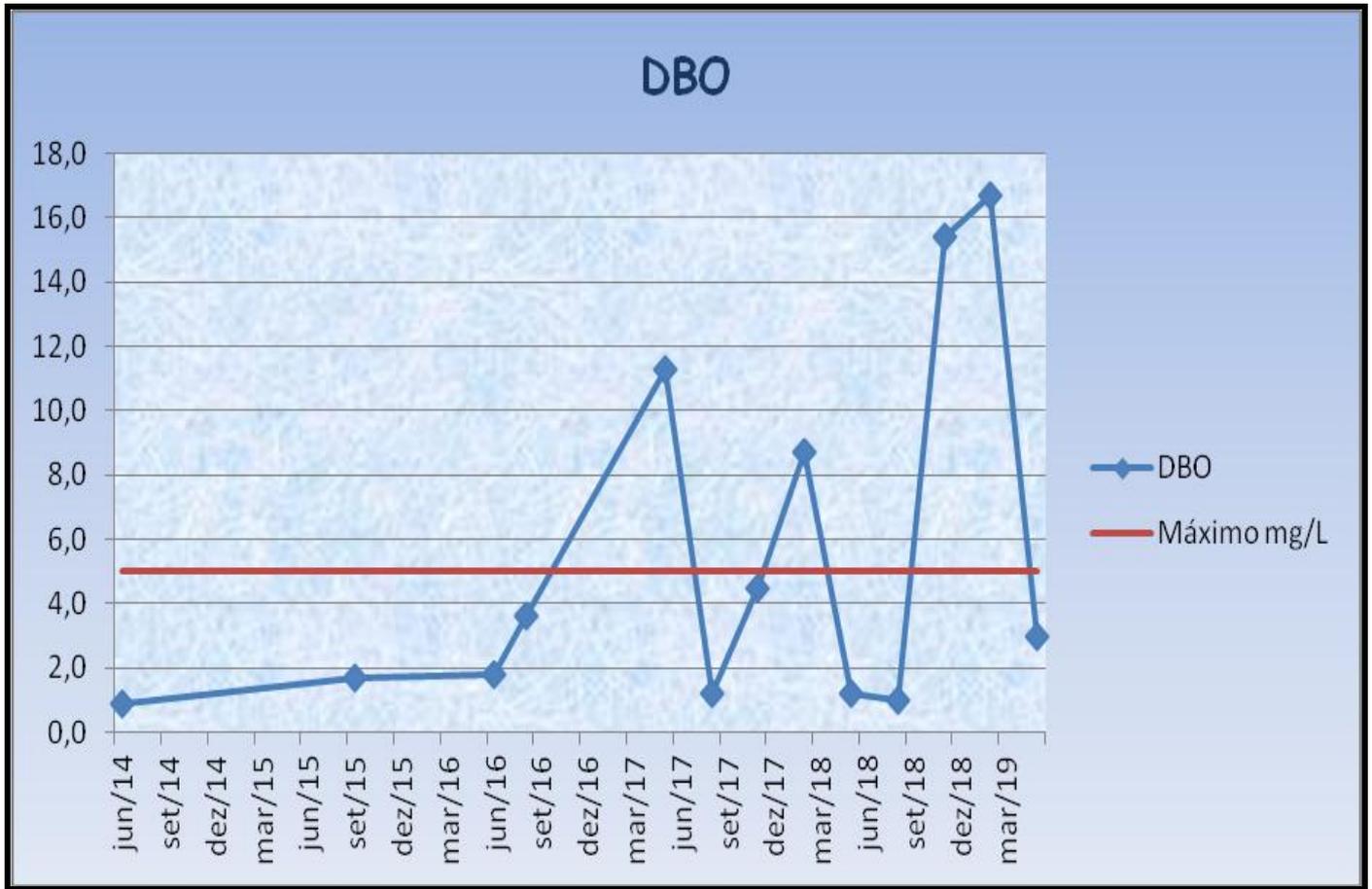
VAMOS OBSERVAR NOS GRÁFICOS SEGUINTE A VARIÇÃO DE ALGUNS PARÂMETROS DE QUALIDADE DAS ÁGUAS. NA ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO DO RIO IPOJUCA. IP-70. DURANTE AS AÇÕES DO PROGRAMA PSA IPOJUCA.

