



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
COLEGIADO DE GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA

BIANCA LEONE BARROS

ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS DOS PRINCIPAIS
RIOS DA BACIA DO RECÔNCAVO SUL - BAHIA

Salvador - BA
2013

BIANCA LEONE BARROS

**ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS DOS PRINCIPAIS RIOS DA BACIA DO
RECÔNCAVO SUL - BAHIA**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em geologia pelo Instituto de Geociências, da Universidade Federal da Bahia.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Augusto de Moraes Nascimento

Salvador - BA
2013

TERMO DE APROVAÇÃO

BIANCA LEONE BARROS

**ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS DOS PRINCIPAIS RIOS DA BACIA DO
RECÔNCAVO SUL - BAHIA**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel
em Geologia, Universidade Federal da Bahia, pela seguinte banca examinadora:

1º Examinador - Prof. Dr. Sérgio Augusto de Moraes Nascimento
Instituto de Geociências, UFBA

2º Examinador – Prof. Dr. Iara Brandão Oliveira
Escola Politécnica/UFBA

3º Examinador – Prof. Dr. Cristovaldo Bispo Dos Santo
Instituto de Geociências, UFBA

Salvador, 25 de Março de 2013

*“Nunca ore suplicando cargas mais
leves, e sim ombros mais fortes.”*

Philips Brooks

AGRADECIMENTOS

Este é um momento impar em minha vida, gostaria de compartilhar com todos que contribuíram para que eu pudesse atingir esta meta. Foram anos árduos, onde existiu uma série de dificuldades e obstáculos, mais em momento algum estes enalços me demoveram a desistir ou impor dúvidas aos meus ensejos. Sempre agradei a Deus pelos infinitos desafios superados, pela força interior, pela minha fé e esperança.

Aos meus familiares, pelo incentivo constante, em especial ao meu PAI por todo seu amor, paciência, apoio e incentivo durante toda a minha jornada e minha Mãe por me dedicar um amor incondicional desde o dia do meu nascimento.

A minha avó Lidia Borges que sempre teve a bondade de se importar comigo e, isso ilumina o meu viver. Obrigada!

Ao meu professor e orientador Sérgio Nascimento, por suas sugestões e paciência em todas as etapas do trabalho.

O meu sincero agradecimento a todos os meus Professores, pela inestimável contribuição ao meu desenvolvimento científico.

Muito obrigada aos amigos pelos anos de convivência e por todos os momentos inesquecíveis que passei ao lado de vocês.

A todos, a minha mais sincera gratidão,

Bianca Barros

RESUMO

O IQA foi desenvolvido para avaliar a qualidade das águas destinadas ao abastecimento público, sendo os parâmetros envolvidos nos cálculos reflexos de contaminação dos corpos hídricos pelo lançamento de esgoto doméstico. O Índice é calculado através do produto ponderado dos parâmetros: temperatura, pH, OD, DBO, coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólido total e turbidez.

O foco deste trabalho foi realizar a análise da qualidade das águas superficiais referentes a RPGA do Recôncavo Sul através do IQA, tendo como base os relatórios trimestrais publicados pelo Projeto Monitora, realizado pelo Instituto de Gestão das Águas e Clima - INGÁ (atual Inema - Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos), que mantém uma rede de monitoramento em todo da Bahia. E, também, fazer uma análise comparativa entre as metodologias utilizadas para a realização dos cálculos de IQA pela Companhia de Tecnologia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) e pela Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME, 2001).

A utilização de índices para a identificação da qualidade da água constitui uma ferramenta prática de comunicação eficiente, através da indexação das informações de diversos parâmetros ou variáveis analisadas. A partir da identificação dos padrões de qualidades identificadas em todos os pontos monitoramento realizados durante 6 campanhas nos anos de 2009 e 2010, foi necessário analisar individualmente o comportamento dos parâmetros que compõem o índice, para análise das possíveis causas para o padrão de qualidade identificado, bem como restrição de uso imposta como consequência.

ABSTRACT

The IQA was developed to evaluate the quality of water for public supply, the parameters involved in the calculations are reflexes of water bodies's contamination by the release of domestic sewage. The index is calculated using the weighted product of the parameters: temperature, pH, DO, BOD, fecal coliform, total nitrogen, total phosphorus, total solid and turbidity.

The focus of this work was to analyze the quality of surface waters regarding the South Reconcavo RPGA through the IQA, based on reports published by the *Monitora* Project, conducted by the Water Management and Climate Institute - Inga (currently Inema - Environment and Water Resources Institute), which maintains a monitoring network throughout Bahia's state. This work also wants to make a comparative analysis between the methodologies used for the calculation of the IQA by the Environmental Technology Company of the State of São Paulo (CETESB) and the Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME, 2001).

The use of indices for the identification of water quality it's a practical tool for efficient communication through the indexing information of various parameters or variables. From the identification of qualities patterns in all monitoring points during 6 campaigns realized between the years 2009 and 2010, it was necessary to analyze individually the parameters' behavior that comprise the index, to analyze the possible causes for the identified quality standard and the use restrictions imposed as consequence.

Sumário

ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS DOS PRINCIPAIS RIOS DA BACIA DO RECÔNCAVO SUL - BAHIA	1
ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS DOS PRINCIPAIS RIOS DA BACIA DO RECÔNCAVO SUL - BAHIA	2
ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS DOS PRINCIPAIS RIOS DA BACIA DO RECÔNCAVO SUL - BAHIA	3
“NUNCA ORE SUPPLICANDO CARGAS MAIS	4
PHILIPS BROOKS	4
RESUMO.....	6
ÍNDICE DE FOTOS.....	10
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVO	14
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
1.3 JUSTIFICATIVA	15
1.4 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA	16
1.5 CLIMA	17
1.6 COBERTURA VEGETAL	17
1.7 GEOMORFOLOGIA DA RPGA	17
CAPÍTULO 2 – MONITORAMENTO	19
2.1 MONITORAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA: METODOLOGIA IQA - CETESB	19
2.2 CLASSIFICAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA: METODOLOGIA IQA CCME - CANADIAN COUNCIL OF MINISTERS OF THE ENVIRONMENT - WATER QUALITY INDEX	21
2.3. APLICAÇÃO DO MÉTODO DO IQA - CCME	23
2.4 DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS ESCOLHIDOS	24
2.4.1 Turbidez.....	24
2.4.2 Temperatura da água	25
2.4.3 Oxigênio dissolvido.....	25
2.4.4 pH.....	26
2.4.5 Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO5 dias.....	28
2.4.6 Sólidos Totais Dissolvidos.....	28
2.4.7 Nutrientes	29
2.4.7.1 Nitrogênio	29
2.4.7.2 Fósforo Total	29
2.4.8 Coliformes fecais	30
CAPÍTULO 3 – RESULTADOS OBTIDOS	31
3.1 RESULTADOS OBTIDOS COM A METODOLOGIA DA CETESB.....	31
3.1.1 Rio Jaguaripe.....	31
3.1.2. Rio Dona.....	33
3.1.3 Rio Jequiçá	35
3.1.4 Rio Ribeirão	39
3.1.5 Rio Una.....	40
3.1.6 Rio das Almas.....	42

3.1.7 <i>Rio Preto do Andaraí</i>	43
3.2 RESULTADOS OBTIDOS COM A METODOLOGIA DO CCME.....	45
3.2.1 <i>Rio Jaguaripe</i>	45
3.2.1.1 <i>Rio Dona</i>	51
3.2.1.2 <i>Rio Jequiriçá</i>	56
3.2.1.3 <i>Rio Ribeirão</i>	65
3.2.1.4 <i>Rio Una</i>	68
3.2.1.5 <i>Rio das Almas</i>	71
3.2.1.6 <i>Rio Preto do Andaraí</i>	74
CAPÍTULO 4 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS	
.....	78
CAPÍTULO 5 – REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
.....	82

ÍNDICE DE FOTOS

FOTO 1 - RESIDÊNCIAS E ATIVIDADES COMERCIAIS NO ENTORNO DO PONTO RCS-JGP-200 – RIO JAGUARIFE.	33
FOTO 2 - RÉGUA FLUVIOMÉTRICA DA ANA NA MARGEM ESQUERDA DO RIO, À JUSANTE DO PONTO RCS-JGP-300 - RIO JAGUARIFE.	33
Foto 3 - - Aspecto do rio à montante do ponto RCS-DON-100 –Rio da Dona. ...	35
FOTO 4: LANÇAMENTO DE EFLUENTES SANITÁRIOS NA MARGEM DIREITA DO RIO, À JUSANTE DO PONTO RCS-JQR- 400 – RIO JEQUIRIÇÁ.	38
FOTO 5: PRESENÇA DE RESIDÊNCIAS NA MARGEM DIREITA DO RIO, À JUSANTE DO PONTO RCS-JQR-500 – RIO JEQUIRIÇÁ.	38
FOTO 6: : ASPECTO DO RIO, À JUSANTE NO PONTO RCS-JQR-600 – RIO JEQUIRIÇÁ.	38
FOTO 7: ÁREA DEGRADADA À MONTANTE DO PONTO RCS-JQR-800 – RIO JEQUIRIÇÁ. .	38
FOTO 9: RESÍDUOS SÓLIDOS INORGÂNICOS DISPOSTOS NO RIO, À JUSANTE DO PONTO RCS- RRB-400 – RIO RIBEIRÃO.	40
FOTO 8: RIO COM BAIXO VOLUME DE ÁGUA, À MONTANTE DO PONTO RCSRRB- 400 – RIO RIBEIRÃO.	40
FOTO 10: : Balsa artesanal que é utilizada para transportar pessoas entre as margens do rio, à jusante do ponto UNA-300 – RIO UNA.	42
FOTO 11: ASPECTO DO RIO, À MONTANTE DO PONTO RCS-UNA-300 – RIO UNA.....	42
FOTO 12: ASPECTO DA VEGETAÇÃO, À MONTANTE DO PONTO RCS-ALM-300 –RIO DAS ALMAS.	43
FOTO 13: SINAL DE EROÇÃO DO SOLO NA MARGEM ESQUERDA DO RIO, À MONTANTE DO PONTO RCS-ALM-300 – RIO DAS ALMAS.	43

FOTO 14: LAVAGEM DE ROUPAS NA MARGEM DIREITA DO RIO, À MONTANTE DO PONTO RCS-PRT-400 – RIO PRETO.....	44
FOTO 15: PRESENÇA DE RESÍDUOS SÓLIDOS INORGÂNICOS (PLÁSTICO E PAPEL) NA MARGEM DIREITA DO RIO, À JUSANTE DO PONTO RCS-PRT-400 – RIO PRETO.	45

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1: PESOS PARA CÁLCULO DO IQA, SEGUNDO A CETESB.....	20
TABELA 2: CLASSIFICAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE ACORDO COM O IQA.....	21
TABELA 3: IQA DO RIO JAGUARIBE-RCS-JGP-200.....	32
TABELA 4: IQA DO RIO JAGUARIBE - RCS - JGP -300.....	32
TABELA 5: IQA DO RIO DONA RCS - DON – 100.	34
TABELA 6: IQA DO RIO DONA RCS - DON – 800.	34
TABELA 7: IQA DO RIO JEQUIRIÇÁ - RCS-JQR-400	36
TABELA 8: IQA DO RIO JEQUIRIÇÁ -RCS-JQR-500	36
TABELA 9: IQA DO RIO JEQUIRIÇÁ -RCS-JQR-600	37
TABELA 10: IQA DO RIO JEQUIRIÇÁ -RCS-JQR-800	37
TABELA 11: IQA DO RIO RIBEIRÃO-RCS-RRB-400	39
TABELA 12: IQA DO RIO UNA-RCS- UNA- 300	40
TABELA 13: IQA DO RIO DAS ALMAS-RS-ALM-300.....	42
TABELA 14: IQA DO RIO PRETO DO ANDARAÍ-RCS-PRT-400.....	44
TABELA 15: COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS, CETESB E CCME.....	78
TABELA 16: CLASSIFICAÇÃO CCME	79
TABELA 17: CLASSIFICAÇÃO CETESB	79

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

A avaliação através do Índice de Qualidade das Águas (IQA) nos corpos hídricos, principalmente daqueles que fornecem água para a população, são úteis para a comunicação ao público da qualidade das águas fornecidas.

As Regiões de Planejamento e Gestão das Águas – RPGA, são partes do espaço territorial baiano compreendido por uma bacia, uma sub-bacia, ou grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas vizinhas, com características naturais, sociais e econômicas semelhantes em escala regional. As RPGA existem para melhor orientar o planejamento e o gerenciamento das águas. Também têm a finalidade de fundamentar a implementação dos instrumentos de gestão da Política Estadual de Recursos Hídricos, como os Planos de Bacia, Enquadramento dos Corpos D'água, Outorga do direito do uso, Cobrança pelo uso da Água e o Sistema de Informações. Outro papel da regionalização é facilitar a atuação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos por meio da Secretaria do Meio Ambiente, do Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA) e de colegiados como o CONERH e os Comitês de Bacia Hidrográfica. (INEMA 2013).

A RPGA Recôncavo Sul, foco do presente trabalho, está inserida na Região Hidrográfica Nacional do Atlântico Leste, sendo caracterizada, basicamente, por seis rios estaduais de maior porte denominados de Jaguaripe, da Dona, Jequiriçá, Una, do Engenho e Preto das Almas, além de rios de menor porte. Os rios descritos deságuam no Oceano Atlântico, na contra-costa da Ilha de Itaparica, na contracosta do Arquipélago de Tinharé-Boipeba e na Baía de Camamu. A RPGA é limitada ao norte e ao oeste pela RPGA do Rio Paraguaçu, e ao sul e a sudoeste pela RPGA do Rio das Contas.

No âmbito da gestão das águas foi realizada a análise da qualidade das águas superficiais referentes a RPGA do Recôncavo Sul, cujos resultados estão nos relatórios

trimestrais publicados pelo Projeto Monitora, realizado pelo Instituto de Gestão das Águas e Clima - INGÁ (atual Inema - Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos), que mantém uma rede de monitoramento em todo da Bahia.

A agregação dos parâmetros avaliados para produzir uma análise sobre a qualidade da água será realizada a partir do IQA, índice que envolve um grande número de informações de forma sintética e acessível para os tomadores de decisão. Os índices tem como vantagens a facilidade de comunicação com o público não técnico, maior representatividade em relação aos parâmetros individuais e simples expressão através de um único número.

Visando à prevenção de possíveis agravantes a saúde pública e também para poder desenvolver ações de recuperação dos corpos hídricos já fortemente impactados por ações antrópicas consideradas deletérias, este trabalho realizou a análise dos dados publicados pelo Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - Inema para efetuar cálculos do Índice de Qualidade das Águas (IQA).

1.1 Objetivo

O presente trabalho teve como principal objetivo avaliar o Índice de Qualidade das Águas (IQA) dos rios que formam a RPGA do Recôncavo Sul, utilizando-se a metodologia do Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME, 2001). Os resultados foram comparados com aqueles obtidos pelo INGÁ (atual Inema) com a metodologia da CETESB (1975).

1.2 Objetivos Específicos

- Consulta bibliográfica a todo acervo do Projeto Monitora do Inema (antigo INGÁ);
- Cálculo do IQA para cada rio através de planilhas Excel (CCME,2001);
- Classificar cada rio em função do seu IQA (CCME, 2001);
- Interpretar quais foram os Fatores que mais pesaram na evolução do IQA;
- Identificar trechos de rios onde a qualidade d'água possa estar mais degradada;

1.3 Justificativa

Com o desenvolvimento das atividades humanas, qualquer curso d'água está suscetível a sofrer alterações que podem comprometer a qualidade de suas águas. Por isso, torna-se importante o monitoramento de sua qualidade, a fim de que possam ser atendidos os requisitos estabelecidos em sua classe e garantir seus usos previstos.

