

IV-202 - APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA (IQA) DO RIO CAPIVARI – CRUZ DAS ALMAS – BA

Iluska Barbosa Lins⁽¹⁾

Estudante de Engenharia Sanitária e Ambiental na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Thiago Jesus Santana

Estudante de Engenharia Sanitária e Ambiental na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Alessandra Cristina Silva Valentim

Engenheira Sanitarista pela Universidade Federal de Mato Grosso. Mestre em Recursos Hídricos pelo Programa de Engenharia Civil da UFRJ (PEC/COPPE/UFRJ). Doutora em Engenharia Química pelo Programa de Engenharia Química da UFRJ (PEQ/COPPE/UFRJ). Atualmente Professora Adjunta na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Endereço⁽¹⁾: Rua Dr. João Mangabeira, 599 – Bairro Brasília – Feira de Santana – BA – CEP: 44003-048 – Brasil – Tel +55 (75) 9109-6503 – e-mail: iluska.lins@hotmail.com

RESUMO

Diversos fatores causam a deterioração dos corpos hídricos. Dentre esses, um dos principais é o despejo de efluentes domésticos sem tratamento adequado nos mesmos. O IQA é um índice de qualidade da água e se torna importante para a caracterização e o monitoramento deste afluente de fundamental importância regional, pois trata-se de uma fonte hídrica utilizada por populações ribeirinhas para fins de recreação e consumo humano, assim como dessedentação de animais. A partir disso, esse trabalho tem como objetivo analisar a qualidade da água coletada em alguns trechos do rio Capivari e indicar a qualidade da água desses trechos. Através de coletas e análises de parâmetros físico-químicos e bacteriológicos realizados mensalmente, foi possível determinar que o rio Capivari, nos trechos analisados, possui qualidade ruim, o que necessita de tratamento adequado para melhorar sua qualidade.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade da água, poluição, monitoramento da água.

INTRODUÇÃO

O meio ambiente modifica-se naturalmente, contudo as ações antrópicas aceleram esse processo, interferindo assim no equilíbrio do meio. Devido a esse fato, nos dias atuais, a questão dos recursos hídricos vem sendo cada vez mais discutida nos meios políticos, acadêmicos e sociais (MAMÉDIO e VALENTIM, 2011). Considerando-se a crescente utilização quantitativa e o decréscimo qualitativo dos corpos hídricos no Brasil e no Mundo, faz-se necessário a aplicação de diversos instrumentos de gestão e monitoramento da água, que por sua vez, atrelado ao consumo e ao tratamento, torne o processo eficiente.

Atualmente a contaminação dos rios, lagos e mananciais por efluente doméstico e industrial tem gerado muita preocupação para as autoridades e agências ambientais nacionais. É evidente a escassez hídrica que o Brasil, especificamente as regiões nordeste e sudeste, tem enfrentado decorrente de fenômenos hidrológicos e principalmente pelos efeitos gerados por tais contaminações, inviabilizando o uso desses recursos.

Um dos instrumentos para a caracterização e o monitoramento dos corpos hídricos é o índice de qualidade da água (IQA), onde são analisados alguns parâmetros, tais como, sólidos totais, turbidez, coliformes, DBO, nitrogênio, fósforo, pH, OD e temperatura da água.

O rio em estudo, o Capivari, é um tributário da bacia do rio Paraguaçu, que nasce e deságua no recôncavo da Bahia. Sua nascente localiza-se no município de Castro Alves e, ao longo de seu curso, passa pelos municípios de Castro Alves, Cabaças do Paraguaçu, Sapeaçu, Cruz das Almas, Muritiba, Governador Mangabeira e São Felix – BA, como mostra a Figura 1:

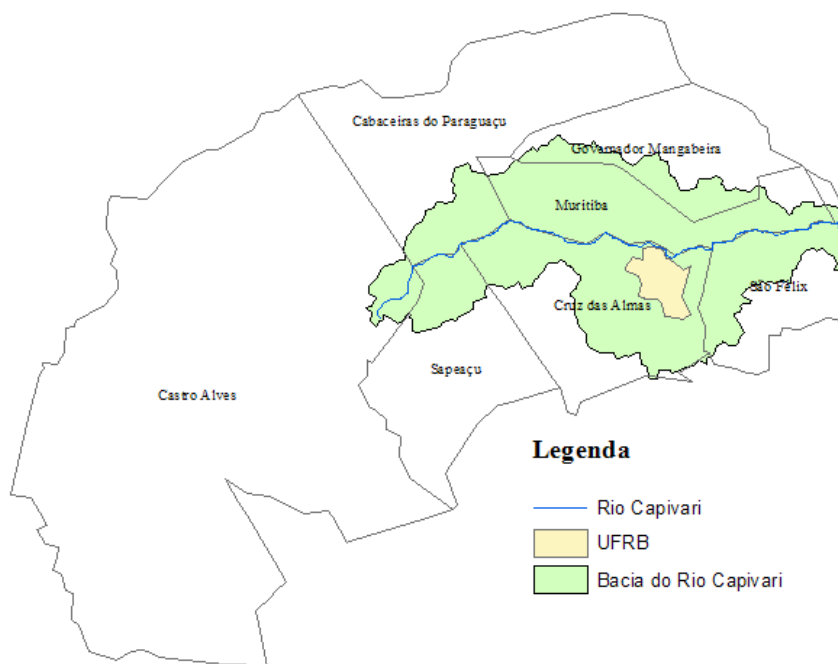


Figura 1: Bacia do Rio Capivari
FONTE: MAMÉDIO e VALENTIM, 2011

O Rio Capivari nasce no município de Castro Alves, próximo da localidade Estação Petim e deságua a 42 Km do ponto inicial, no rio Paraguaçu, próximo a São Felix. A região apresenta solo rochoso e relevo acidentado, rodeada por fazendas na região mais alta e um solo arenoso, com relevo acidentado rodeada por fazendas na região média e baixa da bacia (MAMÉDIO e VALENTIM, 2011).

Segundo Mamédio e Valentim (2011), o clima da região apresenta características distintas ao passo em que se afasta da nascente, visto que as precipitações médias anuais modificam consideravelmente quando o rio alcança seu destino final.

O presente trabalho tem como objetivo classificar a água do Rio Capivari, no trecho que abrange o município de Cruz das Almas, Bahia, Brasil, através da aplicação do Índice de Qualidade da Água (IQA).

MATERIAIS E MÉTODOS

Os pontos de coleta foram definidos de acordo com a importância dos mesmos, como as áreas residenciais nas redondezas e transporte de veículos nas proximidades do rio Capivari. Foram definidos os cinco pontos mostrados na Figura 1 a seguir:

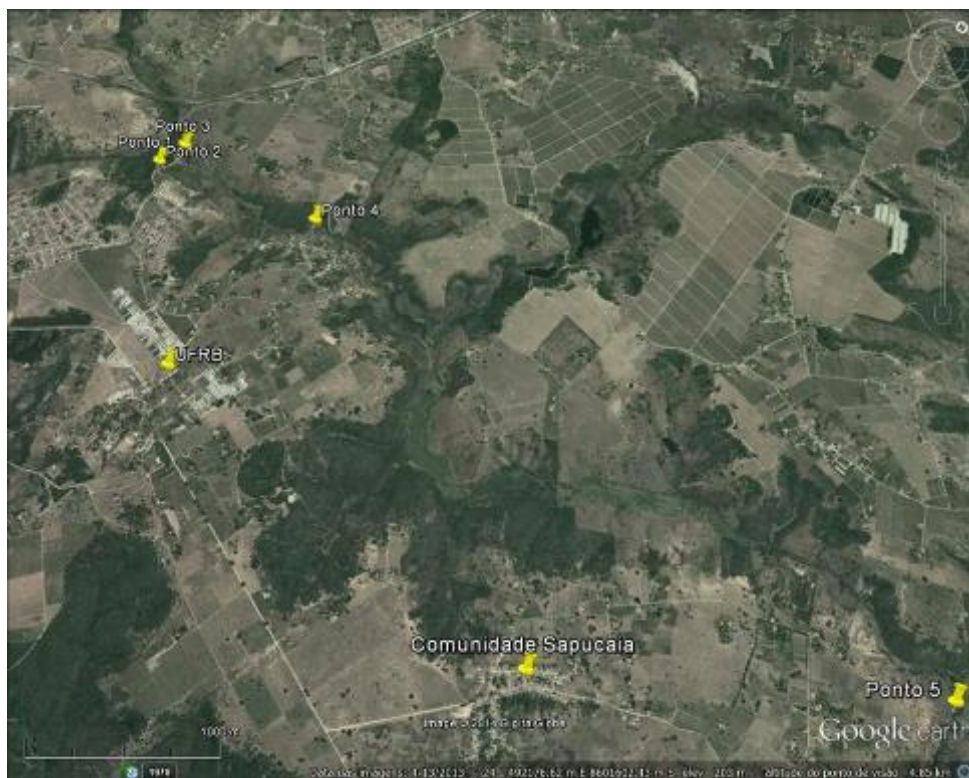


Figura 2: Pontos de coleta do Rio Capivari

FONTE: GOOGLE EARTH

Os pontos 1 e 3 ficam localizados no bairro Tesoura, próximos a estrada onde existe tráfego de veículos; o ponto 2 é onde o esgoto é lançado das casas do residencial *Minha Casa, Minha Vida*; o ponto 4 está na Comunidade da Linha, onde existe habitações e a população muitas vezes utiliza a água do rio para consumo humano; e o ponto 5 está localizado na comunidade da Sapucaia, próximo à UFRB, onde motos e animais trafegam sobre o rio.

As figuras 3, 4, 5, 6 e 7 foram registradas em fevereiro de 2015, mostram os pontos de coleta das amostras a serem analisadas. Pode-se perceber que em todos os pontos há bastante resíduos sólidos lançados pela população, a vegetação encontra-se bastante desenvolvida o que confirma o lançamento de esgotos no rio, causando a eutrofização do mesmo.

A Figura 3 representa um dos locais de coleta, o ponto 1. A coleta da amostra, em muitas vezes, é difícil de ser realizada, pois o acesso ao espelho d'água é dificultado pela vegetação que cresceu no rio, um dos indicadores do lançamento de esgotos no mesmo, visto que a grande quantidade de nutrientes presente nos esgotos domésticos faz com ocorra o crescimento excessivo da vegetação. Tem-se o cuidado de, no momento da coleta, não extrair uma amostra com a presença excessiva de areia e matéria orgânica em meio à água, o que pode camuflar os resultados de alguns parâmetros.



Figura 3: Primeiro ponto de amostragem situado no bairro Tesoura
FONTE: Próprio Autor

A Figura 4 a seguir representa o local onde o esgoto das casas do residencial *Minha Casa, Minha Vida* é lançado diretamente no rio.



Figura 4: Despejo de esgoto doméstico
FONTE: Próprio Autor

O ponto 3, mostrado na Figura 5, é o local onde o esgoto lançado atinge o rio Capivari. Esse trecho do rio também está bastante eutrofizado, com muita vegetação presente e muito lixo próximo a tal trecho.



Figura 5: Local onde o esgoto doméstico é despejado no rio

FONTE: Próprio Autor

O ponto 4, mostrado na Figura 6, é o local onde o acesso ao rio para realizar a coleta é mais difícil. Por ser o local onde há mais residências próximas ao rio, provavelmente o esgoto dessas casas é lançado sem tratamento no rio, causando a alta taxa de matéria orgânica, sendo fator responsável pelo afloramento da vegetação.



Figura 6: Ponto de coleta na comunidade da Linha

FONTE: Próprio Autor

O ponto 5, dentre os pontos analisados, o que possui melhor qualidade da água. A Figura 6 mostra tal trecho, onde o rio ainda não está tomado pela vegetação, como nos outros pontos, e não há lixo nas proximidades. Nessa parte do rio há tráfego de veículos e de animais, além da presença de fazendas com criação de gado.



Figura 7: Ponto de coleta no bairro Sapucaia

FONTE: Próprio Autor

As coletas foram realizadas mensalmente para a análise dos parâmetros no laboratório de Qualidade da Água da UFRB. Os parâmetros analisados para calcular o IQA foram pH, temperatura, turbidez, sólidos totais, oxigênio dissolvido (OD), fósforo, nitrogênio, coliformes e demanda bioquímica de oxigênio (DBO). Para tais análises, foram utilizadas as orientações do Standard Methods (APHA, 2005).

