

## RELATÓRIO

### *MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS*

### REGIÃO DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DAS ÁGUAS

### RIO SALITRE



*Rio Salitre / Campo Formoso*

**2ª CAMPANHA – 2011**

**GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA**

Jacques Wagner

**SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE – SEMA**

Eugênio Spengler

**INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (INEMA)**

**DIRETORIA GERAL (DIREG)**

Julio César Rocha Mota

**DIRETORIA DE FISCALIZAÇÃO E MONITORAMENTO AMBIENTAL**

Márcia Cristina Telles de Araújo Guedes

**COORDENAÇÃO DE MONITORAMENTO DOS RECURSOS AMBIENTAIS E  
HÍDRICOS – COMON**

Eduardo Farias Topázio

**EQUIPE TÉCNICA**

Ailton dos Santos Junior

**Especialista em Meio Ambiente e Recursos Hídricos**

Claudia do Espírito Santo Lima

**Especialista em Meio Ambiente e Recursos Hídricos**

Hérica D'Assunção Coelho

**Técnica Nível Superior em Química**

Regina Célia Francisco

**Técnica Nível Superior em Química**

Lívia Brito Oliveira

**Técnica Nível Superior em Estatística**

Diógenes Cordeiro Mota

**Estagiário de Biologia**

Juliana de Jesus Santos

**Estagiária de Biologia**

Tarso Hermano Moreira Silva

**Estagiário de Biologia**

Mônica Almeida de Souza

**Estagiária de Engenharia Ambiental**

## **SUMÁRIO**

### **RPGA DO RIO SALITE**

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| REDE DE MONITORAMENTO.....    | 3  |
| RESULTADOS e DISCUSSÕES ..... | 9  |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS.....     | 13 |

## **RPGA DO RIO SALITRE**

### **REDE DE MONITORAMENTO**

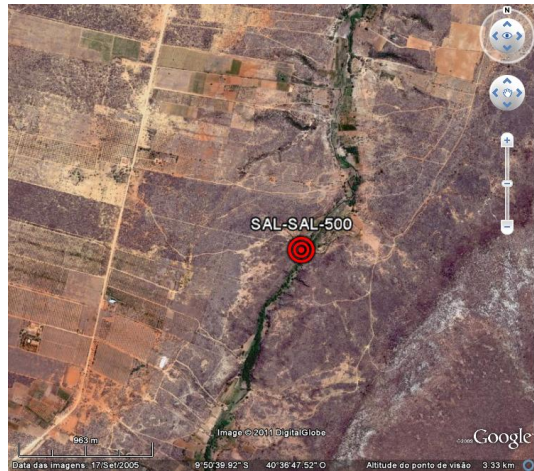
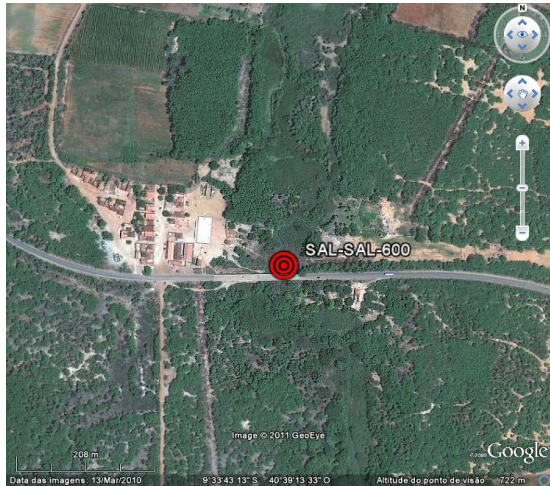
No quadro abaixo são apresentados os pontos de amostragem da rede de monitoramento da qualidade das águas da RPGA do rio Salitre, da 2ª campanha/2011 do Programa Monitora, realizada entre os dias 11 e 12 de janeiro de 2012.

As coordenadas geográficas foram obtidas utilizando-se como referência o DATUM WGS-84 e registradas em graus, minutos e segundos.