O objetivo de monitorar um corpo hídrico é a obtenção de informações sobre a qualidade de suas águas, para posterior utilização dessas informações para subsidiar a gestão de recursos hídricos e a tomada de decisões. O termo qualidade da água refere-se a certo grau de pureza, a certo padrão aceitável para consumo, próximo do estado em que se encontra na natureza, antes do contato com a atividade humana. Esse grau de pureza ou qualidade desejável depende do uso a que se destina a água, como pesca, turismo, consumo doméstico, uso industrial, geração de energia elétrica, irrigação, etc. Mesmo tomando o uso potável como o mais importante, há variações de tolerância às impurezas, dependendo do sistema de tratamento de água em foco face à legislação vigente. (ALHO et al., 2005).

A avaliação da qualidade da água é o processo global de verificação da natureza física, química e biológica da água, em relação à qualidade natural (de referência), efeitos das ações dos humanos e usos esperados. Procura-se assim detectar e explicar as tendências e o estabelecimento da relação de causa-efeito. Aspectos importantes no processo de avaliação da qualidade da água incluem a interpretação dos dados, e o relato dos resultados, levando eventualmente à elaboração de recomendações para ações futuras ou controle das já implantadas. A qualidade da água envolve, portanto, o monitoramento, a avaliação e a gestão. (MARQUES, 2002).

Para que o monitoramento de rios seja devidamente realizado, é necessário ter-se em mente a bacia hidrográfica como um todo, uma vez que toda a água da chuva que atinge o solo irá escoar em direção aos fundos dos vales e às drenagens, onde estão os sistemas fluviais. Portanto, os diferentes usos que se faz do solo, principalmente àqueles onde não há manejo adequado, irão refletir em alterações da qualidade da água. Também os usos da água devem ser levados em conta, principalmente quando se trata

da diluição de esgotos, que também leva à alteração nas condições naturais do ambiente aquático. (FEMA/MT, 2002).

1.4 Localização da Área

A RPGA Recôncavo Sul, inserida na Região Hidrográfica Nacional do Atlântico Leste, é caracterizada, basicamente, por seis rios estaduais de maior porte denominados:

- Jaguaripe;
- Da Dona;
- Jequiriçá;
- Una;
- Ribeirão;
- Das Almas; e,
- Preto do Andaraí.

Os rios descritos deságuam no Oceano Atlântico, na contracosta da Ilha de Itaparica, na contracosta do Arquipélago de Tinharé-Boipeba e na Baía de Camamu. A RPGA é limitada ao norte e ao oeste pela RPGA do Rio Paraguaçu, e ao sul e a sudoeste pela RPGA do Rio das Contas.

Os municípios que fazem parte total ou parcialmente da Bacia Hidrográfica do Recôncavo Sul, são: Amargosa, Apuarema, Aratuípe, Barra do Rocha, Brejões, Cairu, Camamu, Castro Alves, Conceição do Almeida, Cravolândia, Cruz das Almas, Dom Macedo Costa, Elísio Medrado, Gandu, Iaçú, Ibirapitanga, Ibirataia, Igrapiúna, Irajuba, Itamari, Itaparica, Itaquara, Itatim, Itiruçu, Ituberá, Jaguaquara, Jaguaripe, Jiquiriçá, Lafaiete Coutinho, Laje, Lajedo do Tabocal, Maracás, Maragogipe, Maraú, Milagres, Muniz Ferreira, Mutuípe, Nazaré, Nilo Peçanha, Nova Ibiá, Nova Itarana, Piraí do Norte, Planaltino, Presidente Tancredo Neves, Salinas da Margarida, Santa Inês, Santa Teresinha, Santo Antônio de Jesus, São Felipe, São Miguel das Matas, Sapeçu, Taperoá, Teolândia, Ubaíra, Ubatã, Valença, Varzedo, Vera Cruz e Wenceslau Guimarães (INEMA, 2013).

1.5 Clima

A Bacia Hidrográfica do Recôncavo Sul tem um clima considerado como semi-árido, que é caracterizado pela irregular distribuição pluviométrica. Nesta região, a maioria dos cursos d'água é intermitente (INEMA, 2013). O clima perto da costa é úmido, variando para o interior de úmido-subúmido até seco-subúmido e semi-árido

1.6 Cobertura Vegetal

A vegetação tem grande influência, tanto na quantidade como na qualidade da água que alcança os corpos d'água. Durante a precipitação, uma parcela da chuva é interceptada pela vegetação, as outras parcelas dividem-se entre a infiltração no solo e o escoamento superficial. Em geral, se a região possui predominância de vegetação esparsa, haverá uma maior parcela de escoamento superficial o que favorece os processos erosivos e o carreamento de materiais que estão dispostos no solo tais como resíduos sólidos, contaminantes etc, causando alteração na qualidade da água nos períodos de chuvas mais intensas, principalmente na ausência de vegetação ciliar.

Contudo esta relação depende também da classe do solo que poderá ser mais ou menos impermeável e do uso do solo na RPGA. A Região do presente estudo possui na sua formação biótica, a presença da Mata Atlântica, com áreas bem conservadas e extensos manguezais, restingas, as quais formam um amplo estuário. Na parte noroeste desta RPGA a formação é de caatinga. A região do semi-árido tem uma alta suscetibilidade à desertificação, o que, portanto, demanda atenção redobrada ao manejo das águas (INEMA, 2013).

1.7 Geomorfologia da RPGA

De acordo com o Programa Monitora, os tipos de relevo que predominam nas bacias do Recôncavo Sul são:

- ✓ Pediplano cimero da chapada diamantina – Chapada Diamantina;

- ✓ Serras marginais - planalto Sul-Baiano: Lombada, morro, monte; feições geralmente convexas ou convexocôncavas, separadas por vales chatos ou agudos, formando uma drenagem dendrítica ou ramificada; desníveis da ordem de 50 - 100m;
- ✓ Paramares e serras do rio de Contas do Planalto Sul-Baiano - serra, montanha, elevações alinhadas ou grupadas em maciços; encostas convexas, convexo-côncavas e as vezes ritfíneas; separadas por vales agudos e raramente chatos;
- ✓ Serras, alvéolos e depressões intramontana - planalto Pré-Litorâneo com relevos de topos planos e encostas predominantemente convexas e convexa-côncavas, serras e maciços montanhosos, refletindo os alinhamentos estruturais das rochas intensamente metamorfizadas cortadas por gargantas do tipo apalacheano;
- ✓ Tabuleiros interioranos - Planalto Pré-Litorâneo com Relevos de topos planos e encostas predominantemente convexas e convexa-côncavas, serras e maciços montanhosos, refletindo os alinhamentos estruturais das rochas intensamente metamorfizadas cortadas por gargantas do tipo apalacheano;
- ✓ Mares de Morro – planalto costeiro, com relevos de topos tabulares, capeados por sedimentos. Barreiras que localmente recobrem rochas cratonizadas do Escudo Oriental lateritizados em superfície e entalhados por drenagem dendrítica ou paralelo-ramificada;

2.1 Monitoramento e Classificação da Qualidade da Água: metodologia IQA - CETESB

A qualidade da água de um corpo hídrico é possível obter também o Índice de qualidade da água (IQA), que é um valor resultante pode ser apresentado através da síntese de vários parâmetros estudados, sendo útil para indicar a qualidade relativa da água em diferentes pontos geográficos ou ao longo do tempo. (BOLLMANN & EDWIGES, 2008).

Segundo a metodologia adotada pela CETESB (1975) o IQA é calculado pelo produtório ponderado das notas de qualidade de água correspondentes aos parâmetros:

- ✓ temperatura da amostra
- ✓ pH
- ✓ oxigênio dissolvido
- ✓ demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20°C)
- ✓ coliformes termotolerantes
- ✓ nitrogênio total
- ✓ fósforo total
- ✓ sólidos totais dissolvido
- ✓ turbidez

A metodologia do IQA- CETESB já vem sendo utilizada desde os anos setenta no Brasil, e foi o método utilizado pela equipe do Programa Monitora para classificar a qualidade da água de todas as RPGA's do Estado da Bahia.

Os parâmetros adotados possuem pesos (w), conforme a tabela 1.

Tabela 1: Pesos para calculo do IQA, segundo a CETESB.

Nº	Parâmetro	Unidade	Peso (w)
1	Oxigênio Dissolvido	% saturação	0,17
2	Coliformes Fecais	NMP/100ml	0,15
3	pH	-	0,12
4	DBO5	mg O2/L	0,10
5	Nitrogênio Total	mg N/L	0,10
6	Fósforo Total	mg P/L	0,10
7	Turbidez	uT	0,08
8	Sólidos Totais	mg/L	0,08
9	Temperatura de Desvio	°C	0,10

Fonte: CETESB

O IQA é calculado utilizando as formulas abaixo;

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i} \quad \sum_{i=1}^n w_i = 1$$

- IQA = índice de qualidade da água, representado por um número em escala contínua de 0 a 100.
- q_i = nota da qualidade individual (sub-índice de qualidade) do i ésimo parâmetro, um valor entre 0 e 100.
- w_i = peso do i ésimo parâmetro.
- n = número de parâmetros que entram no cálculo do IQA. No caso de não se dispor do valor de algum dos 9 parâmetros, o cálculo do IQA é inviabilizado.

A partir do cálculo efetuado, pode-se classificar a qualidade das águas, segundo faixas de valores variando numa escala de 0 a 100, associado a uma escala semafórica de cores, conforme a tabela 2.

Tabela 2: Classificação da qualidade da água de acordo com o IQA.

Classificação	Faixa de valores	Cor de Identificação
Ótima	79 < IQA = 100	Ciano
Boa	51 < IQA = 79	Verde
Regular	36 < IQA = 51	Amarelo
Ruim	19 < IQA = 36	Vermelho
Péssima	IQA < 19	Púrpura

Fonte: CETESB (2013)

2.2 Classificação da Qualidade da Água: Metodologia IQA CCME - Canadian Council Of Ministers Of The Environment - Water Quality Index

O índice desenvolvido pelo Canadian Council of Ministers of the Environment - Water Quality Index – CCME WQI, é baseado em uma combinação de três fatores, cada um dos quais variando na escala entre 0 e 100. Os fatores representam: a abrangência do impacto causado por uma não conformidade (F1 = Alcance), a frequência com a qual ocorreu a não conformidade (F2 = Frequência) e a amplitude da não conformidade F3, ou seja, desvio entre valor não conforme e o valor esperado (meta). Primeiramente defini-se o corpo d água, o período de tempo, e as variáveis e os objetivos, e a partir destes parâmetros são calculados cada um dos três fatores que compõem o índice (CCME, 2011):

Primeiro fator: *Alcance* (F1) = representa a abrangência das não conformidades, dada pela porcentagem das variáveis que estiveram não conformes em relação aos teores exigidos:

$$F1 = \left(\frac{\text{Número de variáveis que falharam}}{\text{Número total de variáveis}} \right) \times 100$$

Segundo fator: *Frequência* (F2) = representa a porcentagem de amostras individuais cujos parâmetros não atenderam à meta estabelecida:

$$F2 = \left(\frac{\text{Número de testes que falharam}}{\text{Número total de testes realizados}} \right) \times 100$$

Terceiro fator: *Amplitude* (F3): representa o montante pela qual os valores medidos dos ensaios não atingiram as suas metas, melhor dizendo é a diferença entre o valor

observado e o valor desejado. F3 é calculado em três passos: primeiro define-se número de vezes pelo qual uma concentração individual é superior à meta; em seguida o montante coletivo pelo qual os testes individuais estão fora de conformidade - soma normalizada dos desvios, ou NSE (do original em inglês “normalized sum of excursions”); e finalmente o fator é calculado por uma função assintótica que se adapta a soma normalizada dos “desvios de direção” dos objetivos (NSE) para gerar um intervalo entre 0 e 100.

$$F3 = \frac{NSE}{0,01 \times SND + 0,01}$$

Uma vez que os fatores foram obtidos, o índice em si pode ser calculado pela soma dos três fatores, como se fossem vetores.

$$CCMEWQI = 100 - \left(\frac{\sqrt{F1^2 + F2^2 + F3^2}}{1,732} \right)$$

O Índice CCME – WQI é denominado neste trabalho de IQA – CCME.

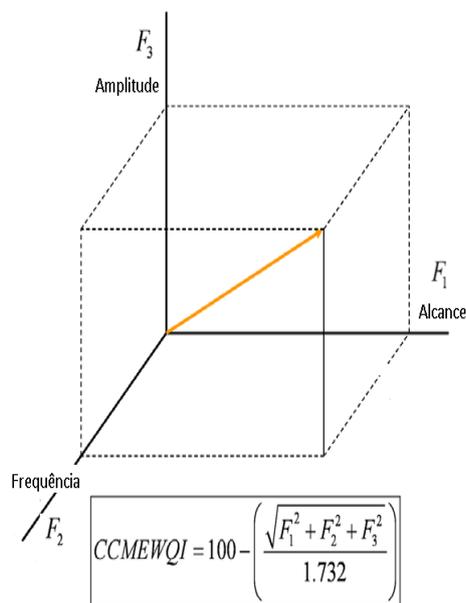


Figura 1: Resultante dos três fatores calculados.

A atribuição de valores do IQA CCME para as categorias de qualidade da água é chamada de "categorização" e representa um processo fundamental, mas um tanto subjetivo. Os valores calculados são divididos em cinco categorias descritivas para simplificar a apresentação, como mostrado no Quadro 1, construído pelos autores

Almeida & Oliveira (2011), que atribuíram cores as faixas de valores similar a classificação semafórica do IQA-CETESB.

Quadro 1: Esquema de Categorias do CCME-WQI.

Categoria	Faixa de valor	Descrição
Excelente	95-100	A qualidade da água está protegida, com ausência de ameaça ou virtual impacto; condições muito próximas níveis naturais.
Bom	80-94	A qualidade da água está protegida, tem apenas um pequeno grau de ameaça ou impacto; as condições raramente divergem dos níveis naturais ou desejáveis.
Mediana	65-79	A qualidade da água normalmente é protegida, mas ocasionalmente ameaçada ou danificada; as condições às vezes afastam-se dos níveis naturais ou desejáveis.
Marginal	45-64	A qualidade da água é freqüentemente ameaçada ou prejudicada; as condições freqüentemente afastam-se dos níveis naturais ou desejáveis.
Ruim	0-44	A qualidade da água é quase sempre ameaçada ou prejudicada; as condições geralmente afastam-se dos níveis naturais ou desejáveis

Fonte dos dados: CCME (2001), modificado por Almeida & Oliveira 2011.

Neste trabalho foi utilizada a planilha eletrônica Excel elaborada pela Professora Doutora Rosa Alencar em sua tese de Doutorado, no qual permite sintetizar informações em apenas um número, facilitando a comunicação com o público.

2.3. Aplicação do método do IQA - CCME

Esse método recomenda que sejam utilizadas no mínimo seis variáveis analisadas e pelo menos quatro vezes sejam utilizadas no cálculo dos valores do índice (CCME, 2001). A seleção foi realizada dentre os conjuntos de amostras disponíveis que atendessem a esta recomendação, e deste modo foram selecionadas seis campanhas em cada um dos pontos amostrados pelo Instituto de Gestão das Águas e Clima (INGÁ) atualmente Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Inema, nos principais rios do Recôncavo Sul, no período 2009 e 2010. Para o cálculo do IQA escolheu-se os doze pontos com os dados das seis campanhas realizadas em 2009 e 2010.

O mapa esquemático, contendo a localização geográfica dos pontos de amostragem, pode ser consultado no ANEXO 1.