pH



Oxigênio Dissolvido



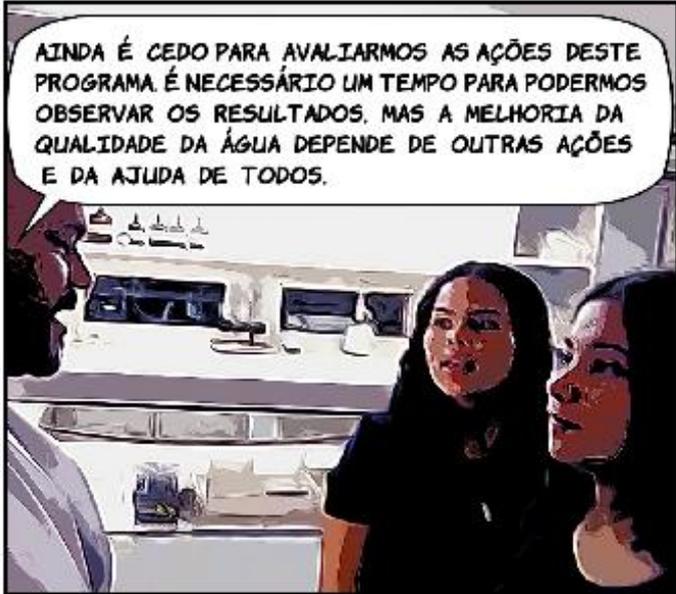


Coliformes



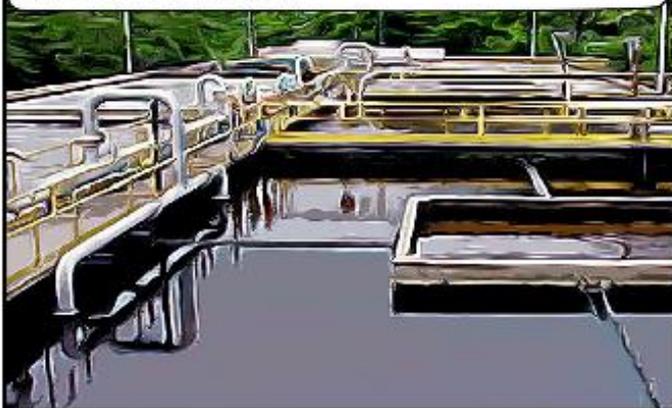
* O LIMITE MÁXIMO DE COLIFORMES POR 100ML EM 80% OU MAIS DE PELO MENOS 6 (SEIS) AMOSTRAS COLETAS DURANTE O PERÍODO DE UM ANO. OS LIMITES APRESENTADOS EM TODOS OS GRÁFICOS SÃO DEFINIDOS PARA ÁGUAS DOCES DE CLASSE 2, CONFORME A RESOLUÇÃO Nº 357 DE 2005.







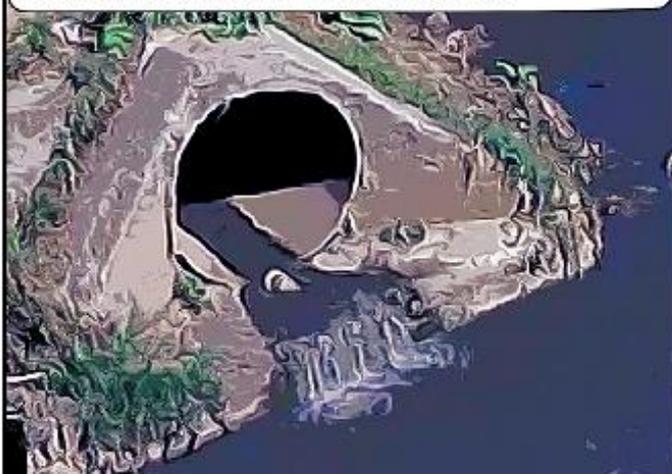
SOLICITE AO SEU PROFESSOR O AGENDAMENTO DE UMA VISITA A ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS (ETE) DA SUA CIDADE. OBSERVE COMO É FEITO O TRATAMENTO E PARA ONDE É DESTINADO O ESGOTO TRATADO.



TENTE CONHECER TAMBÉM A ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE SUA CIDADE (ETA). COMO A ÁGUA É TRATADA, QUAIS PRODUTOS QUÍMICOS SÃO ADICIONADOS E POR QUÊ E PROCURE SABER SE NA CAPTAÇÃO A ÁGUA ESTÁ COM BOA QUALIDADE.



DENUNCIE LANÇAMENTOS IRREGULARES DE ESGOTOS. CONHEÇA O ORGÃO AMBIENTAL DA SUA CIDADE E SE INFORME COMO PODE FAZER A DENÚNCIA.



NÃO CONSTRUA NAS MARGENS DOS RIOS. PRESERVE AS MATAS CILIARES. ELAS PROTEGEM OS RIOS DE ASSOREAMENTOS E AJUDAM EVITAR ENCHENTES.



VERIFIQUE OS DIAS DE COLETA DE LIXO E COBRE QUE A LIMPEZA URBANA SEJA REALIZADA PEÇA A SEUS AMIGOS E VIZINHOS PARA QUE NÃO JOGUEM LIXO NAS RUAS E RESPEITEM O DIAS DE COLETA.



SEPRE SEU LIXO. PEQUENAS AÇÕES COMO ESTA FACILITAM O TRABALHO DE CATADORES, ESTIMULAM A RECICLAGEM DE MATERIAIS E ALIMENTAM A PRESERVAÇÃO DA NATUREZA.