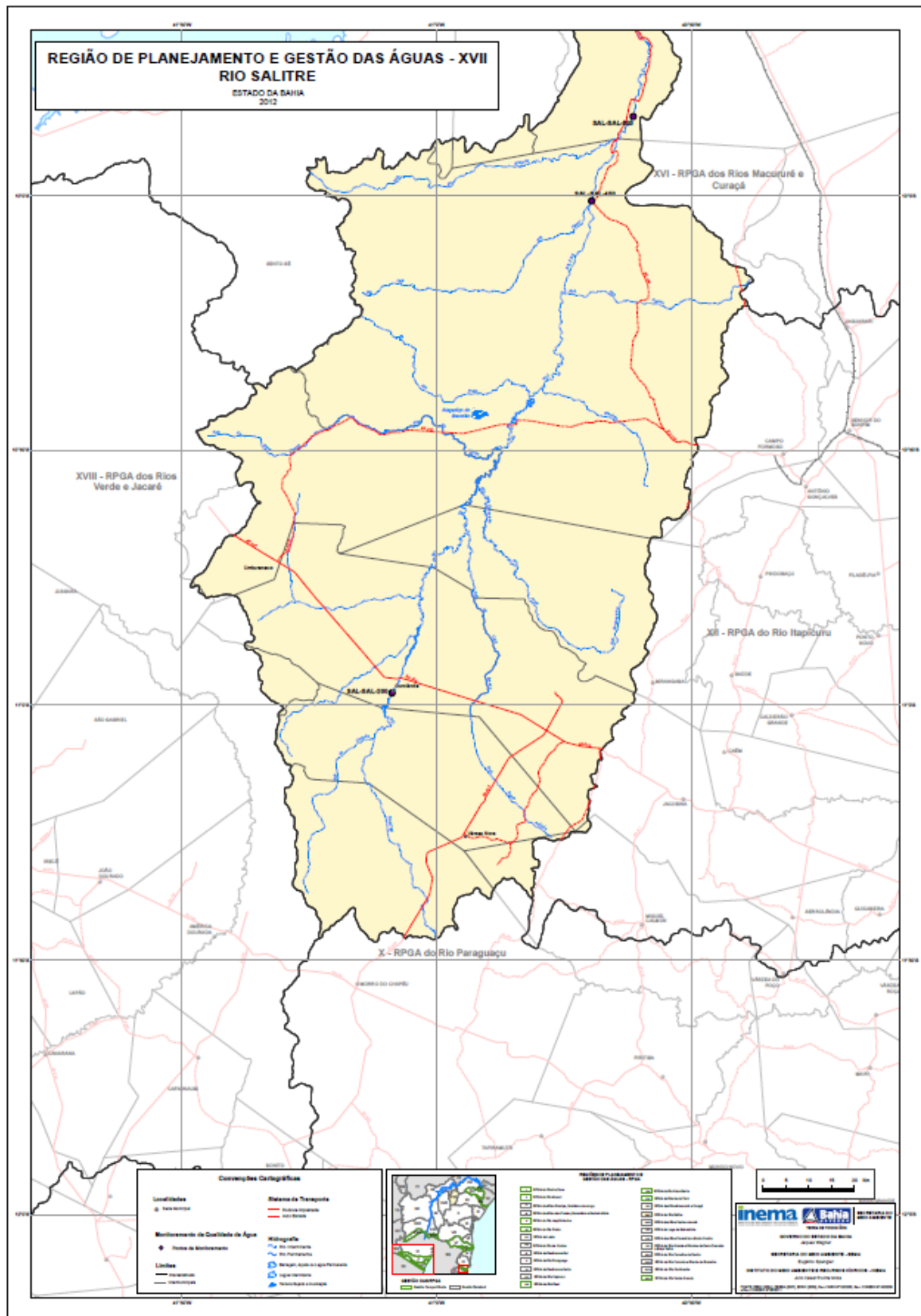


## REDE DE AMOSTRAGEM DA RPGA DO RIO SALITRE

| Código / coordenadas                                          | Rio / Município                    | Descrição do ponto de amostragem                                                            | Fotografia                                                                          | Imagem de satélite (Google Earth, 2012)                                              |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>SAL-SAL-200</p> <p>10° 58' 35,1" S<br/>41° 05' 13,7" W</p> | <p>Salitre /<br/>Ourolândia</p>    | <p>Na barragem na cidade de Ourolândia. Ponto localizado na margem direita.</p>             |   |   |
| <p>SAL-SAL-450</p> <p>10° 00' 37" S<br/>40° 41' 43" W</p>     | <p>Salitre /<br/>Campo Formoso</p> | <p>Ponto na estrada entre Juazeiro - Umburanas sob a ponte BA-368, no Povoado de Abreus</p> |  |  |

|                                                                 |                           |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                     |                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>SAL-SAL-500</p> <p>09° 50' 40" S<br/>40° 36' 47,9" W</p>     | <p>Salitre / Juazeiro</p> | <p>No povoado de Sobradinho do Salitre, após o distrito de Junco, acesso na primeira estrada de barro do lado esquerdo, após a Fazenda Monte Santo. Atravessar duas porteiras e caminhar cerca de 50 metros até encontrar o rio.</p> |   |   |
| <p>SAL-SAL-600</p> <p>09° 33' 42,32" S<br/>40° 39' 14,93" W</p> | <p>Salitre / Juazeiro</p> | <p>Saindo de Juazeiro em direção a Sobradinho. Ponte na BA-210, sobre o rio Salitre, próximo ao povoado de Campos dos Cavalos</p>                                                                                                    |  |  |