Nas seis campanhas do INGÁ foram analisadas dezenas de parâmetros, porém para os cálculos do IQA foram escolhidos nove deles, pois apresentavam valores definidos em todos os pontos e foram os mesmos utilizados nos cálculos com a metodologia da CETESB, quais sejam: DBO5, pH, Turbidez, oxigênio dissolvido (OD), coliformes termotolerantes, fósforo total, nitratos, Sólidos Totais e temperatura. Para avaliação da conformidade de cada parâmetro foi utilizado como “meta” (F3) as condições e padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357/2005 para as águas superficiais doces de classe 2 (BRASIL, 2005). Os dois métodos poderão ser comparados porque os parâmetros ou variáveis utilizadas foram as mesmas.

2.4 Descrição dos Parâmetros Escolhidos

Estão descritas abaixo as características das substâncias pesquisadas neste trabalho nas águas dos Rios que fazem parte da RPGA do Recôncavo Sul, os fatores que determinam a presença destas no corpo hídrico, bem como as implicações ambientais.

2.4.1 Turbidez

Representa o grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessar uma amostra de água devido a presença de sólidos em suspensão, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e de detritos orgânicos, algas e bactérias, plâncton, dentre outros (CANADA, 1994 p.21).

A erosão das margens dos rios em estações chuvosas é um exemplo de fenômeno que resulta em aumento da Turbidez das águas. Os esgotos sanitários e diversos efluentes industriais também provocam elevações na Turbidez das águas. A alta Turbidez reduz a fotossíntese de vegetação enraizada submersa e algas. Esse desenvolvimento reduzido de plantas pode, por sua vez, suprimir a produtividade de peixes. Logo, a Turbidez pode influenciar nas comunidades biológicas aquáticas. Além disso, afeta adversamente os usos doméstico, industrial e recreacional de um corpo hídrico. (CETESB, 2005; CANADA, 1994 p.21 e BRITISH COLUMBIA, 1998).

Para BRITISH COLUMBIA (1998), a Turbidez é normalmente reportada em NTU (Unidades Nefelométricas de Turbidez) sendo citada como limite: 1 NTU (proteção a saúde), 5 NTU (para fins estéticos).

De modo geral águas cristalinas apresentam Turbidez < 10 NTU (unidades nefelométricas de Turbidez) e as águas muito turvas Turbidez > 20 NTU (FATMA, 1999 p.26).

2.4.2 Temperatura da água

De acordo com FATMA (1998, p.16) MCNEELY . (1979, p.58); CANADA (1994, p.23- 25), a temperatura pode influenciar quase todos os processos físico-químicos e biológicos.

Toda a biota aquática é aclimatada a uma determinada temperatura, possuindo inclusive uma temperatura preferencial. Como efeito físico causam alterações na viscosidade e densidade, que por consequência causam alteração na velocidade de sedimentação, com a elevação ou queda da temperatura, respectivamente. A transferência de gases para a atmosfera é paumentada ocorrendo diminuição da solubilidade de gases na água. Em água doce com a pressão atmosférica normal, o aumento da temperatura diminui as concentrações de saturação de Oxigênio. Como efeito físico-químico, a elevação da temperatura provoca aumento da concentração do amoníaco livre e toxico para peixes (NH₃), portanto uma evasão de substâncias toxicas voláteis e aumento da velocidade de reação dos processos químicos e bioquímicos aeróbios e anaeróbios, aumento da atividade metabólica dos organismos aquáticos.

2.4.3 Oxigênio dissolvido

A concentração de Oxigênio dissolvido na água pode oscilar muito e seu equilíbrio no ambiente é dependente da pressão atmosférica e da temperatura. O Oxigênio é consumido na oxidação da matéria orgânica viva ou morta, ou ainda, no metabolismo de plantas, animais e bactérias e em processos fornecedores de energia como no caso da fotossíntese, pela decomposição aeróbica de compostos de carbono e

pela nitrificação de Amônio (NH_2^-). Baixas concentrações de Oxigênio indicam processos de consumo através de substâncias lançadas na água. Saturações de Oxigênio da água podem ser resultados de alta atividade biológica (fotossíntese) indicando processos de eutrofização (FATMA, 1999 p.22-24).

Este fenômeno ocorre em águas em que a decomposição dos compostos orgânicos lançados leva a liberação de sais minerais no meio, especialmente os de Nitrogênio e Fósforo, que são utilizados como nutrientes pelas algas. A contribuição fotossintética de Oxigênio só é expressiva após grande parte da atividade bacteriana na decomposição de matéria orgânica ter ocorrido, bem como após terem se desenvolvido também os protozoários que, além de decompositores, consomem bactérias clarificando as águas e permitindo a penetração de luz. Este efeito pode "mascarar" a avaliação do grau de poluição de uma água, quando se toma por base apenas a concentração de Oxigênio dissolvido. Sob este aspecto, águas poluídas são aquelas que apresentam baixa concentração de Oxigênio dissolvido (devido ao seu consumo na decomposição de compostos orgânicos), enquanto que as águas limpas apresentam concentrações de Oxigênio dissolvido elevadas, chegando até a um pouco abaixo da concentração de saturação. No entanto, uma água eutrofizada pode apresentar concentrações de Oxigênio bem superiores a 10 mg.L^{-1} , mesmo em temperaturas superiores a 20°C , caracterizando uma situação de super saturação (CETESB, 2005).

De acordo com BRITISH COLUMBIA (1998) as fontes antropicas que causam decréscimo de Oxigênio são: desflorestamento, efluentes de fábricas, agricultura, efluentes de esgotos domésticos e estações de tratamento e alagamentos (lagos). São considerados saturados de Oxigênio dissolvidos os ambientes com 8 mg.L^{-1} , de O_2 a temperatura de 25°C .

2.4.4 pH

De acordo com MCNEELY et al., (1979, p.44) e CANADA (1994, p.21) a medida de pH indica o balanço entre ácidos e bases na água e é a medida da concentração de íons de Hidrogênio na solução. Os valores de pH são indicativos do poder solvente da água.

O valor do pH das águas limpas, se difere no valor neutro (pH 7,0) pela presença de ácido carbônico, substâncias húmicas ou pela entrada de água subterrânea com características ácidas ou alcalinas. A maior influência sobre o pH das águas, é exercida pelas características geológicas da bacia hidrográfica. (FATMA, 1998, p.19 e MCNEELY et al., 1979, p.44).

Os processos biológicos (fotossíntese e respiração) e também a turbulência e a aeração influenciam o pH pela variação de dióxido de carbono (MCNEELY et al.1979, p.44). O lançamento de efluentes nos corpos de água através da transformação microbiana da matéria orgânica, ou poluentes atmosféricos (chuva ácida) também contribuem para a modificação do pH. Violações demoradas dos valores de pH naturais de um corpo hídrico ou fortes oscilações de pH em curto prazo resultam na inibição dos processos metabólicos, na redução de espécies de organismos ou no poder de autodepuração. O valor de pH tem processo decisivo na biodisponibilidade das substâncias (principalmente metais) (FATMA, 1999, p.19).

De acordo com BRITISH COLUMBIA (1998), valores de pH muito básicos (> 8,0) tendem a solubilizar a Amônia tóxica na água, metais pesados e outros sais e ainda precipitar sais de carbonato. Níveis de pH mais ácidos (<6,0) interferem aumentando as concentrações de Dióxido de Carbono e Ácido Carbônico.

Relativamente à Amônia, sua toxicidade é fortemente influenciada pelo pH, que influencia o equilíbrio entre a Amônia não ionizada (NH₃) e o íon Amônio (NH₄⁺). Como a forma de Amônia não ionizada (NH₃) é muito mais tóxica que o íon Amônio, a Amônia total tende a ser mais tóxica em pH elevado (pH baixo favorece a formação de NH₃). Em pH básico muitos metais formam hidróxidos e carbonatos que são relativamente insolúveis e usualmente precipitáveis. A diminuição do pH, altera as superfícies de cargas e forças atrativas destes hidróxidos, o que resulta na dessorção destes metais. Como o processo de adsorção pode ser reversível, existe a preocupação sobre o efeito potencial que existe na acidificação do meio em termos de desprendimento de metais agregados ao sedimento (CANADA, 1999, p.70).

CANADA (1994, p.21), recomenda que os efluentes não devem causar no corpo receptor oscilação maior do que 0,5 unidades de pH para não afetar a vida aquática.

2.4.5 Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO5 dias

A DBO5 (Demanda Bioquímica de Oxigênio, 5 dias a 20 °C), representa a quantidade de Oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para a forma inorgânica estável. A DBO5 é medida por meio da quantidade de Oxigênio consumido em uma amostra durante um período de 5 dias em temperatura de incubação a 20°C. Nesta análise é considerado o metabolismo dos microrganismos heterotróficos onde os compostos orgânicos biodegradáveis são transformados em produtos finais estáveis ou mineralizados, tais como: água, Gás Carbônico, Sulfatos, Fosfatos, Amônia , Nitratos, entre outros. Assim, neste processo, ha consumo de Oxigênio da água e liberação da energia contida nas ligações químicas das moléculas decompostas. Os maiores aumentos em termos de DBO5, num corpo de água, são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir a completa extinção do Oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática (CETESB, 2005).

A DBO5 não representa por si um poluente, mas uma medida da poluição orgânica. Simboliza apenas a quantidade de Oxigênio consumido para mineralizar a matéria orgânica, sendo assim não indica a presença de outros compostos orgânicos não degradados nas condições de teste, não identificando ou quantificando efeitos tóxicos ou materiais inibitórios na atividade microbiana durante o teste. Embora a DBO5 e a DQO (Demanda Química de Oxigênio) indiquem o potencial de redução de Oxigênio na água, não existe necessariamente correlação entre estas duas variáveis (MCNEELY et al., 1979, p.32.).

2.4.6 Sólidos Totais Dissolvidos

Sólidos dissolvidos totais avalia a quantidade de material dissolvido que se encontra na coluna d'água, podendo variar grandemente (ex. 0 –1000 mg. L-1) em águas naturais. Sais dissolvidos como Sódio, Cloretos, Magnésio e Sulfato contribuem com valores elevados de resíduos filtráveis (sólidos dissolvidos totais –SDT), alterando as propriedades físico-químicas da água. Altas concentrações de sólidos dissolvidos na água limitam sua adequação para o tratamento como água potável e como fonte para

irrigação. As principais fontes de contaminação da água com sólidos suspensos são: agricultura, estações de tratamento de esgotos, esgotos não tratados, efluentes industriais tratados, ou não, e, mineração (BRITISH COLUMBIA,1998; MCNEELY et al. , 1979).

2.4.7 Nutrientes

São considerados os nutrientes mais importantes os compostos de Nitrogênio e Fósforo mais importantes pois são favorecedores da eutrofização.

2.4.7.1 Nitrogênio

Algumas formas de Nitrogênio podem apresentar propriedades tóxicas. O enriquecimento com nutrientes e a eutrofização podem causar muitas alterações nas populações e comunidades aquáticas. A alteração mais importante na comunidade fitoplanctônica ocorre quando as algas cianofíceas (cianobactérias ou algas azuis) passam a predominar. O aumento da produtividade algal provoca também o aumento do consumo de Oxigênio, causando a ocorrência de baixas concentrações deste nas camadas mais profundas dos lagos e dessa forma a diversidade é afetada. As formas antropicas de Nitrogênio incluem os efluentes domésticos e industriais, fossas sépticas, escoamento superficial da agricultura e urbano, percolados de aterros sanitários ou outros depósitos, Oxido Nítrico e Dióxido de Nitrogênio de escapamentos de veículos. Enfim, todas as formas de Nitrogênios inorgânicos lançados no ambiente tem potencial para nitrificação (CANADA, 1999, p.78 e CANADA, 2003, p.1).

2.4.7.2 Fósforo Total

O Fósforo é um nutriente essencial para todas as formas de vida, sendo parte das estruturas celulares. Altamente reativo não ocorre em sua forma elementar aparecendo nas formas inorgânicas derivadas do Acido Fosfórico ou em ligações orgânicas (Ácidos Polifosforicos e Polifosfatos). Na água podem estar presentes em quatro frações diferentes: inorgânicas não dissolvidas, orgânicas não dissolvidas, inorgânicas dissolvidas e orgânicas dissolvidas (FATMA, 1999, p.33).

Aparecem em águas naturais devido principalmente as descargas de esgotos sanitários. Nestes, os detergentes superfosfatados empregados domesticamente constituem a principal fonte, além da própria matéria fecal, que é rica em proteínas. Alguns efluentes industriais, como os de indústrias de fertilizantes, agrotóxicos, químicas em geral, conservas alimentícias, abatedouros, frigoríficos e laticínios, apresentam Fósforo em quantidades excessivas. As águas drenadas em áreas agrícolas e urbanas causam aumento de Fósforo em águas naturais. Assim como o Nitrogênio, o Fósforo é um dos principais nutrientes para os processos biológicos, ou seja, é um macro-nutriente, por ser exigido também em grandes quantidades pelas células. Por outro lado, o excesso deste em esgotos sanitários e efluentes industriais também leva a processos de eutrofização das águas naturais (CETESB, 2005).

De acordo com CANADA, 1999, p. (78), a disponibilidade do Fósforo está correlacionada as taxas de absorção e desprendimento deste pela biota, especiação química (forma orgânica ou inorgânica), abundância relativa deste elemento e tempo de residência da fração dissolvida de Fósforo no ambiente. A forma predominante de ortofosfato é o H_2PO_4 - (10%) e HPO_4 - (90%). Os Fosfatos são rapidamente complexados com cátions disponíveis na água (exemplo: Ferro, Alumínio e Cálcio), formando complexos insolúveis, quelados e sais. A formação e a dissolução destes compostos é a maior parte do ciclo do Fósforo que ocorre em função do pH, da concentração de Fosfatos, íons metálicos e ligantes, da solubilidade de vários compostos metalo-fosfóricos, do potencial redox e das atividades da biota (bactérias, fungos, plâncton e vertebrados). Estas associações removem o fosfato da coluna d'água e reduzem a concentração de muitos metais pela precipitação de compostos metalo-fosfóricos.

2.4.8 Coliformes fecais

O estudo da contaminação bacteriana por meio da determinação da presença de coliformes prove uma estimativa do grau de contaminação por fezes humanas, de animais e outras bactérias naturalmente presentes no solo e vegetação (BRITISH COLUMBIA, 1999).

3.1 Resultados Obtidos com a Metodologia da CETESB

O IQA foi escolhido para a comparação temporal dos cursos hídricos das Bacias por ser um parâmetro extremamente didático e de fácil interpretação. Este parâmetro foi calculado neste trabalho apenas para os principais rios que fazem parte da Bacia do Recôncavo Sul, utilizando-se alguns pontos de monitoramento e que são apresentados no decorrer da análise.

Para realização dos cálculos e a determinação do IAQ através da metodologia da CETESB (1975) foi utilizado “on line” o seguinte site:

http://sobreasaguas.info/iqa_cetesb.aspx.

Após coleta dos parâmetros físicos e químicos de qualidade de água, os mesmos foram analisados e tabulados, comparando-os com os limites estabelecidos pela resolução CONAMA 357/2005, que caracteriza os corpos de água como sendo de classe 02.

As classificações, de acordo com o IQA, são relacionadas conforme demonstra o Tabela 2, bem como as cores utilizadas para cada faixa de qualidade.

A seguir são apresentados os resultados da classificação da qualidade das águas dos rios da RPGA do Recôncavo Sul – Bahia utilizando o índice IQA –CETESB.

3.1.1 Rio Jaguaripe

Para a análise do IQA no Rio Jaguaripe, utilizou-se dados de dois pontos de monitoramento, sendo eles:

- **Rio Jaguaripe - RCS-JGP-200:** De coordenadas (13° 00' 18,1” S; 39° 06' 27,6” W), o ponto de monitoramento localiza-se na zona urbana do município de Muniz Ferreira, em ambiente lótico.