ECONOMIZE ÁGUA. EVITE DESPÉRDÍCIOS. USE DE FORMA RACIONAL PARA QUE NÃO FALTE. A ÁGUA É UM DOS RECURSOS NATURAIS MAIS VALIOSOS DO NOSSO PLANETA E A ÁGUA LIMPA ESTÁ CADA VEZ MAIS ESCASSA.



PARTICIPE DE UM GRUPO PRÓ MEIO AMBIENTE. EXISTEM ALGUNS NAS REDES SOCIAIS QUE SE DEDICAM A PRESERVAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAIS OU CRIE SEU PRÓPRIO GRUPO, JUNTO A SEUS AMIGOS.



JUNTE SEUS AMIGOS, SEUS VIZINHOS E PESSOAS DA SUA COMUNIDADE. MOSTREM A ELAS A IMPORTÂNCIA DE SE TER UM RIO LIMPO E COMO ISTO VAI MELHORAR A VIDA DE TODOS.



COM UMA CONSCIENTIZAÇÃO CONSTANTE ALIADA À EDUCAÇÃO AMBIENTAL TEREMOS RIOS CADA VEZ MAIS LIMPOS.



E TODOS NÓS VAMOS TER O PRAZER DE CURTIR E APROVEITAR TODOS OS BENEFÍCIOS QUE UM RIO LIMPO PODE OFERECER.



FIM

AOS PROFESSORES

EMBORA ESTA CARTILHA TENHA SIDO DESENVOLVIDA PARA ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO, ELA PODE SER APLICADA EM OUTRAS TURMAS DO ENSINO FUNDAMENTAL PARA CONCIENTIZAR SOBRE A IMPORTÂNCIA DA PRESERVAÇÃO AMBIENTAL DESDE CEDO.

PROFESSORES DE QUÍMICA, MOSTREM AOS ALUNOS QUE OS CONTEÚDOS DIDÁTICOS ESTÃO NO COTIDIANO DELES. A ÁGUA QUE TODOS CONSUMIMOS PASSA POR TRATAMENTOS E RECEBE PRODUTOS QUÍMICOS PARA QUE SE TORNE POTÁVEL, MOSTRE AS REAÇÕES ENVOLVIDAS. EXPLIQUEM POR QUE OS PARÂMETROS DE QUALIDADE SÃO MONITORADOS, O QUE ELES INFORMAM E COMPLEMENTEM COM PESQUISAS E DETALHAMENTO DOS MESMOS.

MOSTREM QUE OS DIVERSOS USOS DA ÁGUA GERAM UM EFLUENTE E QUE ESTE ESGOTO DEVE SER TRATADO ANTES DE SER LANÇADO NOS RIOS. COMPLEMENTEM COM UMA PESQUISA SOBRE AS TÉCNICAS DE TRATAMENTO DE ESGOTOS, OS PROCESSOS QUÍMICOS ENVOLVIDOS, MÉTODOS DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS E COMO SABER SE ESTE PROCESSO ESTÁ SENDO EFICIENTE.

SIGAM ALGUMAS DAS SUGESTÕES DA HISTÓRIA. ACOMPANHEM SEUS ALUNOS E SOLICITEM AJUDA E ACOMPANHAMENTO DO ORGÃO AMBIENTAL DE SUA CIDADE. VISITEM, CONHEÇAM, DIVULGUEM E COLABOREM COM O MESMO PARA TERMOS CADA VEZ MAIS PESSOAS AMBIENTALMENTE CONCIENTES.

REFERÊNCIAS

ANA. Agência Nacional de Águas, 2020. Brasil. **Portal da Qualidade das Águas**. Disponível em: <http://portalpnqa.ana.gov.br/default.aspx>. Acesso em: 27 mar. 2020.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2018. **Relatório de Qualidade das Águas Doces no Estado de São Paulo/ Apêndice E - Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade, São Paulo/SP**. Disponível em:

<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/publicacoes-e-relatorios/>. Acesso em: 27 mar. 2020.

CPRH. Agência Estadual de Meio Ambiente. 2015. **Seleção de índices e indicadores de qualidade da água - Seleção Preliminar e Material de Apoio para Aplicação**. Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/indice-agua- volume2.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2020

COMPESA. Companhia Pernambucana de Saneamento, Recife, 2016. **Plano de Comunicação do Programa de Saneamento Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Ipojuca**. v. 1 a 3. Disponível em: <https://servicos.compesa.com.br/empreendimentos/>. Acesso em: 10 abr. 2020.

BRASIL. **Resolução CONAMA n.º 357, de 17 de março de 2005**. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. Disponível em:

<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: 27 mar. 2020.

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde, Brasil. **Manual prático de análise de água**. 4. ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2013.

MACHADO, A. T. G. M. *et al.* (org.). **Revitalização de Rios no Mundo: América, Europa e Ásia**. 1. ed. Belo Horizonte: Projeto Manuelzão e Instituto Guaicuy, 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, Secretaria de Vigilância em Saúde, Brasil. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

SPERLING, M. V. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 4. ed. Belo Horizonte: Editora da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, 2014.