Os parâmetros utilizados no cálculo são, em sua maioria, indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos. Esses parâmetros possuem pesos determinados de acordo com sua importância para a conformação global da qualidade da água (ANA, 2015). Tais pesos estão descritos na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 - Parâmetros do IQA e seus respectivos pesos

Parâmetro de Qualidade da Água	Peso (w)
OD	0,17
Coliformes termotolerantes	0,15
Ph	0,12
DBO	0,10
Temperatura	0,10
Nitrogênio total	0,10
Fósforo	0,10
Turbidez	0,8
Sólidos totais	0,8

FONTE: ANA, 2015

Cada parâmetro tem sua importância na qualidade da água, portanto, são atribuídos diferentes pesos. A importância de cada um para a qualidade dos rios, segundo a ANA, está descrito a seguir:

1. Oxigênio Dissolvido

O oxigênio dissolvido é vital para a preservação da vida aquática, já que vários organismos precisam de oxigênio para respirar. As águas poluídas por esgotos apresentam baixa concentração de oxigênio dissolvido, pois o mesmo é consumido no processo de decomposição da matéria orgânica.

2. Coliformes termotolerantes

As bactérias coliformes termotolerantes ocorrem no trato intestinal de animais de sangue quente e são indicadoras de poluição por esgotos domésticos. Elas não são patogênicas, mas sua presença em grande número indica a possibilidade da existência de microorganismos patogênicos que são responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica.

3. pH

O pH afeta o metabolismo de várias espécies aquáticas. Alterações nos valores de pH também podem aumentar o efeito de substâncias químicas que são tóxicas para os organismos aquáticos.

4. DBO

Valores altos de DBO num corpo d'água são provocados geralmente causados pelo lançamento de cargas orgânicas, principalmente esgotos domésticos. A ocorrência de altos valores deste parâmetro causa uma diminuição dos valores de oxigênio dissolvido na água, o que pode provocar mortandades de peixes e eliminação de outros organismos aquáticos.

5. Temperatura

A temperatura influencia vários parâmetros físico-químicos da água, tais como a tensão superficial e a viscosidade. Os organismos aquáticos são afetados por temperaturas fora de seus limites de tolerância térmica, o que causa impactos sobre seu crescimento e reprodução.

6. Nitrogênio

Pelo fato dos compostos de nitrogênio serem nutrientes nos processos biológicos, seu lançamento em grandes quantidades nos corpos d'água, junto com outros nutrientes tais como o fósforo, causa um crescimento excessivo das algas, processo conhecido como eutrofização, o que pode prejudicar o abastecimento público, a recreação e a preservação da vida aquática.

7. Fósforo

Do mesmo modo que o nitrogênio, o fósforo é um importante nutriente para os processos biológicos e seu excesso pode causar a eutrofização das águas.

8. Turbidez

O aumento da turbidez faz com que uma quantidade maior de produtos químicos sejam utilizados nas estações de tratamento de águas, aumentando os custos de tratamento. Além disso, a alta turbidez também afeta a preservação dos organismos aquáticos, o uso industrial e as atividades de recreação.

9. Sólidos totais

Quando os resíduos sólidos se depositam nos leitos dos corpos d'água podem causar seu assoreamento, que gera problemas para a navegação e pode aumentar o risco de enchentes. Além disso, podem causar danos à vida aquática pois ao se depositarem no leito eles destroem os organismos que vivem nos sedimentos e servem de alimento para outros organismos, além de danificar os locais de desova de peixes.

Após análises das amostras, os resultados obtidos são utilizados na ferramenta de cálculo de índices de qualidade da água disponíveis no site da CETESB e comparados com a tabela também disponível pela CETESB (Figura 7).