- **Rio Jaguaripe - RCS-JGP-300:** De coordenadas (13° 01' 58,1" S; 39° 01' 49,9" W), o ponto de monitoramento localiza-se na zona rural do município de Nazaré das Farinhas, em ambiente lótico.

As duas tabelas abaixo (Tab 3 e Tab 4), apresentam os valores de IQA nos anos de 2009 e 2010, dos pontos acima descritos.

Tabela 3: IQA do Rio Jaguaripe-RCS-JGP-200 (Muniz Ferreira).

Rio Jaguaripe-RCS-JGP-200			
Nome Categoria	Campanhas	IQA	Classificação
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA Nº357/2005			
Rio Jaguaripe-RCS-JGP-200	2009(1)	43,5	REGULAR
Rio Jaguaripe-RCS-JGP-200	2009(2)	36,1	
Rio Jaguaripe-RCS-JGP-200	2009(3)	45	
Rio Jaguaripe-RCS-JGP-200	2009(4)	42,5	
Rio Jaguaripe-RCS-JGP-200	2010(1)	41,2	
Rio Jaguaripe-RCS-JGP-200	2010(2)	44,3	

Tabela 4: IQA do Rio Jaguaripe - RCS - JGP -300.

Rio Jaguaripe - RCS - JGP -300			
Nome Categoria	Campanhas	IQA	Classificação
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA Nº357/2005			
Rio Jaguaripe - RCS - JGP -300	2009(1)	34,4	RUIM
Rio Jaguaripe - RCS - JGP -300	2009(2)	53,4	BOA
Rio Jaguaripe - RCS - JGP -300	2009(3)	49,4	REGULAR
Rio Jaguaripe - RCS - JGP -300	2009(4)	51	REGULAR
Rio Jaguaripe - RCS - JGP -300	2010(1)	51,5	BOA
Rio Jaguaripe - RCS - JGP -300	2010(2)	47,5	REGULAR

Ao analisar os valores de IQA ao longo das campanhas, nota-se a qualidade da água no ponto RCS-JGP-200 (Muniz Ferreira), é inferior ao ponto RCS-JGP-300 (Nazaré das Farinhas). No município de Muniz Ferreira, no entorno do ponto de amostragem existem residências que possuem tubulação de descarte de efluentes lançados diretamente no rio através de um pequeno córrego (Programa Monitora, 2010).

Durante as campanhas também se verificou que no RCS-JGP-200 existia a presença de pasto e criações de bovinos, eqüinos e granjeiros, na margem esquerda do rio, no entorno do ponto de amostragem. Na margem direita do rio, foram observados cultivos de coco e banana, residências e estabelecimentos comerciais (restaurante), à jusante do ponto de coleta (Foto 1). Segundo relato de morador existe um alambique artesanal à montante do ponto de coleta. Observou-se a presença de resíduos sólidos inorgânicos dispostos no local. A mata ciliar apresentou-se degradada, composta por espécies rasteiras e arbustivas (Programa Monitora, 2010).

No RCS-JGP-300, observou-se à jusante do ponto de amostragem, na margem esquerda do rio, a presença de régua fluviométrica da ANA (Foto 2). As águas apresentaram aspecto turvo e cor marrom. Foi verificado odor desagradável no local e presença de vegetação aquática fixada próxima da margem direita do rio, à jusante do ponto de coleta.



Foto 1 - Residências e atividades comerciais no entorno do ponto RCS-JGP-200 – Rio Jaguaripe. . (Fonte: Programa Monitora, 2009).



Foto 2 - Régua fluviométrica da ANA na margem esquerda do rio, à jusante do ponto RCS-JGP-300 - Rio Jaguaripe. . (Fonte: Programa Monitora, 2010).

3.1.2. Rio Dona

Para a análise do IQA no Rio Dona, utilizaram-se dados de dois pontos de monitoramento, sendo eles:

- **Rio Dona RCS - DON – 100:** Localizado nas coordenadas (13° 03' 29,9" S; 39° 16' 48,9" W), o ponto de monitoramento está situado na zona rural do município de Santo Antônio de Jesus, em ambiente lótico.

- **Rio Dona RCS - DON – 800:** De coordenadas (13° 07' 37,2” S; 39° 00' 12,6” W), o ponto de monitoramento localiza-se na zona rural de Nazaré da Farinhas, em ambiente lótico.

As tabelas abaixo apresentam os valores de IQA nos anos de 2009 e 2010 nos pontos descritos.

Tabela 5: IQA do Rio Dona RCS - DON – 100.

Rio Dona RCS - DON - 100			
Nome Categoria	Campanhas	IQA	Classificação
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA N°357/2005			
Rio Dona RCS - DON - 100	2009(1)	56	BOA
Rio Dona RCS - DON - 100	2009(2)	51,8	
Rio Dona RCS - DON - 100	2009(3)	60,3	
Rio Dona RCS - DON - 100	2009(4)	62,8	
Rio Dona RCS - DON - 100	2010(1)	53,8	
Rio Dona RCS - DON - 100	2010(2)	53,2	

Tabela 6: IQA do Rio Dona RCS - DON – 800.

Rio Dona RCS - DON - 800			
Nome Categoria	Campanhas	IQA	Classificação
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA N°357/2005			
Rio Dona RCS - DON - 800	2009(1)	52,1	BOA
Rio Dona RCS - DON - 800	2009(2)	52,5	
Rio Dona RCS - DON - 800	2009(3)	54,6	
Rio Dona RCS - DON - 800	2009(4)	54,7	
Rio Dona RCS - DON - 800	2010(1)	52,1	
Rio Dona RCS - DON - 800	2010(2)	52	

Na determinação do IQA do Rio Dona pôde-se observar claramente que em todas as 6 (seis) campanhas, nos dois pontos de monitoramento, o IQA foi maior ou igual a 51, demonstrando claramente a situação considerada “Boa”.

Nos dois pontos de amostragem, durante as 6 (seis) campanhas de monitoramento do Rio Dona foi verificado que a água prevaleceu com aspecto cristalino, coloração marrom e tonalidade escura (Foto 3). Os usos das águas observados foram para: pesca, recreação, dessedentação de animal e navegação de pequenas embarcações.



Foto 3 - - Aspecto do rio à montante do ponto RCS-DON-100 -Rio da Dona. (Fonte: Programa Monitora, 2010).

3.1.3 Rio Jequiricá

Para a análise do IQA no Rio Jequiricá, utilizaram-se dados de quatro pontos de monitoramento, sendo eles:

- **Rio Jequiricá - RCS-JQR-400:** Situado nas coordenadas (13° 13' 36,8" S; 39° 30' 14,9" W), o ponto de coleta localiza-se na zona urbana do município de Mutuípe, em ambiente lótico.
- **Rio Jequiricá - RCS-JQR-500:** Localizado nas coordenadas (13° 11' 03,2" S; 39° 25' 25,1" W), o ponto de monitoramento localiza-se na zona urbana do município de Laje, em ambiente lótico.
- **Rio Jequiricá - RCS-JQR-600:** De coordenadas (13° 10' 25,7" S; 39° 19' 05,9" W), o ponto de monitoramento localiza-se na BR-101, na zona urbana de Laje, em ambiente lótico.

- **Rio Jequiriçá - RCS-JQR-800:** Situado nas coordenadas (13° 14' 33,1" S; 39° 02' 21,8" W), o ponto de monitoramento localiza-se na zona urbana do município de Valença, sob a ponte na BA-001, na divisa entre os municípios de Jaguaripe e Valença, em ambiente lótico.

As tabelas abaixo apresentam a distribuição da qualidade da água para o Rio Jequiriçá:

Tabela 7: IQA do Rio Jequiriçá - RCS-JQR-400

Rio Jequiriçá - RCS-JQR-400			
Nome Categoria	Campanhas	IQA	Classificação
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA N°357/2005			
Rio Jequiriçá - RCS-JQR-400	2009(1)	51,7	BOA
Rio Jequiriçá - RCS-JQR-400	2009(2)	50,3	REGULAR
Rio Jequiriçá - RCS-JQR-400	2009(3)	47,5	
Rio Jequiriçá - RCS-JQR-400	2009(4)	44,1	
Rio Jequiriçá - RCS-JQR-400	2010(1)	48,2	
Rio Jequiriçá - RCS-JQR-400	2010(2)	52,6	

Tabela 8: IQA do Rio Jequiriçá -RCS-JQR-500

Rio Jequiriçá -RCS-JQR-500			
Nome Categoria	Campanhas	IQA	Classificação
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA N°357/2005			
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-500	2009(1)	46,3	REGULAR
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-500	2009(2)	51,3	BOA
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-500	2009(3)	51,5	BOA
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-500	2009(4)	51,1	BOA
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-500	2010(1)	50,6	REGULAR
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-500	2010(2)	51,8	REGULAR

Tabela 9: IQA do Rio Jequiriçá -RCS-JQR-600

Rio Jequiriçá -RCS-JQR-600			
Nome Categoria	Campanhas	IQA	Classificação
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA N°357/2005			
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-600	2009(1)	46,5	REGULAR
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-600	2009(2)	52,7	BOA
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-600	2009(3)	48,7	REGULAR
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-600	2009(4)	50	REGULAR
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-600	2010(1)	55	BOA
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-600	2010(2)	55,4	BOA

Tabela 10: IQA do Rio Jequiriçá -RCS-JQR-800

Rio Jequiriçá -RCS-JQR-800			
Nome Categoria	Campanhas	IQA	Classificação
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA N°357/2005			
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-800	2009(1)	52,4	BOA
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-800	2009(2)	54,9	
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-800	2009(3)	55,3	
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-800	2009(4)	53,7	
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-800	2010(1)	54,4	
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-800	2010(2)	50,7	REGULAR

Do total de amostras analisadas nas 6 campanhas dos 4 pontos de monitoramento do Rio Jequiriçá, 50% se classificam como boa e 50% como regular. No ponto RCS-JQR-400, apenas a primeira campanha foi considerada boa e as outras consideradas regulares. Nos pontos RCS-JQR-500 e RCS-JQR-600, os resultados foram parecidos, 50% bom e 50% regular. Já no ponto RCS-JQR-800 apenas a ultima campanha teve IQA considerado ruim.

Sendo assim, ao se analisar os valores de IQA ao longo das campanhas, nota-se que o ponto RCS-JQR-400 apresenta os piores níveis de qualidade. Os outros dois pontos mostram um comportamento semelhante, de qualidade considerada entre regular a boa, o que se justifica pela proximidade e pela inexistência de grandes fontes de contaminação entre os dois pontos. De acordo com o Programa Monitora, na primeira

campanha do ultimo ponto observou-se que a mata ciliar foi suprimida, por isto seu IQA de qualidade ruim, já nas campanhas posteriores a mata ciliar já estava recomposta por algumas espécies arbóreas e gramíneas.

Observou-se no RCS-JQR-400 lançamento de efluentes sanitários na margem direita do rio, à montante e à jusante do ponto de amostragem (Figura 4). Foi verificada presença de resíduos sólidos inorgânicos na margem direita do rio, à montante do ponto de monitoramento (Programa Monitora).

No entorno do ponto de monitoramento RCS-JQR-500 foi identificada existência de residências (Foto 5). As águas de uma forma geral apresentaram aspecto cristalino (Foto 6). A margem esquerda do ponto RCS-JQR-500, à montante do ponto de coleta apresentou trechos erodidos (Foto 7).



Foto 4: Lançamento de efluentes sanitários na margem direita do rio, à jusante do ponto RCS-JQR-400 – Rio Jequiriçá. . (Fonte: Programa Monitora, 2010)



Foto 5: Presença de residências na margem direita do rio, à jusante do ponto RCS-JQR-500 – Rio Jequiriçá. . (Fonte: Programa Monitora, 2010)



Foto 6: : Aspecto do rio, à jusante no ponto RCS-JQR-600 – Rio Jequiriçá. (Fonte: Programa Monitora, 2010)



Foto 7: Área degradada à montante do ponto RCS-JQR-800 – Rio Jequiriçá. . (Fonte: Programa Monitora, 2010).

3.1.4 Rio Ribeirão

No Rio Ribeirão, para a análise do IQA, utilizou-se dados de apenas um ponto de monitoramento.

- **Rio Ribeirão-RCS-RRB-400:** De coordenadas (13° 03' 09,6" S; 39° 36' 16,7" W), o ponto de monitoramento localiza-se na zona rural de Amargosa, em ambiente lótico.

A tabela abaixo apresenta os valores de IQA das 6 campanhas realizadas entre os anos de 2009 e 2010, no pontos descrito.

Tabela 11: IQA do Rio Ribeirão-RCS-RRB-400

Rio Ribeirão-RCS-RRB-400			
Nome Categoria	Campanhas	IQA	Classificação
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA N°357/2005			
Rio Ribeirão-RCS-RRB-400	2009(1)	48,2	REGULAR
Rio Ribeirão-RCS-RRB-400	2009(2)	56,1	BOA
Rio Ribeirão-RCS-RRB-400	2009(3)	55,8	BOA
Rio Ribeirão-RCS-RRB-400	2009(4)	49,6	REGULAR
Rio Ribeirão-RCS-RRB-400	2010(1)	52,4	BOA
Rio Ribeirão-RCS-RRB-400	2010(2)	49,8	REGULAR

Ao se analisar os valores de IQA ao longo das campanhas, nota-se que neste ponto do Rio Ribeirão a qualidade da água é de regular a boa. De acordo com o Programa Monitora, na ultima campanha no momento da coleta a condição do tempo era chuvosa, entretanto, não houve comentário se este evento da chuva afetou a qualidade da água de forma positiva ou negativa.

De uma maneira geral, as águas apresentaram aspecto cristalino (Figura 8). Foi verificada presença de vegetação aquática no leito do rio, à montante do ponto de coleta. Os usos das águas identificados foram para recreação, dessedentação de animal e irrigação. A vegetação característica da região é a Floresta Estacional. A mata ciliar apresentou-se degradada, à montante e jusante do ponto de amostragem, composta por espécies arbustivas e rasteiras (Figura 9) (Programa Monitora).



Foto 8: Resíduos sólidos inorgânicos dispostos no rio, à jusante do ponto RCS-RRB-400 – Rio Ribeirão. . (Fonte: Programa Monitora, 2010)



Foto 9: Rio com baixo volume de água, à montante do ponto RCSRRB- 400 – Rio Ribeirão. . (Fonte: Programa Monitora, 2010)

3.1.5 Rio Una

Para o Rio Una, foi utilizado dados de apenas um ponto de monitoramento para a análise do IQA.

- **Rio Una -RCS- Una- 300:** O ponto de monitoramento localiza-se nas coordenadas (13° 21' 54,8" S; 39° 04' 48,8" W), na zona urbana de Valença, em ambiente lótico.

A tabela abaixo apresenta os valores de IQA das 6 campanhas realizadas entre os anos de 2009 e 2010, no pontos descrito.

Tabela 12: IQA do Rio Una-RCS- Una- 300

Rio Una-RCS- Una- 300			
Nome Categoria	Campanhas	IQA	Classificação
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA N°357/2005			
Rio Una-RCS- Una- 300	2009(1)	49,7	REGULAR
Rio Una-RCS- Una- 300	2009(2)	44,9	
Rio Una-RCS- Una- 300	2009(3)	47,7	
Rio Una-RCS- Una- 300	2009(4)	48,2	
Rio Una-RCS- Una- 300	2010(1)	50,5	
Rio Una-RCS- Una- 300	2010(2)	49,3	

Observando a tabela acima, fica claro que neste ponto de monitoramento o Rio Una teve seu IQA classificado como tendo qualidade Regular em todas as campanhas.

