

## MONITORAMENTO AMBIENTAL DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO JACUÍ

**ANO: 2016**



## 1 INTRODUÇÃO

O trecho analisado do rio Jacuí é onde a SOMAR – Sociedade Mineradora Ltda. desenvolve atividade de extração de areia no recurso hídrico, seguindo as diretrizes estabelecidas pela legislação vigente.

Visando observar o comportamento de algumas propriedades da água foram realizadas ao longo de 2016 quatro campanhas em quinze pontos de monitoramento. Os parâmetros analisados são Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO – Demanda Química de Oxigênio – DQO – Turbidez, Oxigênio Dissolvido – OD – Temperatura, Fósforo Total, Fosfato, Nitrogênio Amoniacal, Sulfeto, Cor, Óleos e Graxas, Sólidos Suspensos Totais, Coliformes Termotolerantes e Potencial Hidrogeniônico – pH.

Para avaliação da qualidade da água são utilizadas duas metodologias. A primeira é baseada no cálculo do Índice de Qualidade da Água – IQA – e a segunda é a comparação dos resultados obtidos com a Resolução CONAMA 357/2005 que determina as classes de qualidade dos recursos hídricos.

As concessões de lavra da SOMAR estão inseridas na bacia hidrográfica do Baixo Jacuí. O enquadramento das águas superficiais da bacia foi publicado na Resolução da Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável nº 172/2015 de 15 de julho de 2015. A referida cita no quadro do Art. 4º que a classe atual do trecho pertencente a SOMAR é Classe II, e que a meta de enquadramento para o ano de 2034 é a Classe I.

As campanhas de monitoramento foram realizadas por laboratório devidamente habilitado e cadastrado junto a Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM). O laboratório de análise também possui certificação na ISO 17025 referente a acreditação de laboratórios.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 Índice de Qualidade da Água – IQA

O IQA permite resumir todos os valores dos parâmetros analisados em um único número que representa a qualidade da água em uma escala que varia de muito ruim a excelente.

O cálculo é realizado de acordo com a metodologia utilizada pela FEPAM que se baseia em uma adaptação do método utilizado pela Nacional Sanitation Foundation (NSF) dos Estados Unidos.

Para cálculo do Índice foi utilizada a seguinte expressão:

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

Onde:

IQA = Índice de Qualidade de Água: um número que varia de 0 a 100;

qi= Qualidade do i-ésimo parâmetro: um número de 0 a 100;

wi= peso correspondente ao i-ésimo parâmetro: número que varia entre 0 e 1, esse valor é atribuído a cada parâmetro em função de sua importância, sendo que:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

Onde:

n= número de variáveis que entram no cálculo do IQA.

Os parâmetros utilizados para a realização do cálculo do IQA são: Oxigênio dissolvido (% de saturação), pH, Coliformes Termotolerantes, DBO5, Nitrogênio Amoniacal, Fosfato total, Turbidez e Sólidos totais. O parâmetro Temperatura não foi considerado para o cálculo, uma vez que o mesmo não é utilizado na metodologia empregada pela FEPAM.

O quadro 1 apresenta as faixas de IQA e as respectivas qualidades da água.

Faixa de IQA	Nível de Qualidade
91-100	Excelente
71-90	Bom
51-70	Médio
26-50	Ruim
0-25	Muito ruim

Quadro 1 – Faixa de classificação da qualidade da água

A partir dos resultados obtidos é possível avaliar a qualidade da água em cada ponto e verificar a influência de cada parâmetro sobre as notas obtidas.

## 2.2 Comparação dos resultados com a Resolução CONAMA 357/2005

A Resolução CONAMA 357/2005 dispõe sobre a classificação dos corpos de água e sobre as diretrizes ambientais para o seu enquadramento. A mesma estabelece que as águas devem ser enquadradas em diferentes classes de qualidade, de acordo com os usos preponderantes do recurso hídrico.

A fim de se verificar em qual grupo de qualidade os pontos analisados no rio Jacuí estão enquadrados, utilizou-se a Resolução

para que fosse possível comparar os dados obtidos com aqueles previstos para cada categoria de qualidade de água.

### 3 PARÂMETROS ANALISADOS

Os parâmetros analisados e suas respectivas descrições são demonstradas no quadro 2.