Categoria	Ponderação
ÓTIMA	$79 < IQA \leq 100$
BOA	$51 < IQA \leq 79$
REGULAR	$36 < IQA \leq 51$
RUIM	$19 < IQA \leq 36$
PÉSSIMA	$IQA \leq 19$

Figura 8 - Classificação do IQA
FONTE: CETESB, 2015

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das análises dos parâmetros cujos resultados deram valores muito diferentes dos esperados estão descritos nos gráficos representados pelas figuras 9, 10 e 11:

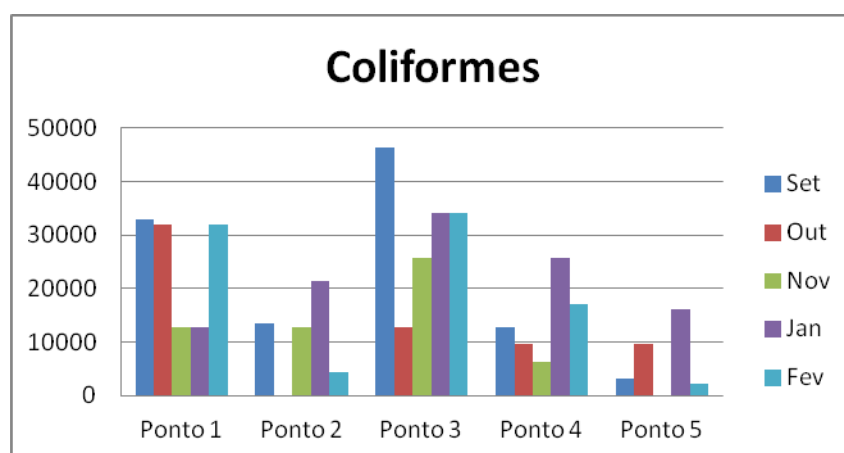


Figura 9: Resultado das análises de coliformes

O nível de coliformes (Figura 9) dos trechos dos rios foram muito maiores que o aceitável pela resolução CONAMA 357/05. Segundo tal resolução, para rios de água doce de classe 3, as taxas de coliformes estão muito acima do aceitável, que é de 2500 coliformes termotolerantes por 100 ml de amostra. Os valores encontrados variam de acordo com as características do local da coleta. Nos pontos 2 e 3, por exemplo, por ter intensa contribuição de esgoto doméstico, essas taxas são as mais altas.

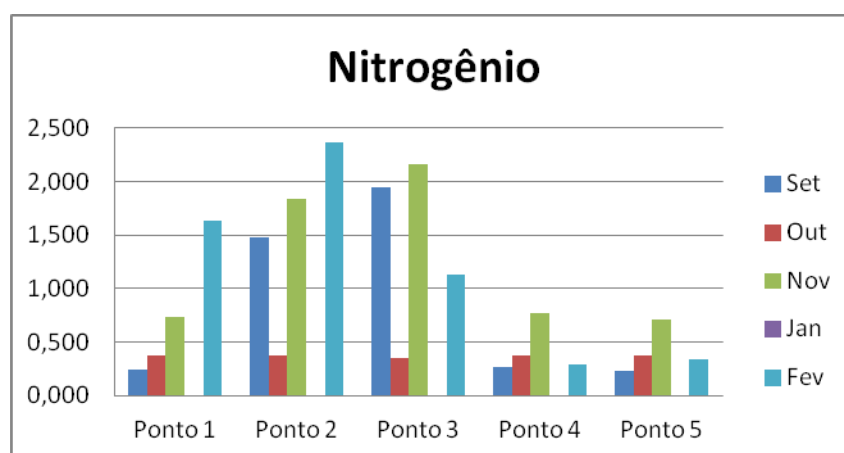


Figura 10: Resultado das análises de nitrogênio

As análises de nitrogênio (Figura 10) demonstraram que a taxa do parâmetro está no nível aceitável para o rio. Para classe 3 e pH menor que 7,5, o que acontece em quase todas as amostras, o limite máximo de nitrogênio amoniacal total é de 3,7 mg/L N.