## Mapa da RPGA do Rio Salitre





## **RPGA DO RIO SALITRE**

A qualidade da água da RPGA do Rio Salitre foi avaliada através do monitoramento do rio Salitre. A Tabela 1 apresenta a síntese dos resultados das análises de água nessa bacia.

Existem alguns índices usados para facilitar a análise e compreensão dos resultados do monitoramento e dos possíveis impactos que afetam a qualidade da água. O Programa Monitora utiliza o Índice de Qualidade das Águas – **IQA**.

Nessa segunda campanha de 2011 foram analisados nove parâmetros – Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido, DBO, Coliforme termotolerantes, Nitrogênio total, Fósforo total, Sólidos totais e Turbidez, parâmetros que compõe o **IQA** – Índice de Qualidade das Águas, mais o parâmetro Clorofila a.

Os parâmetros foram avaliados de acordo aos padrões de qualidade estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/05, para águas doces - Classe 2 e águas salobras - Classe 1. Para os parâmetros não referenciados nessa Resolução foram feitas considerações específicas.

As águas doces – Classe 2 podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) a proteção das comunidades aquáticas;
- c) a recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;
- d) a irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) a aquicultura e a atividade de pesca.

As águas salobras – Classe 1 podem ser destinadas:

- a) a recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;
- b) a proteção das comunidades aquáticas;
- c) a aquicultura e a atividade de pesca;

- d) ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional ou avançado;
- e) a irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película, e a irrigação de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto.

## RESULTADOS e DISCUSSÕES

**Tabela 1: Resultados das análises de água da RPGA do Rio Salitre.**

| Parâmetros                     | Padrões da Resolução<br>CONAMA nº. 357/05 |                                | Unidade   | Rio Salitre         |                     |                     |                     |
|--------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                                | Águas doces,<br>classe 2                  | Águas<br>salobras,<br>classe 1 |           | SAL-SAL-200         | SAL-SAL-450         | SAL-SAL-500         | SAL-SAL-600         |
| Ambiente                       |                                           |                                |           |                     |                     |                     |                     |
| 1. Físico-químicos             |                                           |                                |           |                     |                     |                     |                     |
| Temperatura - campo            |                                           |                                | °C        | 26,6                | 25,1                | 28,7                | 27,7                |
| pH - campo                     | 6,0 a 9,0                                 | 6,5 a 8,5                      |           | 7,50                | 7,83                | 8,41                | 7,34                |
| Turbidez                       | ≤ 100,0                                   |                                | NTU       | 3,7                 | 2,6                 | 3,0                 | 4,1                 |
| Sólidos totais                 |                                           |                                | mg/L      | 3986                | 460                 | 614                 | 114                 |
| Oxigênio dissolvido -<br>campo | ≥ 5,0                                     | ≥ 5,0                          | mg OD/L   | 2,87                | 3,18                | 11,72               | 5,94                |
| DBO                            | ≤ 5,0                                     |                                | mg DBO/L  | 9                   | < 2                 | < 2                 | < 2                 |
| 2. Nutrientes                  |                                           |                                |           |                     |                     |                     |                     |
| Nitrogênio total               |                                           |                                | mg N/L    | 90                  | 2                   | 5                   | 1                   |
| Fósforo total                  | ≤ 0,03<br>(Lêntico)                       | ≤ 0,124                        | mg P/L    | 0,04                | < 0,02              | 0,03                | 0,03                |
|                                | ≤ 0,1 (Lótico)                            |                                |           |                     |                     |                     |                     |
| 3. Biológicos                  |                                           |                                |           |                     |                     |                     |                     |
| Coliformes<br>termotolerantes  |                                           |                                | NMP/100mL | 1,1x10 <sup>3</sup> | 1,7x10 <sup>2</sup> | 2,2x10 <sup>3</sup> | 3,3x10 <sup>2</sup> |
| Clorofila a                    | ≤ 30                                      |                                | µg/L      | 11,2                | < 5,0               | < 5,0               | 6,0                 |

Notas: 1) Os valores em vermelho apresentados na tabela acima se referem às violações aos padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05, águas doces Classe 2 e salobras, Classe 1.