Parâmetro	Descrição
pH	Representa a concentração de íons hidrogênio em uma solução.
DBO <sub>5</sub>	Corresponde a quantidade de oxigênio necessário para que ocorra a oxidação da matéria orgânica biodegradável sob condições aeróbicas.
DQO	Avalia a quantidade de OD, consumido em meio ácido, para que ocorra à degradação de matéria orgânica, biodegradável ou não.
Fosfato (como P)	Um dos parâmetros que avaliam a concentração de macronutrientes presentes (NPK) na água. Em grandes quantidades causam a eutrofização do meio.
Fósforo Total	É conhecido por ser um macronutriente. Pode se apresentar nas águas sob três formas: fosfatos orgânicos, ortofosfatos e polifosfatos. Em grandes quantidades causam a eutrofização do meio.
Nitrogênio Amoniacal	Determina o nitrogênio de origem orgânica e inorgânica provenientes de amônias.
Sulfetos	Em grandes concentrações causam acidificação da água.
Sólidos Suspensos Totais	Determina a massa sólida que permanece após a evaporação da parte líquida da amostra, durante algum tempo e temperatura.
Oxigênio Dissolvido (OD)	Determina a capacidade de um corpo d'água manter a vida aquática e a capacidade de autodepuração de ambientes naturais.
Cor	A cor da água é proveniente da quantidade de matéria orgânica presente na amostra.

Parâmetro	Descrição
Turbidez	Indica o grau de atenuação que um feixe de luz sofre ao atravessar a água. Essa atenuação ocorre pela absorção e espalhamento da luz causada pelos sólidos em suspensão.
Temperatura	Determina a temperatura da amostra através da utilização de um termômetro.
Coliformes Termotolerantes	Constituem-se dos microorganismos do grupo coliforme capazes de fermentar a lactose a 44-45°C. São representados principalmente pela E. coli e por alguns outros gêneros de bactérias.
Óleos e Graxas Totais	Consiste no conjunto de substâncias que um determinado solvente consegue extrair da amostra e que não se volatiliza durante a evaporação do solvente a 100°C.

Quadro 2 – Descrição dos parâmetros analisados.

## 4 CAMPANHAS DE AMOSTRAGEM

As coletas e análises das amostras das quatro campanhas de monitoramento foram realizadas por técnico do laboratório Meriéux Nutrisciences Brasil (Bioagri Ambiental). Estes são devidamente habilitados e seguiram todos os padrões de qualidade necessários para a validade das amostras.

### 4.1 Preservação das amostras

As amostras de todas as campanhas seguiram padrão de qualidade assegurado pelo laboratório contratado e foram acondicionadas e preservadas de acordo com o quadro 3.

Parâmetros analisados	Material do frasco	Método de preservação
DBO, Turbidez, Fosfato, Nitrogênio Amoniacal, Cor e Sólidos Suspensos Totais	Plástico	Refrigeração entre 2° e 4°C
DQO, Fósforo Total	Plástico	Refrigeração entre 2° e 4°C. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> e pH>2
OD, temperatura e pH	-	Análise imediata
Sulfeto	Plástico	NaOH e Acetato de Zinco
Óleos e Graxas	Vidro	Refrigeração entre 2° e 4°C e HCl

Quadro 3 – Método de acondicionamento e preservação das amostras

Após a coleta todos os frascos foram acondicionados em caixas térmicas contendo gelo, para que as amostras fossem conservadas em temperatura recomendada, até que se iniciassem as análises no laboratório.