Foi verificada a existência de régua fluviométrica da ANA na margem direita do rio, à jusante do ponto de coleta. As águas apresentaram aspecto turvo e cor marrom. Os usos das águas observados foram para: pesca, recreação, lavagem de roupa, navegação de pequenas embarcações e dessedentação de animal. Foi verificado um lava-jato, à montante do ponto de coleta. Observou-se na margem direita do rio, à jusante do ponto de amostragem, uma balsa artesanal que é utilizada para transportar pessoas entre as margens do rio (Foto 10). (Programa Monitora, 2010)

A vegetação da região é a Floresta Ombrófila Densa. A mata ciliar na margem esquerda do rio apresentou-se preservada (Foto 11) e na margem direita, parte da mata ciliar apresentou-se degradada, à montante e à jusante do ponto amostra), composta por espécies arbóreas e arbustivas. (Programa Monitora, 2010).

Foi observada a existência de residências, plantio de banana, capim de corte e coco. Além de atividades comerciais como serralheria e lava-jato, à montante, e uma fábrica de tecidos na margem direita do rio, à jusante do ponto de coleta. (Programa Monitora, 2010).

Foi constatado que à montante do ponto de amostragem o riacho Pitanga deságua no rio Una. O riacho por sua vez, segundo informações de moradores da localidade, recebe contribuições de efluentes domésticos, além da presença de resíduos sólidos inorgânicos no leito do rio (plástico), à jusante do ponto de monitoramento. Verificou-se na margem direita do rio, à montante do ponto de amostragem possível lançamento de efluente da fábrica de tecido. (Programa Monitora, 2010).



Foto 9: : Balsa artesanal que é utilizada para transportar pessoas entre as margens do rio, à jusante do ponto UNA-300 – Rio Una. (Fonte: Programa Monitora, 2010)



Foto 8: Aspecto do rio, à montante do ponto RCS-UNA-300 – Rio Una. . (Fonte: Programa Monitora, 2010).

3.1.6 Rio das Almas

Para a análise do IQA no Rio das Almas, utilizou-se dados de apenas um ponto de monitoramento, sendo este:

- **Rio das Almas-RCS-ALM-300:** Localizado nas coordenadas (13° 41' 12,2" S; 39° 28' 41,4" W), na zona urbana do município de Wenceslau Guimarães, sob ponte na BR-101, em ambiente lótico.

A tabela abaixo apresenta os valores de IQA do monitoramento realizado entre os anos de 2009 e 2010, no ponto acima descrito.

Tabela 13: IQA do Rio das Almas-RS-ALM-300

Rio das Almas-RCS-ALM-300			
Nome Categoria	Campanhas	IQA	Classificação
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA N°357/2005			
Rio das Almas-RCS-ALM-300	2009(1)	47,2	REGULAR
Rio das Almas-RCS-ALM-300	2009(2)	48,7	REGULAR
Rio das Almas-RCS-ALM-300	2009(3)	51,1	BOA
Rio das Almas-RCS-ALM-300	2009(4)	45,9	REGULAR
Rio das Almas-RCS-ALM-300	2010(1)	50,8	REGULAR
Rio das Almas-RCS-ALM-300	2010(2)	50,1	REGULAR

De acordo com a tabela acima, O Rio das Almas teve seu IQA considerado como Regular, em apenas uma campanha o mesmo apresentou IQA considerado Bom.

Observou-se a existência de régua fluviométrica da ANA na margem direita do rio, à montante do ponto de amostragem. As águas apresentaram aspecto turvo e cor marrom (Foto 12). Foi verificada a presença de mosquitos e odor desagradável no local. Os usos das águas observados foram para: dessedentação de animal e lavagem de veículos e pesca.

A vegetação regional é a Floresta Ombrófila Densa. A mata ciliar apresentou-se degradada em ambas as margens do rio, composta por espécies arbustivas, rasteiras e arbóreas espaçadas. Observou-se sinal de erosão do solo na margem esquerda do rio, à montante do ponto de amostragem (Foto 13).



Foto 10: Aspecto da vegetação, à montante do ponto RCS-ALM-300 –Rio das Almas. . (Fonte: Programa Monitora, 2010)



Foto 11: Sinal de erosão do solo na margem esquerda do rio, à montante do ponto RCS-ALM-300 – Rio das Almas. . (Fonte: Programa Monitora, 2010).

3.1.7 Rio Preto do Andaraí

Para a análise do IQA no Rio Preto do Andaraí, utilizou-se dados de apenas um ponto de monitoramento, sendo ele:

- **Rio Preto do Andaraí-RCS-PRT-400:** De coordenadas ($13^{\circ} 36' 23,7''$ S; $39^{\circ} 29' 28,3''$ W), o ponto de monitoramento localiza-se na zona urbana do

município de Teolândia, sob a ponte que faz a divisa com o município de Wenceslau Guimarães, em ambiente lótico.

A tabela a seguir apresenta os valores de IQA nos anos de 2009 a 2010, nos pontos acima descritos.

Tabela 14: IQA do Rio Preto do Andaraí-RCS-PRT-400

Rio Preto do Andaraí-RCS-PRT-400			
Nome Categoria	Campanhas	IQA	Classificação
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA Nº357/2005			
Rio Preto do Andaraí-RCS-PRT-400	2009(1)	50,7	REGULAR
Rio Preto do Andaraí-RCS-PRT-400	2009(2)	49,2	
Rio Preto do Andaraí-RCS-PRT-400	2009(3)	47,7	
Rio Preto do Andaraí-RCS-PRT-400	2009(4)	44,4	
Rio Preto do Andaraí-RCS-PRT-400	2010(1)	48,7	
Rio Preto do Andaraí-RCS-PRT-400	2010(2)	50,1	

Feito análise dos dados do Rio Preto do Andaraí, considerou este com IQA de qualidade Regular, pois o mesmo apresentou valores entre 44 e 50 em todas as campanhas de monitoramento.

As águas apresentaram aspecto turvo e cor marrom. Foi observada presença de mosquitos e odor desagradável no local. Foi identificada presença de vegetação aquática fixada próxima da margem direita do rio, à jusante do ponto amostral (Programa Monitora, 2010).

Os usos das águas observados foram para: pesca, recreação, navegação de pequenas embarcações, lavagem de roupas e dessedentação de animal (Foto 14).



Foto 12: Lavagem de roupas na margem direita do rio, à montante do ponto RCS-PRT-400 – Rio Preto. . (Fonte: Programa Monitora, 2010).

A vegetação regional é a Floresta Ombrófila Densa. A mata ciliar apresentou-se degradada, composta por espécies arbustivas, rasteiras e arbóreas espaçadas.

Observou-se a existência de residências, agricultura familiar com plantio de banana e coco Além de estabelecimentos comerciais no entorno do ponto de coleta. Foi observado lançamento de efluentes sanitários sem tratamento e resíduos sólidos inorgânicos nas margens do rio, à montante e à jusante do ponto de amostragem (Foto 15). (Programa Monitora. 2010).



Foto 13: Presença de resíduos sólidos inorgânicos (plástico e papel) na margem direita do rio, à jusante do ponto RCS-PRT-400 – Rio Preto. . (Fonte: Programa Monitora, 2010)

3.2 Resultados Obtidos com a Metodologia do CCME

Todas as características observadas durante as 6 (seis) campanhas de monitoramento já foram relatadas no item acima e não serão mencionadas neste.

A seguir serão apresentados os resultados da classificação da qualidade das águas dos rios da RPGA Recôncavo Sul –Bahia, utilizando o Índice IQA-CCME.

3.2.1 Rio Jaguaripe

As duas tabelas a seguir apresentam os valores de IQA nos anos de 2009 e 2010, nas 6 campanhas, com todos os 9 parâmetros analisados e o resultado do IQA de cada

ponto de amostragem. Essas tabelas em Excel foram desenvolvidas pela Professora da UFRB, Dra. Rosa Alencar Santana de Almeida em 2010.

Rio Jaguaripe											
Nome Categoria	Amostra	DBO5 mg Pt/L	pH	Turbidez NTU	OD mg OD/L	Coliformes Fecais (UFC/100mL)	P total	Sólidos totais mg/L	Nitrogênio Total (mg/L)	Temperatura (°C)	
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA Nº357/2005		até 5 mg/L O2	6,0 a 9,0.	até 100 UNT	não inferior a 5 mg/L O2;	1000 u/100ml	0,075 mg/L	500 mg/L	10 mg/L	30 °	
Rio Jaguaripe-RCS-JGP-200	2009(1)	5,30	7,20	4,20	3,10	22000,00	0,21	218,00	4,00	27,00	
Rio Jaguaripe-RCS-JGP-200	2009(2)	10,40	7,20	14,60	3,90	210000,00	0,64	193,00	6,40	26,00	
Rio Jaguaripe-RCS-JGP-200	2009(3)	1,00	7,10	26,90	5,40	26000,00	0,28	290,00	2,00	25,00	
Rio Jaguaripe-RCS-JGP-200	2009(4)	1,00	6,60	24,50	4,00	10000,00	0,25	258,00	3,80	27,00	
Rio Jaguaripe-RCS-JGP-200	2010(1)	2,40	6,70	3,61	1,90	12000,00	0,56	288,00	3,40	29,00	
Rio Jaguaripe-RCS-JGP-200	2010(2)	2,70	8,00	7,21	5,20	140,00	0,31	774,00	7,60	25,00	
VM =Variáveis Medidas										9	
VE =Variáveis que excederam pelo menos uma (1) vez										5	
F1 = (VE / VM) * 100										55,555556	
Cálculo da Frequencia (Fator F2)											
AR = Análises realizadas	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
ANC=Número da análise não conformes	2	0	0	4	5	6	1	0	0	0	18
F2= (ANC/AR) * 100											33,33333333

Cálculo da Amplitude (Fator F3)											
Nome Categoria	Amostra	DBO5 mg Pt/L	pH	Turbidez NTU	OD mg OD/L	Coliformes Fecais	P total	Sólidos totais mg/L	Nitrogênio Total (mg/L)	Temperatura (°C)	
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA Nº357/2005		5	7	100	5	1000	0,075	500 mg/L	10	30	
Rio Jaguaripe-RCS-JGP-200	2009(1)	0,06			-0,38	21,00	1,83				
Rio Jaguaripe-RCS-JGP-200	2009(2)	1,08			-0,22	209,00	7,55				
Rio Jaguaripe-RCS-JGP-200	2009(3)					25,00	2,73				
Rio Jaguaripe-RCS-JGP-200	2009(4)				-0,20	9,00	2,33				
Rio Jaguaripe-RCS-JGP-200	2010(1)				-0,62	11,00	6,46				
Rio Jaguaripe-RCS-JGP-200	2010(2)						3,13	0,55			
Somatória dos Desvios		1,14	0,00	0,00	-1,42	275,00	24,03	0,55	0,00	0,00	299,30
Análises Realizadas		6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
NSE = Somatória dos desvios / Número de análises realizadas											5,542530864
F3 = ((NSE)/((0,01*NSE)+0,01))											84,7
Cálculo do IACA - Índice de Aderência do Conjunto de Amostras											
Dados	Fator	Fator ²									
F1	55,5555556	3086,4198									
F2	33,3333333	1111,1111									
F3	84,7	7176,6981									
Somatório		11374,229									
Raiz		106,65003									
Denominador		1,732									
Divisão		61,576									
IACA RCS-JGP-200		38,42									
Classificação		Ruim									

Rio Jaguaripe - RCS - JGP -300											
Nome Categoria	Amostra	DBO5 mg Pt/L	pH	Turbidez NTU	OD mg OD/L	Coliformes Fecais (UFC/100mL)	P total	Sólidos totais mg/L	Nitrogênio Total (mg/L)	Temperatura (°C)	
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA Nº357/2005		até 5 mg/L O2	6,0 a 9,0.	até 100 UNT	não inferior a 5 mg/L O2;	1000 u/100ml	0,075 mg/L	500 mg/L	10 mg/L	30 °	
Rio Jaguaripe - RCS - JGP -300	2009(1)	2,10	8,90	2,70	6,60	700,00	0,13	154,00	8,20	33,00	
Rio Jaguaripe - RCS - JGP -300	2009(2)	1,10	8,30	3,40	4,20	75,00	0,06	221,00	1,00	27,00	
Rio Jaguaripe - RCS - JGP -300	2009(3)	1,00	7,20	36,80	6,30	220,00	0,20	216,00	1,10	26,00	
Rio Jaguaripe - RCS - JGP -300	2009(4)	1,00	7,10	30,10	4,90	59,00	0,16	197,00	1,00	29,00	
Rio Jaguaripe - RCS - JGP -300	2010(1)	1,00	8,28	2,01	4,00	68,00	0,06	289,00	0,80	31,00	
Rio Jaguaripe - RCS - JGP -300	2010(2)	1,10	8,30	25,20	8,80	1400,00	ND	221,00	2,80	24,80	
VM =Variáveis Medidas										9	
VE =Variáveis que excederam pelo menos uma (1) vez										4	
F1 = (VE / VM) * 100										44,444444	
Cálculo da Frequencia (Fator F2)											
AR = Análises realizadas	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
ANC=Número da análise não conformes	3	0	0	3	1	4	0	2	2	2	15
F2= (ANC/AR) * 100											27,77777778

Cálculo da Amplitude (Fator F3)											
Nome Categoria	Amostra	DBO5 mg Pt/L	pH	Turbidez NTU	OD mg OD/L	Coliformes Fecais	P total	Sólidos totais mg/L	Nitrogênio Total (mg/L)	Temperatura (°C)	
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA Nº357/2005		5	7	100	5	1000	0,075	500 mg/L	10	30	
Rio Jaguaripe - RCS - JGP -300	2009(1)						0,73			0,10	
Rio Jaguaripe - RCS - JGP -300	2009(2)				-0,16						
Rio Jaguaripe - RCS - JGP -300	2009(3)						1,66				
Rio Jaguaripe - RCS - JGP -300	2009(4)				-0,02		1,13				
Rio Jaguaripe - RCS - JGP -300	2010(1)				-0,20					0,03	
Rio Jaguaripe - RCS - JGP -300	2010(2)					0,40	0,00				
Somatória dos Desvios		0,00	0,00	0,00	-0,38	0,40	3,52	0,00	0,00	0,13	3,67
Análises Realizadas		6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
SND = Somatória dos desvios / Número de análises realizadas											0,067962963
F3 = ((NSE)/((0,01*NSE)+0,01))											6,4
Cálculo do IACA - Índice de Aderência do Conjunto de Amostras											
Dados	Fator	Fator ²									
F1	44,4444444	1975,3086									
F2	27,7777778	771,60494									
F3	6,4	40,497874									
Somatório		2787,4115									
Raiz		52,795942									
Denominador		1,732									
Divisão		30,483									
IACA RCS - JGP -300		69,52									
CLASSIFICAÇÃO		Mediana									

A determinação do IQA do RCS-JGP-200 demonstra claramente a situação considerada “Ruim”, com IQA igual a 38,42. Já no ponto RCS-JGP-300 o IQA apresentou qualidade considerada como “Mediana”, ou seja: 69,52.

Durante as 6 (seis) campanhas do RCS-JGP-200, foram detectados 4(quatro) parâmetros com não conformidades, Bioquímica de Oxigênio (DBO), Oxigênio Dissolvido (OD), Coliformes Fecais (CF) e Fósforo Total (PT). Estas não conformidades devem-se provavelmente pelo fato de no entorno do ponto existirem residências que possuem tubulações de descarte de efluentes lançados diretamente no rio através de um pequeno córrego.

Sendo assim, considerou-se que a qualidade da água do RCS-JGP-200, é quase sempre ameaçada ou prejudicada devido ao mau uso e a grande demanda de poluentes lançados pela comunidade local.