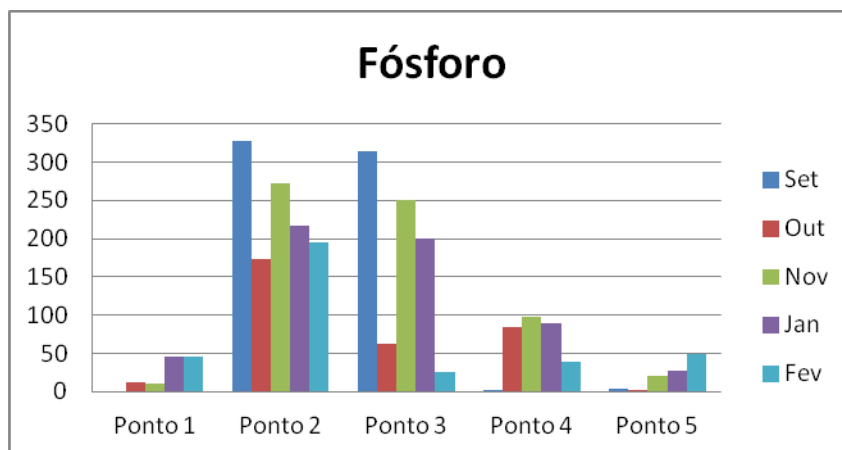


Figura 11: Resultado das análises de fósforo

Os níveis de fósforo, representados na Figura 11, foram muito maiores que o que a resolução CONAMA 357/05 considera aceitável para a classe do rio, 0,1 mg/L P, para ambientes lóticos.

Os resultados obtidos através da ferramenta da CETESB, 2015 das amostras coletadas entre setembro de 2014 e fevereiro de 2015 estão descritos na Tabela 2 a seguir:

Tabela 2 – IQA dos trechos analisados

Mês	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5
set/14	40	25	25,1	36,1	33,5
out/14	31,2	24,6	28,5	26,6	33,8
nov/14	29,6	22	23,8	22,9	31,1
jan/15	16,6	24,5	25,5	23,9	31,8
fev/15	28	22,3	27,6	22	30,8
Média IQA	29,6	24,5	25,5	23,9	31,8

Após a análise dos resultados obtidos, pode-se perceber que a situação do rio Capivari é preocupante. Ao comparar tais resultados com a tabela de IQA disponibilizada pela CETESB, a qualidade do rio é classificada como ruim ($19 < IQA \leq 36$). É necessário ter uma atenção especial em relação a esse trecho do Rio Capivari, onde ainda existe comunidades de Quilombola remanescentes que estão expostas a doenças.

A qualidade ruim do rio pode ser percebida no próprio local. A grande quantidade de lixo disposta de maneira incorreta nas proximidades e/ou no próprio rio além do lançamento sem tratamento dos esgotos domésticos são os grandes responsáveis pelo resultado ruim das águas coletadas do rio.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos durante o trabalho estão sendo preocupantes, pois todos os valores do IQA nos diferentes trechos do rio classificam o mesmo como ruim. O crescimento urbano da cidade de Cruz das Almas compromete a qualidade do rio, pois nesses pontos estão sendo lançados despejos domésticos de maneira irregular. O rio encontra-se bastante degradado, com esgoto bruto sendo lançado sem tratamento, lixo sendo disposto de maneira inadequada, com a presença intensa da vegetação devido à eutrofização do rio.

Moradores de Cruz das Almas dizem que, anos atrás, a população utilizavam esses trechos do rio Capivari para lazer, onde era comum tomar banho e utilizá-lo para pesca. Para que o rio possa voltar ao que era antes, é recomendada a continuação do monitoramento para que sejam analisadas as fontes de contaminação e que a solução mais adequada seja implantada, como tratamento correto do esgoto lançado, educação ambiental, de forma que a população não lance seus resíduos nos rios, recomposição da mata ciliar, entre outras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANA. **Indicadores de Qualidade – Índice de Qualidade das Águas (IQA)**. Disponível em <<http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>> Acesso em 01 mai. 2015.
2. APHA, AWWA, WPCF, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st Ed., 2005.
3. BRASIL. **Resolução 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. Alterado pela Resolução CONAMA 397/2008. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama>>. Acesso em: 23 abr. 2015
4. CETESB. **Cálculo do IQA**. Disponível em <http://sobreasaguas.info/iqa_cetesb.aspx> Acesso em 23 abr. 2015
5. MAMÉDIO, F. M. P.; VALENTIM, A. C. S. **AValiação da Qualidade da Água do Rio Capivari - BA** Cruz das Almas: JESAM, 2011