#### 4.2 Pontos de monitoramento fixos

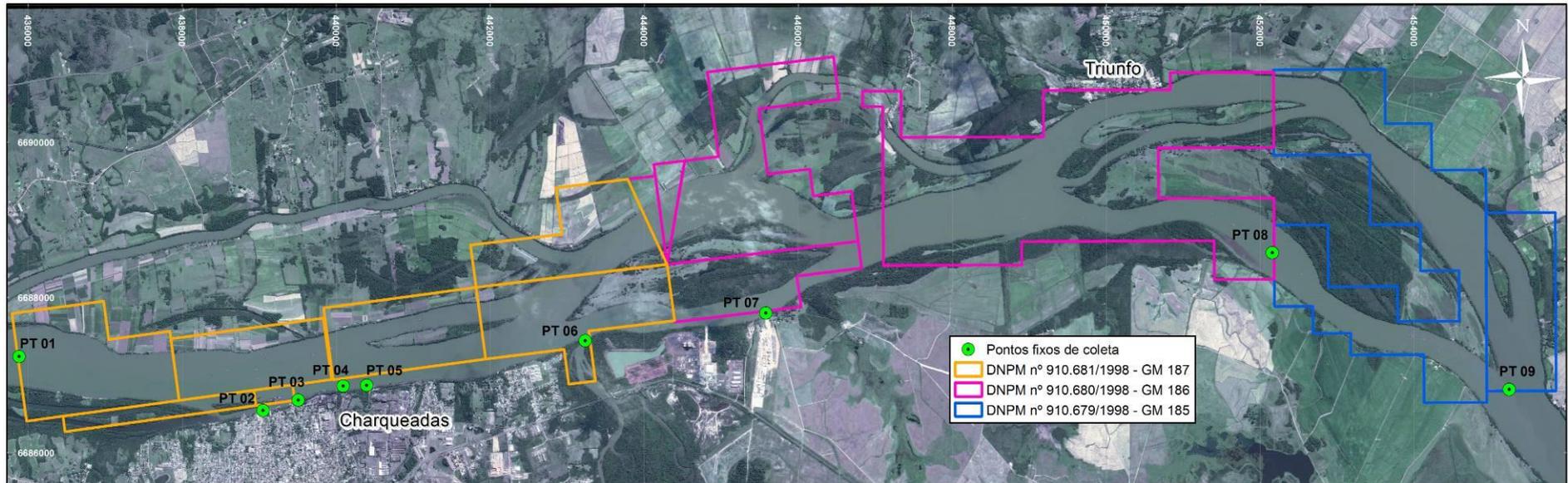
São monitorados 09 (nove) pontos fixos ao longo do trecho de concessão da SOMAR, conforme descrito no quadro 4.

Os outros 06 (seis) são considerados móveis, pois as amostras são coletadas a montante e a jusante das dragas, que mudam sua localização conforme o planejamento da lavra.

Pontos	Posição - DATUM SIRGAS 2000	
	UTM (E)	UTM (N)
Ponto 1 – Montante do GM 187	435.883	6.687.242
Ponto 2 – Montante ponto de lançamento de efluente doméstico	439.049	6.686.545
Ponto 3 – Jusante ponto de lançamento de efluente doméstico	439.507	6.686.680
Ponto 4 – Lançamento de água Termoelétrica	440.093	6.686.860
Ponto 5 – Descarga de efluente – siderúrgica	440.396	6.686.869
Ponto 6 – Foz do Arroio dos Ratos	443.236	6.687.445
Ponto 7 – Em frente ao porto da IESA	445.582	6.687.800
Ponto 8 – Montante do GM 185	452.159	6.688.579
Ponto 9 – Jusante do GM 185	455.236	6.686.815

Quadro 4 – Pontos fixos de monitoramento na jazida da SOMAR

O mapa 1 ilustra a localização dos nove pontos fixos de monitoramento na jazida da SOMAR.



Mapa 1 – Localização dos pontos fixos de monitoramento

### 4.3 Primeira campanha de amostragem

A primeira campanha de amostragem foi realizada no dia 22 de fevereiro de 2016.

No mês de fevereiro não houve nenhum episódio de chuva intensa que ocasionasse visível mudança da elevação da água do recurso hídrico.

O gráfico 1 ilustra o nível da água do rio no mês fevereiro que no dia da coleta era de 1,20 metros.