O RCS-JGP-300, também teve quatro parâmetros com não conformidades, Oxigênio Dissolvido (OD), Coliformes Fecais (CF), Fósforo Total (PT) e Temperatura (T). Diferindo do RCS-JGP-200, no qual teve a não conformidade de DBO e no caso do RCS-JGP-300 teve a não conformidade na Temperatura.

3.2.1.1 Rio Dona

As duas tabelas a seguir apresentam os valores de IQA nos anos de 2009 e 2010, nas 6 campanhas, com todos os 9 parâmetros analisados e o resultado do IQA de cada ponto de amostragem:

Rio Dona RCS - DON - 100											
Nome Categoria	Amostra	DBO5 mg Pt/L	pH	Turbidez NTU	OD mg OD/L	Coliformes Fecais (UFC/100mL)	P total	Sólidos totais mg/L	Nitrogênio Total (mg/L)	Temperatura (°C)	
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA Nº357/2005		até 5 mg/L O2	6,0 a 9,0.	até 100 UNT	não inferior a 5 mg/L O2;	1000 u/100ml	0,075 mg/L	500 mg/L	10 mg/L	30 °	
Rio Dona RCS - DON – 100	2009(1)	0,00	7,80	2,70	5,70	80,00	0,03	159,00	3,00	27,00	
Rio Dona RCS - DON – 100	2009(2)	2,70	8,20	3,10	4,50	200,00	0,02	179,00	1,00	27,00	
Rio Dona RCS - DON – 100	2009(3)	1,00	7,50	2,90	5,20	8,00	0,03	210,00	1,00	26,00	
Rio Dona RCS - DON – 100	2009(4)	1,00	7,40	4,30	4,70	1,00	0,04	184,00	1,80	29,00	
Rio Dona RCS - DON – 100	2010(1)	1,10	7,23	4,60	5,20	450,00	0,02	135,00	0,80	27,00	
Rio Dona RCS - DON – 100	2010(2)	1,00	8,60	5,57	7,80	73,00	0,04	200,00	0,80	25,50	
						VM =Variáveis Medidas				9	
						VE =Variáveis que excederam pelo menos uma (1) vez				1	
						F1 = (VE / VM) * 100				11,111111	
Cálculo da Frequencia (Fator F2)											
AR = Análises realizadas	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
ANC=Número da análise não conformes	3	0	0	2	0	2	1	2	0	0	10
F2= (ANC/AR) * 100											18,51851852

Cálculo da Amplitude (Fator F3)											
Nome Categoria	Amostra	DBO5 mg Pt/L	pH	Turbidez NTU	OD mg OD/L	Coliformes Fecais	P total	Sólidos totais mg/L	Nitrogênio Total (mg/L)	Temperatura (°C)	
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA Nº357/2005		5	7	100	5	1000	0,075	500 mg/L	10	30	
Rio Dona RCS - DON - 100	2009(1)	0,00									
Rio Dona RCS - DON - 100	2009(2)				-0,10						
Rio Dona RCS - DON - 100	2009(3)		0,17								
Rio Dona RCS - DON - 100	2009(4)				-0,06						
Rio Dona RCS - DON - 100	2010(1)										
Rio Dona RCS - DON - 100	2010(2)		0,23								
Somatória dos Desvios		0,00	0,40	0,00	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
Análises Realizadas		6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
SND = Somatória dos desvios / Número de análises realizadas											0,004444444
F3 = ((NSE)/((0,01*NSE)+0,01))											0,4
Cálculo do IACA - Índice de Aderência do Conjunto de Amostras											
Dados	Fator	Fator ²									
F1	11,11111111	123,45679									
F2	18,5185185	342,93553									
F3	0,4	0,1957867									
Somatório		466,5881									
Raiz		21,600651									
Denominador		1,732									
Divisão		12,472									
IACA RCS - DON - 100		87,53									
CLASSIFICAÇÃO		BOA									

Rio Dona RCS - DON - 800											
Nome Categoria	Amostra	DBO5 mg Pt/L	pH	Turbidez NTU	OD mg OD/L	Coliformes Fecais (UFC/100mL)	P total	Sólidos totais mg/L	Nitrogênio Total (mg/L)	Temperatura (°C)	
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA Nº357/2005		até 5 mg/L O2	6,0 a 9,0.	até 100 UNT	não inferior a 5 mg/L O2;	1000 u/100ml	0,075 mg/L	500 mg/L	10 mg/L	30 °	
Rio Dona RCS - DON - 800	2009(1)	0,00	7,70	3,20	4,50	740,00	0,01	89,00	2,70	31,00	
Rio Dona RCS - DON - 800	2009(2)	1,00	7,50	13,90	4,70	240,00	0,04	61,30	1,00	29,00	
Rio Dona RCS - DON - 800	2009(3)	1,90	6,70	19,30	5,20	60,00	0,68	107,00	0,17	25,00	
Rio Dona RCS - DON - 800	2009(4)	1,00	6,90	8,50	5,20	110,00	0,03	123,00	0,80	28,00	
Rio Dona RCS - DON - 800	2010(1)	1,00	7,23	2,98	4,10	620,00	0,03	79,30	1,00	31,00	
Rio Dona RCS - DON - 800	2010(2)	1,00	8,20	14,40	7,10	860,00	ND	69,30	0,80	24,40	
						VM =Variáveis Medidas				9	
						VE =Variáveis que excederam pelo menos uma (1) vez				3	
						F1 = (VE / VM) * 100				33,333333	
Cálculo da Frequencia (Fator F2)											
AR = Análises realizadas	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
ANC=Número da análise não conformes	5	0	0	3	0	2	0	4	2		16
F2= (ANC/AR) * 100											29,62962963

Cálculo da Amplitude (Fator F3)											
Nome Categoria	Amostra	DBO5 mg Pt/L	pH	Turbidez NTU	OD mg OD/L	Coliformes Fecais	P total	Sólidos totais mg/L	Nitrogênio Total (mg/L)	Temperatura (°C)	
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA Nº357/2005		5	7	100	5	1000	0,075	500 mg/L	10	30	
Rio Dona RCS - DON - 800	2009(1)				-0,10					0,03	
Rio Dona RCS - DON - 800	2009(2)				-0,06						
Rio Dona RCS - DON - 800	2009(3)						8,06				
Rio Dona RCS - DON - 800	2009(4)										
Rio Dona RCS - DON - 800	2010(1)				0,18						
Rio Dona RCS - DON - 800	2010(2)									0,03	
Somatória dos Desvios		0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	8,06	0,00	0,00	0,06	8,14
Análises Realizadas		6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
SND = Somatória dos desvios / Número de análises realizadas											0,150802469
F3 = ((NSE)/((0,01*NSE)+0,01))											13,1
Cálculo do IACA - Índice de Aderência do Conjunto de Amostras											
Dados	Fator	Fator ²									
F1	33,3333333	1111,1111									
F2	29,6296296	877,91495									
F3	13,1	171,71781									
Somatório		2160,7439									
Raiz		46,483802									
Denominador		1,732									
Divisão		26,838									
IACA RCS - DON - 800		73,16									
CLASSIFICAÇÃO		MEDIANA									

Como é possível observar na tabela acima, o ponto RCS - DON – 100 teve a qualidade da água considerada “Boa”, com IQA igual a 87,53. Este ponto apresentou apenas um parâmetro com não conformidade, Oxigênio Dissolvido (OD). Esta não conformidade só ocorreu em apenas duas campanhas, 2009.2 e em 2009.4.

No RCS - DON – 800 ocorreram três parâmetros com não conformidade, sendo estes: Oxigênio Dissolvido (OD), Fósforo Total (PT) e Temperatura (T). Isto ocorreu provavelmente porque foi identificada presença de resíduos sólidos inorgânicos e de possível lançamento de efluentes sanitários na margem direita do rio, à montante do ponto de coleta.

3.2.1.2 Rio Jequiriçá

As quatro tabelas abaixo apresentam o IQA do Rio Jequiriçá nos quatro pontos de monitoramento, durante os anos de 2009 e 2010:

Rio Jequiriça- RCS-JQR-400											
Nome Categoria	Amostra	DBO5 mg Pt/L	pH	Turbidez NTU	OD mg OD/L	Coliformes Fecais (UFC/100mL)	P total	Sólidos totais mg/L	Nitrogênio Total (mg/L)	Temperatura (°C)	
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA Nº357/2005		até 5 mg/L O2	6,0 a 9,0.	até 100 UNT	não inferior a 5 mg/L O2;	1000 u/100ml	0,075 mg/L	500 mg/L	10 mg/L	30 °	
Rio Jequiriça - RCS-JQR-400	2009(1)	0,00	7,70	3,40	6,30	780,00	0,02	292,00	2,00	28,00	
Rio Jequiriça - RCS-JQR-400	2009(2)	1,00	7,60	6,80	4,40	1200,00	0,02	284,00	1,00	28,00	
Rio Jequiriça - RCS-JQR-400	2009(3)	1,00	6,60	27,10	4,40	4400,00	0,09	170,00	0,30	25,00	
Rio Jequiriça - RCS-JQR-400	2009(4)	1,00	5,60	7,60	5,10	2000,00	0,04	200,00	1,20	28,00	
Rio Jequiriça - RCS-JQR-400	2010(1)	1,00	6,54	4,22	4,70	4600,00	0,05	150,00	0,90	29,00	
Rio Jequiriça - RCS-JQR-400	2010(2)	1,00	8,20	5,37	5,10	4000,00	0,04	88,00	1,10	22,00	
VM =Variáveis Medidas										9	
VE =Variáveis que excederam pelo menos uma (1) vez										4	
F1 = (VE / VM) * 100										44,444444	
Cálculo da Frequencia (Fator F2)											
AR = Análises realizadas	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
ANC=Número da análise não conformes	6	1	0	3	5	1	0	1	0	0	17
F2= (ANC/AR) * 100											31,48148148

Cálculo da Amplitude (Fator F3)											
Nome Categoria	Amostra	DBO5 mg Pt/L	pH	Turbidez NTU	OD mg OD/L	Coliformes Fecais	P total	Sólidos totais mg/L	Nitrogênio Total (mg/L)	Temperatura (°C)	
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA Nº357/2005		5	7	100	5	1000	0,075	500 mg/L	10	30	
Rio Jequiriça - RCS-JQR-400	2009(1)										
Rio Jequiriça - RCS-JQR-400	2009(2)				-0,12	0,20					
Rio Jequiriça - RCS-JQR-400	2009(3)				-0,12	3,40					
Rio Jequiriça - RCS-JQR-400	2009(4)		-0,20			1,00	0,20				
Rio Jequiriça - RCS-JQR-400	2010(1)					3,60					
Rio Jequiriça - RCS-JQR-400	2010(2)				-0,06	3,00					
Somatória dos Desvios		0,00	-0,20	0,00	-0,30	11,20	0,20	0,00	0,00	0,00	10,90
Análises Realizadas		6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
SND = Somatória dos desvios / Número de análises realizadas											0,201851852
F3 = ((NSE)/((0,01*NSE)+0,01))											16,8
Cálculo do IACA - Índice de Aderência do Conjunto de Amostras											
Dados	Fator	Fator ²									
F1	44,4444444	1975,3086									
F2	31,4814815	991,08368									
F3	16,8	282,07435									
Somatório		3248,4667									
Raiz		56,995321									
Denominador		1,732									
Divisão		32,907									
IACA RCS-JQR-400		67,09									
CLASSIFICAÇÃO		MEDIANA									

Rio Jequiriçá -RCS-JQR-500											
Nome Categoria	Amostra	DBO5 mg Pt/L	pH	Turbidez NTU	OD mg OD/L	Coliformes Fecais (UFC/100mL)	P total	Sólidos totais mg/L	Nitrogênio Total (mg/L)	Temperatura (°C)	
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA Nº357/2005		até 5 mg/L O2	6,0 a 9,0.	até 100 UNT	não inferior a 5 mg/L O2;	1000 u/100ml	0,075 mg/L	500 mg/L	10 mg/L	30 °	
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-500	2009(1)	2,60	8,20	4,80	6,40	1200,00	0,05	279,00	2,70	29,00	
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-500	2009(2)	1,00	7,30	10,50	4,30	480,00	0,05	167,00	1,00	29,00	
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-500	2009(3)	1,00	6,20	5,30	3,60	130,00	0,04	198,00	0,50	26,00	
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-500	2009(4)	1,00	6,60	8,50	4,50	350,00	0,03	145,00	1,90	28,00	
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-500	2010(1)	1,00	6,60	2,40	5,00	480,00	0,05	199,00	0,80	29,00	
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-500	2010(2)	1,90	7,80	2,21	7,00	919,99	0,00	156,00	1,65	27,60	
						VM =Variáveis Medidas				9	
						VE =Variáveis que excederam pelo menos uma (1) vez				2	
						F1 = (VE / VM) * 100				22,222222	
Cálculo da Frequencia (Fator F2)											
AR = Análises realizadas	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
ANC=Número da análise não conformes	4	0	0	3	1	1	0	2	0		11
F2= (ANC/AR) * 100											20,37037037

Cálculo da Amplitude (Fator F3)											
Nome Categoria	Amostra	DBO5 mg Pt/L	pH	Turbidez NTU	OD mg OD/L	Coliformes Fecais	P total	Sólidos totais mg/L	Nitrogênio Total (mg/L)	Temperatura (°C)	
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA Nº357/2005		5	7	100	5	1000	0,075	500 mg/L	10	30	
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-500	2009(1)					0,20					
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-500	2009(2)				-0,14						
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-500	2009(3)				-0,28						
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-500	2009(4)				-0,10						
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-500	2010(1)										
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-500	2010(2)										
Somatória dos Desvios		0,00	0,00	0,00	-0,52	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,32
Análises Realizadas		6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
SND = Somatória dos desvios / Número de análises realizadas											-0,00592593
F3 = ((NSE)/((0,01*NSE)+0,01))											-0,6
Cálculo do IACA - Índice de Aderência do Conjunto de Amostras											
Dados	Fator		Fator ²								
F1	22,2222222		493,82716								
F2	20,3703704		414,95199								
F3	-0,6		0,3553652								
Somatório			909,13451								
Raiz			30,151858								
Denominador			1,732								
Divisão			17,409								
IACA RCS-JQR-500			82,59								
CLASSIFICAÇÃO			BOA								

Rio Jequiricá -RCS-JQR-600											
Nome Categoria	Amostra	DBO5 mg Pt/L	pH	Turbidez NTU	OD mg OD/L	Coliformes Fecais (UFC/100mL)	P total	Sólidos totais mg/L	Nitrogênio Total (mg/L)	Temperatura (°C)	
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA Nº357/2005		até 5 mg/L O2	6,0 a 9,0.	até 100 UNT	não inferior a 5 mg/L O2;	1000 u/100ml	0,075 mg/L	500 mg/L	10 mg/L	30 °	
Rio Jequiricá -RCS-JQR-600	2009(1)	3,80	8,50	3,80	6,30	110,00	0,03	224,00	5,70	29,00	
Rio Jequiricá -RCS-JQR-600	2009(2)	1,50	7,50	9,00	3,70	220,00	0,04	166,00	1,00	28,00	
Rio Jequiricá -RCS-JQR-600	2009(3)	1,00	6,90	6,50	4,90	920,00	0,05	127,00	0,40	25,00	
Rio Jequiricá -RCS-JQR-600	2009(4)	1,00	6,60	13,60	5,00	170,00	0,05	257,00	0,90	28,00	
Rio Jequiricá -RCS-JQR-600	2010(1)	1,00	7,00	2,00	4,50	120,00	0,04	143,00	0,80	29,00	
Rio Jequiricá -RCS-JQR-600	2010(2)	1,00	7,80	1,56	7,40	220,03	0,03	153,00	1,90	24,90	
VM =Variáveis Medidas										9	
VE =Variáveis que excederam pelo menos uma (1) vez										1	
F1 = (VE / VM) * 100										11,111111	
Cálculo da Frequencia (Fator F2)											
AR = Análises realizadas		6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
ANC=Número da análise não conformes		4	0	0	3	0	0	0	2	0	9
F2= (ANC/AR) * 100											16,6666667