A RPGA do rio Salitre tem um ponto (**SAL-SAL-600**) classificado com água doce classe 2 e dois pontos (**SAL-SAL-200** e **SAL-SAL-500**), classificados como água salobras, classe 1. O ponto **SAL-SAL-450** não possui dados sobre salinidade e por isso ainda não foi classificado.

A temperatura nos pontos amostrados oscilou de 25,1°C (**SAL-SAL-450**) a 28,7°C (**SAL-SAL-200**). Esse parâmetro é importante, pois, influi em algumas propriedades da água como densidade, viscosidade e oxigênio dissolvido, com reflexos sobre a vida aquática. A temperatura pode variar em função de fontes naturais como a energia solar e fontes antropogênicas que basicamente trata-se dos despejos industriais e águas de resfriamento de máquinas.

Para o parâmetro pH não foi verificado violação da faixa limite estabelecida pela Resolução CONAMA nº 357/05 para nenhum dos pontos monitorados. Não contando com fatores excepcionais, o valor do pH de águas naturais oscila entre 6,5 e 8,5 (águas salobras) e de 6 a 9 (águas doces). Deve-se salientar também que pH fora da faixa determinada na legislação pode ser característica natural de alguns corpos d'água.

A turbidez é causada pela dispersão dos raios luminosos devido à presença de partículas em suspensão, tais como silte, partículas coloidais, substâncias orgânicas finamente divididas, microorganismos, óleo emulsificado dentre outros. Não houve violação do padrão estabelecido para águas doce Classe 2, (inferior a 100 NTU) de acordo com Resolução CONAMA nº 357/05 em nenhum ponto de amostragem. De forma geral, qualquer aumento na concentração de sólidos em suspensão deve ser acompanhado de um aumento na turbidez e uma redução da transparência da água.

Quanto ao oxigênio dissolvido (OD) o ponto **SAL-SAL-200** violou o padrão determinado pela Resolução CONAMA nº 357/05. A decomposição da matéria orgânica por bactérias aeróbias é, geralmente, acompanhada pelo consumo e redução do oxigênio dissolvido na água. O ponto **SAL-SAL-450** apresentou um valor baixo de oxigênio dissolvido.

A demanda bioquímica de oxigênio – DBO está relacionada ao consumo de oxigênio por bactérias aeróbicas durante a oxidação da matéria orgânica em condições de temperatura e tempo pré-estabelecidos. Não houve violação para esse parâmetro nestes pontos de monitoramento.

O nitrogênio pode estar presente na água sob várias formas molecular, amoniacal, nitrito e nitrato. É um elemento indispensável ao crescimento de algas, mas, em excesso, pode ocasionar um exagerado desenvolvimento desses organismos, fenômeno chamado de eutrofização; o nitrato, na água, pode causar a metahemoglobinemia; a amônia é tóxica aos peixes. As causas do aumento do nitrogênio na água devem-se a esgotos domésticos e industriais, fertilizantes, excrementos de animais. O ponto **SAL-SAL-200** apresentou um valor muito elevado de nitrogênio.

O fósforo é nutriente essencial para os organismos vivos, podendo estar presente nos corpos hídricos na forma dissolvida e particulada. É essencial para o crescimento de algas, mas em excesso, causa a eutrofização do corpo d'água. Suas principais fontes são a dissolução de compostos do solo, decomposição da matéria orgânica, esgotos domésticos e industriais, fertilizantes, detergentes e excrementos de animais. Os padrões para fósforo total de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05 é de  $\leq 0,10\text{mg/L}$  para ambientes lóticos;  $\leq 0,030\text{mg/L}$  para ambientes lênticos; e  $\leq 0,050\text{mg/L}$  ambiente intermediário. Nessa campanha nenhum dos pontos violou o padrão estabelecido pela Resolução vigente.

Os coliformes termotolerantes são bactérias pertencentes ao grupo dos coliformes totais presentes em fezes humanas e de animais, podendo ser encontradas em solos, plantas ou quaisquer efluentes contendo matéria orgânica. Altos índices deste parâmetro indicam a possibilidade de contaminação por excretas, seja pelo despejo de efluentes domésticos ou pela drenagem superficial. Os pontos **SAL-SAL-200** e **SAL-SAL-450** apresentaram valores relativamente elevados de coliformes.



Nenhum ponto desta RPGA violou a Resolução CONAMA nº 357/05, que estabelece para o parâmetro clorofila a, limite de 30 µg/L para águas doces classe 2. A clorofila a é considerada a principal variável indicadora de estado trófico dos ambientes aquáticos.