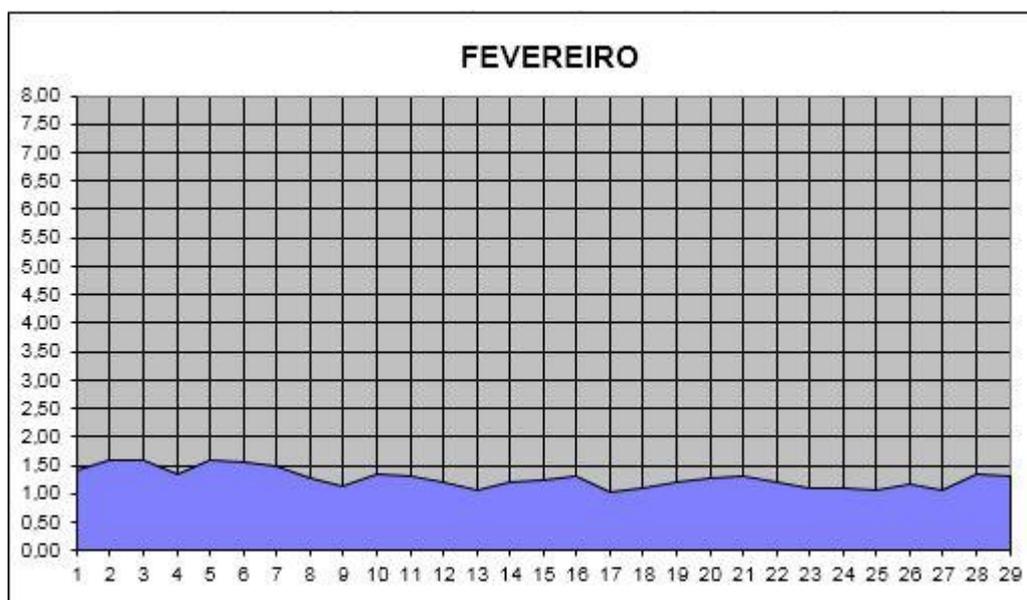


Gráfico 1 – Nível da água no mês de fevereiro de 2016

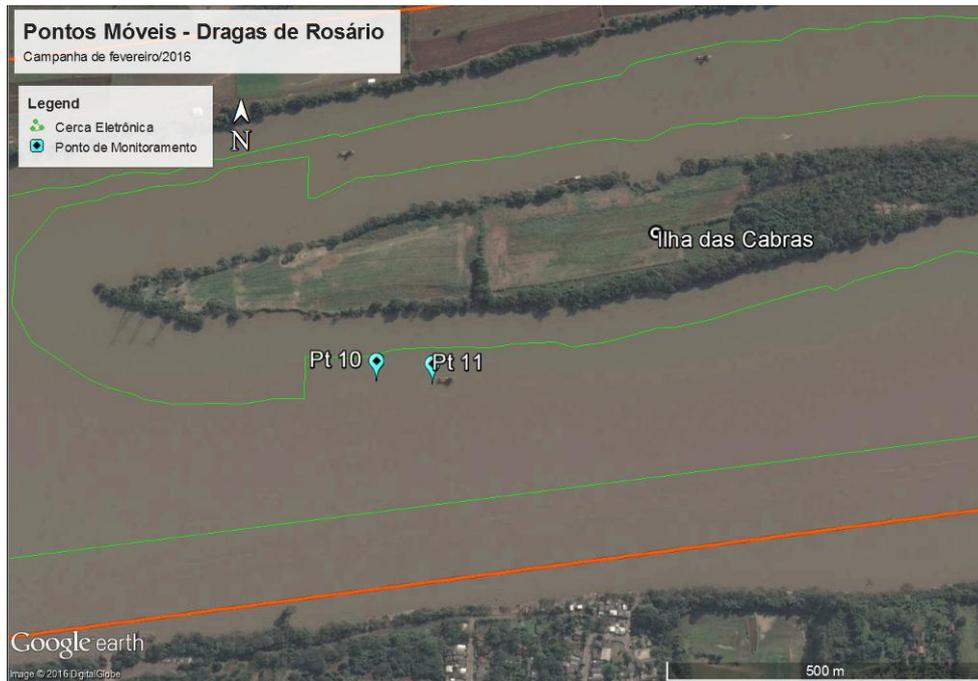
#### 4.3.1 Pontos de coleta móveis

O quadro 5 apresenta os pontos de coleta da água considerados móveis e suas localizações.

Pontos	Posição - DATUM SIRGAS 2000	
	UTM (E)	UTM (N)
Ponto 10 – Montante draga de rosário Adriana	440.850	6.687.269
Ponto 11 – Jusante draga de rosário Adriana	440.940	6.687.265
Ponto 12 – Montante draga de rosário Vitória Régia	438.347	6.687.202
Ponto 13 – Jusante draga de rosário Vitória Régia	438.418	6.687.207
Ponto 14 – Montante draga de sucção Picasso	449.012	6.689.370
Ponto 15 – Jusante draga de sucção Picasso	449.136	6.689.400

Quadro 5 – Pontos de amostragem móveis em 22/02/2016.