Cálculo da Amplitude (Fator F3)											
Nome Categoria	Amostra	DBO5 mg Pt/L	pH	Turbidez NTU	OD mg OD/L	Coliformes Fecais	P total	Sólidos totais mg/L	Nitrogênio Total (mg/L)	Temperatura (°C)	
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA Nº357/2005		5	7	100	5	1000	0,075	500 mg/L	10	30	
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-600	2009(1)										
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-600	2009(2)				-0,26						
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-600	2009(3)				-0,02						
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-600	2009(4)										
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-600	2010(1)										
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-600	2010(2)				-0,10						
Somatória dos Desvios		0,00	0,00	0,00	-0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,38
Análises Realizadas		6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
SND = Somatória dos desvios / Número de análises realizadas											-0,00703704
F3 = ((NSE)/((0,01*NSE)+0,01))											-0,7
Cálculo do IACA - Índice de Aderência do Conjunto de Amostras											
Dados	Fator	Fator ²									
F1	11,1111111	123,45679									
F2	16,6666667	277,77778									
F3	-0,7	0,5022426									
Somatório		401,73681									
Raiz		20,043373									
Denominador		1,732									
Divisão		11,572									
IACA RCS-JQR-600		88,43									
CLASSIFICAÇÃO		BOA									

Rio Jequiriçá -RCS-JQR-800											
Nome Categoria	Amostra	DBO5 mg Pt/L	pH	Turbidez NTU	OD mg OD/L	Coliformes Fecais (UFC/100mL)	P total	Sólidos totais mg/L	Nitrogênio Total (mg/L)	Temperatura (°C)	
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA Nº357/2005		até 5 mg/L O2	6,0 a 9,0.	até 100 UNT	não inferior a 5 mg/L O2;	1000 u/100ml	0,075 mg/L	500 mg/L	10 mg/L	30 °	
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-800	2009(1)	3,80	8,40	1,40	5,70	22,00	0,01	197,00	0,00	32,00	
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-800	2009(2)	0,00	7,80	5,20	4,40	48,00	0,02	109,00	1,00	31,00	
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-800	2009(3)	1,00	6,80	13,30	5,60	51,00	0,05	135,00	0,70	25,00	
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-800	2009(4)	1,00	6,70	23,40	4,10	26,00	0,05	143,00	0,80	28,00	
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-800	2010(1)	1,00	7,50	2,20	4,90	180,00	0,03	45,30	0,80	30,00	
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-800	2010(2)	1,00	8,40	7,06	7,20	430,00	0,03	280,00	0,80	25,00	
,											
VM =Variáveis Medidas										9	
VE =Variáveis que excederam pelo menos uma (1) vez										2	
$F1 = (VE / VM) * 100$										22,222222	
Cálculo da Frequencia (Fator F2)											
AR = Análises realizadas	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
ANC=Número da análise não conformes	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	5
F2= (ANC/AR) * 100											9,259259259

Cálculo da Amplitude (Fator F3)											
Nome Categoria	Amostra	DBO5 mg Pt/L	pH	Turbidez NTU	OD mg OD/L	Coliformes Fecais	P total	Sólidos totais mg/L	Nitrogênio Total (mg/L)	Temperatura (°C)	
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA Nº357/2005		5	7	100	5	1000	0,075	500 mg/L	10	30	
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-800	2009(1)									0,06	
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-800	2009(2)				-0,12					0,03	
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-800	2009(3)										
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-800	2009(4)				-0,18						
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-800	2010(1)				-0,02						
Rio Jequiriçá -RCS-JQR-800	2010(2)										
Somatória dos Desvios		0,00	0,00	0,00	-0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	-0,23
Análises Realizadas		6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
SND = Somatória dos desvios / Número de análises realizadas											-7,61
F3 = ((NSE)/((0,01*NSE)+0,01))											115,1
Cálculo do IACA - Índice de Aderência do Conjunto de Amostras											
Dados	Fator	Fator ²									
F1	22,2222222	493,82716									
F2	9,25925926	85,733882									
F3	115,1	13254,593									
Somatório		13834,154									
Raiz		117,61868									
Denominador		1,732									
Divisão		67,909									
IACA RCS-JQR-800		32,09									
CLASSIFICAÇÃO		RUIM									

No ponto RCS-JQR-400, a qualidade da água foi classificada como “Regular”, apresentando não conformidades em 4 (quatro) parâmetros, Potencial Hidrogeniônico (pH), Oxigênio Dissolvido (OD), Coliformes Fecais (CF) e Fósforo Total (PT). De acordo com as 6 campanhas do programa Monitora, a mata ciliar apresentou-se degradada, composta por espécies arbustivas, rasteiras e arbóreas espaçadas. Parte da mata ciliar foi suprimida devido à construção de residências na margem direita do rio, à montante do ponto de coleta.

Nos pontos RCS-JQR-500 e RCS-JQR-600 o IQA foi considerado de qualidade “Boa”, no RCS-JQR-500 teve 2 (dois) parâmetros com não conformidade, Oxigênio Dissolvido (OD) e Coliformes Fecais (CF), já o RCS-JQR-600 teve apenas um parâmetro com não conformidade, Oxigênio Dissolvido (OD).

O IQA do RCS-JQR-800 teve a qualidade da água considerada “Ruim”, com IQA igual a 32,09. Este apresentou apenas 2 (dois) parâmetros com não conformidades, Oxigênio Dissolvido (OD) e Temperatura (T), porém, os valores de oxigênio dissolvido foi o motivo pelo qual o resultado do IQA ter resultado ruim, em 3 campanhas seus valores foram inferior ao determinado pela Resolução CONAMA 357/05. Foi observado a disposição de resíduos de madeira provenientes do artesanato elaborado por moradores da região, além de resíduos de construção civil (tijolo) na margem esquerda do rio, à montante do ponto de coleta (Figura 9.2.44). Verificou-se o lançamento de efluente sanitário na margem direita do rio, à jusante do ponto de monitoramento (Programa Monitora).

3.2.1.3 Rio Ribeirão

A tabela a seguir apresenta o valor do IQA do Rio Ribeirão, que teve apenas um ponto de monitoramento realizado em 2009 e 2010:

Rio Ribeirão-RCS-RRB-400											
Nome Categoria	Amostra	DBO5 mg Pt/L	pH	Turbidez NTU	OD mg OD/L	Coliformes Fecais (UFC/100mL)	P total	Sólidos totais mg/L	Nitrogênio Total (mg/L)	Temperatura (°C)	
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA Nº357/2005		até 5 mg/L O2	6,0 a 9,0.	até 100 UNT	não inferior a 5 mg/L O2;	1000 u/100ml	0,075 mg/L	500 mg/L	10 mg/L	30 °	
Rio Ribeirão-RCS-RRB-400	2009(1)	0,00	7,50	3,70	5,20	3100,00	0,02	438,00	2,50	29,00	
Rio Ribeirão-RCS-RRB-400	2009(2)	3,30	7,60	2,10	5,20	20,00	0,01	195,00	1,00	28,00	
Rio Ribeirão-RCS-RRB-400	2009(3)	1,00	6,80	2,60	5,00	34,00	0,02	412,00	0,17	25,00	
Rio Ribeirão-RCS-RRB-400	2009(4)	1,00	6,50	46,10	2,00	17,00	0,00	340,00	0,80	27,00	
Rio Ribeirão-RCS-RRB-400	2010(1)	1,00	6,76	2,77	2,10	240,00	0,04	287,00	0,80	27,00	
Rio Ribeirão-RCS-RRB-400	2010(2)	1,50	7,60	224,00	2,70	4400,00	0,07	222,00	2,10	23,70	
						VM =Variáveis Medidas				9	
						VE =Variáveis que excederam pelo menos uma (1) vez				3	
						F1 = (VE / VM) * 100				33,333333	
Cálculo da Frequencia (Fator F2)											
AR = Análises realizadas	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
ANC=Número da análise não conformes	4	0	1	3	2	0	0	3	0	0	13
F2= (ANC/AR) * 100											24,07407407

Cálculo da Amplitude (Fator F3)											
Nome Categoria	Amostra	DBO5 mg Pt/L	pH	Turbidez NTU	OD mg OD/L	Coliformes Fecais	P total	Sólidos totais mg/L	Nitrogênio Total (mg/L)	Temperatura (°C)	
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA Nº357/2005		5	7	100	5	1000	0,075	500 mg/L	10	30	
Rio Ribeirão-RCS-RRB-400	2009(1)					2,10					
Rio Ribeirão-RCS-RRB-400	2009(2)										
Rio Ribeirão-RCS-RRB-400	2009(3)	-0,80									
Rio Ribeirão-RCS-RRB-400	2009(4)	-0,80			-0,60						
Rio Ribeirão-RCS-RRB-400	2010(1)	-0,80			-0,58						
Rio Ribeirão-RCS-RRB-400	2010(2)			1,24	-0,46	3,40					
Somatória dos Desvios		-2,40	0,00	1,24	-1,64	5,50	0,00	0,00	0,00	0,00	2,70
Análises Realizadas		6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
SND = Somatória dos desvios / Número de análises realizadas											0,05
F3 = ((NSE)/((0,01*NSE)+0,01))											4,8
Cálculo do IACA - Índice de Aderência do Conjunto de Amostras											
Dados	Fator	Fator ²									
F1	33,3333333	1111,11111									
F2	24,0740741	579,5610425									
F3	4,8	22,67573696									
Somatório		1713,347891									
Raiz		41,39260671									
Denominador		1,732									
Divisão		23,899									
IACA RCS-RRB-400		76,10									
CLASSIFICAÇÃO		MEDIANA									

O Rio Ribeirão-RCS-RRB-400 teve sua qualidade da água considerada “Marginal”, com IQA igual a 76,10. Neste ponto de monitoramento, obteve-se 3 (três) parâmetros com não conformidades, Turbidez (Tur), Oxigênio Dissolvido (OD) e Coliformes Fecais (CF). A mata ciliar apresentou-se degradada, à montante e jusante do ponto de amostragem, composta por espécies arbustivas e rasteiras, isto deve ter contribuído para a não conformidade no valor da turbidez.

3.2.1.4 Rio Una

A tabela abaixo mostra o resultado do IQA do Rio Una, no qual teve apenas um ponto de monitoramento, Rio Una-RCS- Una- 300:

Rio Una-RCS- Una- 300											
Nome Categoria	Amostra	DBO5 mg Pt/L	pH	Turbidez NTU	OD mg OD/L	Coliformes Fecais (UFC/100mL)	P total	Sólidos totais mg/L	Nitrogênio Total (mg/L)	Temperatura (°C)	
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA Nº357/2005		até 5 mg/L O2	6,0 a 9,0.	até 100 UNT	não inferior a 5 mg/L O2;	1000 u/100ml	0,075 mg/L	500 mg/L	10 mg/L	30 °	
Rio Una-RCS- Una- 300	2009(1)	0,00	7,50	7,10	6,00	1200,00	0,02	43,00	4,40	30,00	
Rio Una-RCS- Una- 300	2009(2)	1,00	6,90	18,90	4,00	860,00	0,06	67,30	1,00	29,00	
Rio Una-RCS- Una- 300	2009(3)	1,00	5,50	14,70	5,70	420,00	0,04	84,70	0,30	24,00	
Rio Una-RCS- Una- 300	2009(4)	1,00	6,10	9,10	4,60	600,00	0,03	60,70	1,90	27,00	
Rio Una-RCS- Una- 300	2010(1)	1,00	6,50	5,20	3,60	880,00	0,03	59,30	0,80	28,00	
Rio Una-RCS- Una- 300	2010(2)	1,00	8,50	14,00	7,20	2800,00	0,06	68,00	0,80	24,30	
VM =Variáveis Medidas										9	
VE =Variáveis que excederam pelo menos uma (1) vez										3	
F1 = (VE / VM) * 100										33,333333	
Cálculo da Frequencia (Fator F2)											
AR = Análises realizadas	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
ANC=Número da análise não conformes	6	1	0	3	2	0	0	0	3	0	15
F2= (ANC/AR) * 100											27,77777778

Cálculo da Amplitude (Fator F3)											
Nome Categoria	Amostra	DBO5 mg Pt/L	pH	Turbidez NTU	OD mg OD/L	Coliformes Fecais	P total	Sólidos totais mg/L	Nitrogênio Total (mg/L)	Temperatura (°C)	
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA Nº357/2005		5	7	100	5	1000	0,075	500 mg/L	10	30	
Rio Una-RCS- Una- 300	2009(1)					0,20					
Rio Una-RCS- Una- 300	2009(2)				-0,20				-0,90		
Rio Una-RCS- Una- 300	2009(3)		-0,21								
Rio Una-RCS- Una- 300	2009(4)				-0,08						
Rio Una-RCS- Una- 300	2010(1)				-0,28				-0,92		
Rio Una-RCS- Una- 300	2010(2)					1,80			-0,92		
Somatória dos Desvios		0,00	-0,21	0,00	-0,56	2,00	0,00	0,00	-2,74	0,00	-1,51
Análises Realizadas		6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
SND = Somatória dos desvios / Número de análises realizadas											-0,02796296
F3 = ((NSE)/((0,01*NSE)+0,01))											-2,9
Cálculo do IACA - Índice de Aderência do Conjunto de Amostras											
Dados	Fator	Fator ²									
F1	33,3333333	1111,1111									
F2	27,7777778	771,60494									
F3	-2,9	8,275624									
Somatório		1890,9917									
Raiz		43,485534									
Denominador		1,732									
Divisão		25,107									
IACA RCS- Una- 300		74,89									
CLASSIFICAÇÃO		MEDIANA									

A qualidade da água do Rio Una foi classificada como “Marginal”, com IQA igual a 74,89. O mesmo apresentou 3 (três) parâmetros com não conformidades, Coliformes Fecais (CF), Potencial Hidrogeniônico (pH) e Oxigênio Dissolvido (OD).

No programa Monitora foi constatado que à montante do ponto de amostragem o riacho Pitanga deságua no rio Una. O riacho por sua vez, segundo informações de moradores da localidade, recebe contribuições de efluentes domésticos, além da presença de resíduos sólidos inorgânicos no leito do rio (plástico), à jusante do ponto de monitoramento. Verificou-se na margem direita do rio, à montante do ponto de amostragem possível lançamento de efluente da fábrica de tecido.