Para o parâmetro sólido totais, a resolução não estabelece um padrão. O ponto **SAL-SAL-200** apresentou uma alta concentração de sólidos totais.

O INEMA utiliza o **IQA**- Índice de Qualidade das Águas, desenvolvido pela CETESB e adaptado do índice da *National Sanitation Foundation* em 1970 nos Estados Unidos. Este índice como já citado, incorpora os parâmetros: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20°C), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez, que foram escolhidos pelos diferentes especialistas que o desenvolveram, como sendo os mais relevantes para a qualidade da água bruta. A qualidade da água é classificada de acordo com as faixas de valores do índice, como demonstrado no Quadro 1.

**Quadro 1:** Classificação do Índice da Qualidade das Águas – **IQA**.

| ÓTIMO               | BOM                | REGULAR            | RUIM               | PÉSSIMO           |
|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| $79 < IQA \leq 100$ | $51 < IQA \leq 79$ | $36 < IQA \leq 51$ | $19 < IQA \leq 36$ | $0 < IQA \leq 19$ |

Os resultados obtidos nas análises destes parâmetros nas amostras coletadas classificam a qualidade da água, segundo o **IQA**, conforme Tabela 2.

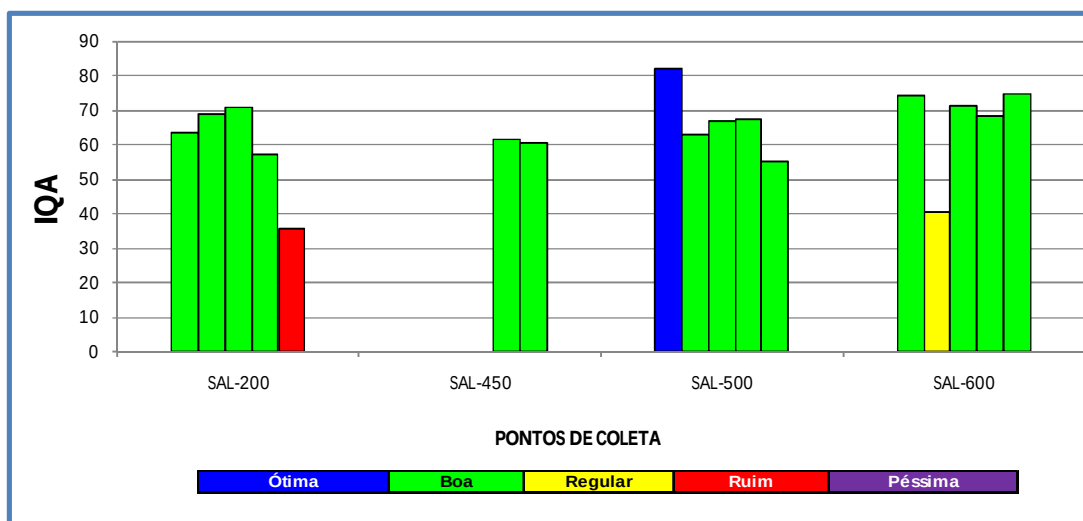
**Tabela 2:** Classificação do Índice de Qualidade – **IQA**.

| Ponto de coleta | IQA | Classificação |
|-----------------|-----|---------------|
| SAL-SAL-200     | 36  | RUIM          |
| SAL-SAL-450     | 61  | BOM           |
| SAL-SAL-500     | 55  | BOM           |

|             |    |     |
|-------------|----|-----|
| SAL-SAL-600 | 75 | BOM |
|-------------|----|-----|

O gráfico a seguir mostra a variação dos valores de **IQA** para cada ponto da RPGA do rio Salitre nas Campanhas 4/2009, 1 e 2/2010, bem como Campanhas 1 e 2/2011 (Gráfico 1).

**Gráfico 1:** Variação do Índice de Qualidade - IQA.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessa segunda campanha de 2011 o monitoramento da qualidade das águas da RPGA do Rio Salitre avaliou quatro trechos do rio nos pontos **SAL-SAL-200**, **SAL-SAL-450**, **SAL-SAL-500** e **SAL-SAL-600**.

Tendo como referência a Resolução CONAMA nº 357/05, houve violação do parâmetro oxigênio dissolvido - OD no ponto **SAL-SAL-200**.

A aplicação do Índice de Qualidade das Águas- IQA classificou como **“BOM”** os pontos **SAL-SAL-450, SAL-SAL-500 e SAL-SAL-600**. O ponto **SAL-SAL-200** piorou sua qualidade passando a ser classificado como **“RUIM”**.