3.2.1.5 Rio das Almas

A tabela a seguir refere-se aos parâmetros analisados durante as 6 (seis) campanhas do Programa Monitora, nos anos de 2009 e 2010, para obter o IQA do Rio das Almas:

Rio das Almas-RCS-ALM-300											
Nome Categoria	Amostra	DBO5 mg Pt/L	pH	Turbidez NTU	OD mg OD/L	Coliformes Fecais (UFC/100mL)	P total	Sólidos totais mg/L	Nitrogênio Total (mg/L)	Temperatura (°C)	
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA Nº357/2005		até 5 mg/L O2	6,0 a 9,0.	até 100 UNT	não inferior a 5 mg/L O2;	1000 u/100ml	0,075 mg/L	500 mg/L	10 mg/L	30 °	
Rio das Almas-RCS-ALM-300	2009(1)	1,50	6,80	7,90	5,60	1600,00	0,06	90,00	2,50	31,00	
Rio das Almas-RCS-ALM-300	2009(2)	1,90	7,40	16,00	4,30	29000,00	0,05	73,30	1,00	27,00	
Rio das Almas-RCS-ALM-300	2009(3)	1,00	6,00	9,40	5,70	210,00	0,05	109,00	0,20	24,00	
Rio das Almas-RCS-ALM-300	2009(4)	1,00	6,00	15,30	4,80	560,00	0,06	64,00	3,40	27,00	
Rio das Almas-RCS-ALM-300	2010(1)	1,70	6,80	3,90	4,00	2100,00	0,04	67,30	0,80	28,00	
Rio das Almas-RCS-ALM-300	2010(2)	1,00	8,10	8,41	3,80	2800,00	0,08	66,70	1,70	24,20	
						VM =Variáveis Medidas				9	
						VE =Variáveis que excederam pelo menos uma (1) vez				4	
						F1 = (VE / VM) * 100				44,444444	
Cálculo da Frequencia (Fator F2)											
AR = Análises realizadas	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
ANC=Número da análise não conformes	3	0	0	4	4	4	1	0	2	1	15
F2= (ANC/AR) * 100											27,77777778

Cálculo da Amplitude (Fator F3)											
Nome Categoria	Amostra	DBO5 mg Pt/L	pH	Turbidez NTU	OD mg OD/L	Coliformes Fecais	P total	Sólidos totais mg/L	Nitrogênio Total (mg/L)	Temperatura (°C)	
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA Nº357/2005		5	7	100	5	1000	0,075	500 mg/L	10	30	
Rio das Almas-RCS-ALM-300	2009(1)					0,60				0,03	
Rio das Almas-RCS-ALM-300	2009(2)				-0,14	28,00			-0,90		
Rio das Almas-RCS-ALM-300	2009(3)										
Rio das Almas-RCS-ALM-300	2009(4)				-0,04						
Rio das Almas-RCS-ALM-300	2010(1)				-0,20	1,10			-0,92		
Rio das Almas-RCS-ALM-300	2010(2)				-0,24	1,80	0,06				
Somatória dos Desvios		0,00	0,00	0,00	-0,62	31,50	0,06	0,00	-1,82	0,03	29,15
Análises Realizadas		6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
SND = Somatória dos desvios / Número de análises realizadas											0,539814815
F3 = ((NSE)/((0,01*NSE)+0,01))											35,1
Cálculo do IACA - Índice de Aderência do Conjunto de Amostras											
Dados	Fator	Fator²									
F1	44,4444444	1975,3086									
F2	27,7777778	771,60494									
F3	35,1	1229,0021									
Somatório		3975,9156									
Raiz		63,054862									
Denominador		1,732									
Divisão		36,406									
IACA RCS-ALM-300		63,59									
CLASSIFICAÇÃO		MARGINAL									

Observando a tabela acima, pode-se concluir que o Rio das Almas teve a qualidade de sua água considerada “Marginal”, com IQA igual a 63,59. Foram detectados 4 (quatro) parâmetros com não conformidades, Oxigênio Dissolvido (OD), Fósforo Total (PT), Coliformes Fecais (CF) e Temperatura (T).

3.2.1.6 Rio Preto do Andaraí

A tabela abaixo se refere ao resultado do IQA para o Rio Preto do Andaraí, com análise dos 9 parâmetros amostrados nas 6 campanhas do Programa Monitora, entre os anos de 2009 e 2010:

Rio Preto do Andaraí-RCS-PRT-400											
Nome Categoria	Amostra	DBO5 mg Pt/L	pH	Turbidez NTU	OD mg OD/L	Coliformes Fecais (UFC/100mL)	P total	Sólidos totais mg/L	Nitrogênio Total (mg/L)	Temperatura (°C)	
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA Nº357/2005		até 5 mg/L O2	6,0 a 9,0.	até 100 UNT	não inferior a 5 mg/L O2;	1000 u/100ml	0,075 mg/L	500 mg/L	10 mg/L	30 °	
Rio Preto do Andaraí-RCS-PRT-400	2009(1)	1,50	7,00	4,90	5,40	3200,00	0,02	85,00	1,70	28,00	
Rio Preto do Andaraí-RCS-PRT-400	2009(2)	1,80	6,30	11,80	1,10	740,00	0,02	42,00	1,00	25,00	
Rio Preto do Andaraí-RCS-PRT-400	2009(3)	1,00	5,20	6,60	3,50	980,00	0,03	93,30	0,17	23,00	
Rio Preto do Andaraí-RCS-PRT-400	2009(4)	1,00	5,70	13,50	3,80	1800,00	0,04	52,00	3,40	26,00	
Rio Preto do Andaraí-RCS-PRT-400	2010(1)	1,60	6,40	5,10	3,70	2800,00	0,03	38,70	0,80	27,00	
Rio Preto do Andaraí-RCS-PRT-400	2010(2)	1,00	8,40	20,70	4,50	2000,00	0,03	65,30	0,80	22,90	
VM =Variáveis Medidas										9	
VE =Variáveis que excederam pelo menos uma (1) vez										3	
F1 = (VE / VM) * 100										33,333333	
Cálculo da Frequencia (Fator F2)											
AR = Análises realizadas	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
ANC=Número da análise não conformes	3	2	0	5	4	0	0	0	4	0	18
F2= (ANC/AR) * 100											33,33333333

Cálculo da Amplitude (Fator F3)											
Nome Categoria	Amostra	DBO5 mg Pt/L	pH	Turbidez NTU	OD mg OD/L	Coliformes Fecais	P total	Sólidos totais mg/L	Nitrogênio Total (mg/L)	Temperatura (°C)	
Meta do Parâmetro = Limite Classe II da Resolução CONAMA Nº357/2005		5	7	100	5	1000	0,075	500 mg/L	10	30	
Rio Preto do Andaraí-RCS-PRT-400	2009(1)					2,20					
Rio Preto do Andaraí-RCS-PRT-400	2009(2)				-0,78						
Rio Preto do Andaraí-RCS-PRT-400	2009(3)		-0,26		-0,30						
Rio Preto do Andaraí-RCS-PRT-400	2009(4)		-0,18		-0,24	0,80					
Rio Preto do Andaraí-RCS-PRT-400	2010(1)				-0,26	1,80					
Rio Preto do Andaraí-RCS-PRT-400	2010(2)				-0,10	1,00					
Somatória dos Desvios		0,00	-0,44	0,00	-1,68	5,80	0,00	0,00	0,00	0,00	3,68
Análises Realizadas		6	6	6	6	6	6	6	6	6	54
SND = Somatória dos desvios / Número de análises realizadas											0,068148148
F3 = ((NSE)/((0,01*NSE)+0,01))											6,4
Cálculo do IACA - Índice de Aderência do Conjunto de Amostras											
Dados	Fator	Fator ²									
F1	33,3333333	1111,1111									
F2	33,3333333	1111,1111									
F3	6,4	40,704754									
Somatório		2262,927									
Raiz		47,570232									
Denominador		1,732									
Divisão		27,465									
IACA RCS-PRT-400		72,53									
CLASSIFICAÇÃO		MEDIANA									

No Rio Preto do Andaraí observou-se 3 (três) parâmetros com não conformidade, Coliformes Fecais (CF), Potencial Hidrogeniônico (pH) e Oxigênio Dissolvido (OD). A qualidade da água foi considerada como “Marginal”, com IQA igual a 72,53.

CAPÍTULO 4 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como principal objetivo avaliar o Índice de Qualidade das Águas (IQA) dos rios que formam a RPGA do Recôncavo Sul, utilizando-se a metodologia do Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME, 2001). Os resultados foram comparados com aqueles obtidos pelo INGÁ (atual Inema) com a metodologia da CETESB (1975).

A Tabela 15 mostra uma comparação dos resultados obtidos através das duas metodologias, CCME e CETESB. Para classificar os IQA calculados pela metodologia da CETESB em uma única categoria, foi considerado a mediana dos IQA entre as 6 campanhas de cada ponto monitorado.

Tabela 15: Comparação dos resultados, CETESB e CCME

Ponto	Rio	CETESB (1975)	CCME (2001)
RCS-JGP-200	Rio Jaguaripe	Regular	Ruim
RCS - JGP -300	Rio Jaguaripe	Regular	Mediana
DON - 100	Rio Dona	Bom	Bom
DON - 800	Rio Dona	Bom	Mediana
RCS-JQR-400	Rio Jequiçá	Regular	Mediana
RCS-JQR-500	Rio Jequiçá	Regular	Bom
RCS-JQR-600	Rio Jequiçá	Regular	Bom
RCS-JQR-800	Rio Jequiçá	Bom	Ruim
RCS-RRB-400	Rio Ribeirão	Bom	Mediana
Una- 300	Rio Una	Regular	Mediana
RCS-ALM-300	Rio das Almas	Regular	Marginal
RCS-PRT-400	Rio Preto do Andaraí	Regular	Mediana

As duas tabelas a seguir mostram a categoria na qual se enquadram as faixas de valores em ambas metodologias:

Tabela 16: Classificação CCME e comparação com a classificação CETESB

Categoria	Faixa de valor	Classificação CETESB
Excelente	95-100	Ótimo
Bom	80-94	Ótimo
Mediana	65-79	Boa
Marginal	45-64	Regular-Boa
Ruim	0-44	Péssima-Ruim-Regular

Tabela 17: Classificação CETESB e comparação com a classificação CCME

Categoria	Faixa de valor	Classificação CCME
Ótima	$79 < IQA = 100$	Bom-Excelente
Boa	$51 < IQA = 79$	Mediana
Regular	$36 < IQA = 51$	Ruim-Marginal-Mediana
Ruim	$19 < IQA = 36$	Ruim
Péssima	$IQA < 19$	Ruim

O Cálculo do IQA-CETESB e do IQA-CCME mostrou que os resultados diferem por dois mecanismos. O mecanismo 1 deriva da organização dos intervalos dos valores e sua classificação. Pode ser observado nas tabelas 16 e 17 que a classificação Regular – CETESB pode ser Ruim-Marginal –CCME e que o Ruim -CCME pode ser Péssimo-Ruim-Regular-CETESB. Assim sendo, a própria escala gera diferenças.

O mecanismo 2, por outro lado, que gera classificação sem correspondência direta com a organização da escala decorre das diferenças dos métodos de cálculo. Enquanto o CCME é um método estatístico, o CETESB é um método analítico.

A grande diferença nas classificações CCME e CETESB para a amostra RCS – JQP-800 decorre também do fato que o valor superior do intervalo da classificação Ruim - CCME ($Ruim_{máx} = 44$) é próximo do valor mínimo do intervalo Bom – CETESB ($Bom_{mín} = 51$).

Dos resultados das análises das águas através da metodologia usada pela CETESB e pelo CCME para calcular o IQA, usando como base dados fornecidos pelo Programa Monitora do INGÁ (atual Inema), concluiu-se que os resultados entre as duas metodologias utilizadas foram pouco semelhantes (Tabela 15).

Observando as tabelas 16 e 17, nota-se que na metodologia usada pela CCME o intervalo para a qualidade da água ser considerada excelente é bastante pequeno, de 95 a 100, ou seja, mais rigoroso do que a metodologia da CETESB que tem um intervalo de 79 a 100.

Alguns teores dos parâmetros analisados apresentaram-se com variações no decorrer das campanhas, e assim, interferindo no resultado do IQA final, tornando o rio com qualidade inferior as das exigidas pela Resolução CONAMA 357/05. Isto ficou evidente nas planilhas utilizadas para calcular através do método CCME 2001, no qual um rio apresenta apenas um valor final calculado com base nas 6 (seis) campanhas.

Já pela a metodologia da CETESB, um mesmo Rio apresenta 6 (seis) valores diferentes, sendo um IQA para cada campanha, este método tem a vantagem do acompanhamento do monitoramento do Rio em cada campanha, porém, a metodologia utilizada na planilha com base no método do CCME, que informa apenas um valor final, é mais prática de trabalhar e informa um valor ponderado de todo período no qual o Rio foi monitorado.

Foi verificado que em todos os pontos de monitoramento houve não conformidade no valor de Oxigênio Dissolvido (OD), a maioria com valores inferiores a 5 mg/L O₂. A concentração de Oxigênio dissolvido na água pode oscilar muito e seu equilíbrio no ambiente é dependente da pressão atmosférica e da temperatura. O Oxigênio é consumido na oxidação da matéria orgânica viva ou morta, ou ainda, no metabolismo de plantas, animais e bactérias e em processos fornecedores de energia como no caso da fotossíntese. Baixas concentrações de Oxigênio indicam processos de consumo através de substâncias lançadas na água.

Portanto, conclui-se que a não conformidade nos valores de Oxigênio Dissolvido (OD) e a redução da qualidade da água nos Rios que fazem parte da RPGA do Recôncavo Sul, medida pelo IQA -CETESB, ocorre em razão dos maus usos observados na maioria dos pontos de monitoramento (descritos no capítulo 3), que são: lançamentos de esgoto, dessedentação de animais, irrigação, recreação, uso doméstico e uso industrial, erosão nas áreas rurais, condicionado pelo manejo incorreto dos solos e a degradação das matas ciliares.

Na aplicação dos dois Índices IQA-CETESB e IQA-CCME neste trabalho, ambas as metodologias não contempla em sua obtenção: metais pesados, compostos orgânicos com potencial mutagênico, substâncias que afetam as propriedades organolépticas da água e o potencial de formação de trihalometanos das águas de um manancial. Ou seja, o resultado do IQA-CETESB será útil apenas quando houver necessidade de representar a qualidade da água para o uso de abastecimento público, fazendo uso apenas dos parâmetros: temperatura, pH, OD, DBO, coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólido total e turbidez, enquanto o IQA-CCME utiliza todos os parâmetros medidos, embora neste trabalho a título de comparação somente se utilizou os 9 parâmetros incorporados no IQA-CETESB. O IQA - CETESB, é um índice que dá relevância a poluição por esgoto doméstico, que é a principal fonte de poluição na bacia hidrográficas do Recôncavo Sul.

CAPÍTULO 5 – REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, R.A.S. Índice de Qualidade de Águas Subterrâneas Destinadas ao Uso na Produção de Água Potável. Salvador, 2007.

BAHIA. Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Biblioteca Virtual. Biblioteca das Águas, 2012.RPGA Recôncavo Sul. Disponível em: <www.inema.ba.gov.br>. Acesso em: 4 dez. 2012.

BAHIA. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 2010 – Programa Monitora – Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas do Estado da BAHIA, Instituto de Gestão das Águas e Clima – INGÁ, Salvador, vols. I, II e III Disponível em <http://www.monitora.inga.ba.gov.br>

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução N° 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.

CCME - Canadian Council of Ministers of the Environment. 2001. Canadian water quality guidelines for the protection of Water Quality Index 1.0, User's Manual. In: Canadian environmental quality guidelines, 1999, Canadian Council of aquatic life: CCME Ministers of the Environment, Winnipeg. Disponível em http://www.ccme.ca/assets/pdf/wqi_usermanualfctsht_e.pdf Acesso em 10. Jan.2013.

CETESB. Água. Disponível em: < www.cetesb.sp.gov.br/agua/rios/informacoes.asp>. Acesso em 12 de março de 2012.

FEMA/MT - Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Projeto de Recuperação e Conservação da Bacia do Rio Cuiabá - FEMA/EMPAER**: Subprojeto: monitoramento da qualidade da água do Rio Cuiabá com ênfase na bacia do Rio Jangada. 2ª versão. Cuiabá: 2002. 170p.

OLIVEIRA, I.B., NEGRÃO, F.I. ROCHA, T.S.; **Determinação do Índice de Qualidade da Água – IQAS, com base no dados de poços tubulares do Estado da Bahia: Áreas Piloto: Recôncavo e Platô de Irecê** – Cuiabá –MT XIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas 19-22 Outubro, 2004.

SOBRE AS ÁGUAS. Disponível em: <http://sobreasaguas.info/iqa_cetesb.aspx>
Acesso em 10 de janeiro de 2013.

ANEXO 1