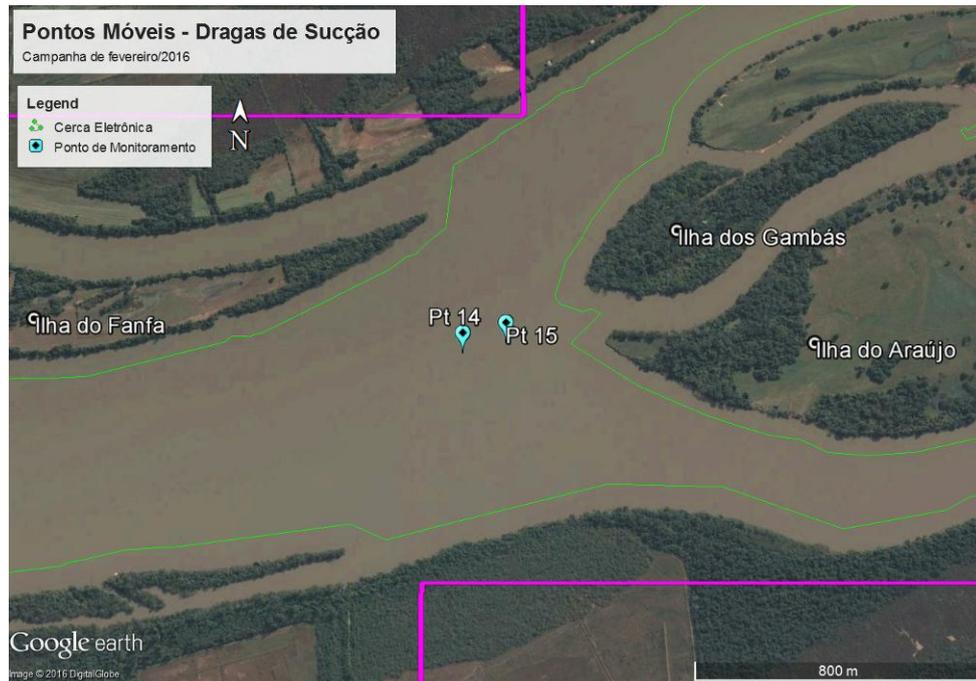
Os mapas 2 e 3 ilustram a localização dos pontos de coleta junto as dragas de rosário e o mapa 4 ilustra o local de análise onde operava a draga de sucção.



Mapa 2 – Localização dos pontos de monitoramento 10 e 11 nas dragas de rosário  
– Fevereiro



Mapa 3 – Localização dos pontos de monitoramento 12 e 13 nas dragas de rosário  
– Fevereiro



Mapa 4 - Localização dos pontos de monitoramento 14 e 15 na draga de sucção – Fevereiro

#### 4.3.2 Resultados obtidos

##### 4.3.2.1 Índice de Qualidade de Água – IQA – FEPAM

Os cálculos para obtenção das notas de qualidade da água foram realizados e estão descritos na tabela 1.

Tabela 1 – Resultados obtidos através do cálculo de IQA - Fevereiro

Pontos	Nota do IQA
Ponto 01	74,02
Ponto 02	74,57
Ponto 03	56,79
Ponto 04	62,88
Ponto 05	63,18
Ponto 06	67,80
Ponto 07	62,87
Ponto 08	64,61
Ponto 09	65,25
Ponto 10	76,73
Ponto 11	69,69
Ponto 12	74,58
Ponto 13	68,99
Ponto 14	72,23
Ponto 15	71,48

O gráfico 2 apresenta os resultados encontrados e as faixas de qualidade da água.



Gráfico 2 – Resultados obtidos no cálculo do IQA - Fevereiro

#### 4.3.2.2 Comparação dos resultados das análises com a Resolução CONAMA Nº. 357/2005

Os valores indicados nos laudos das amostras dos quinze pontos de monitoramento foram comparados com os limites máximos estabelecidos para as classes da Resolução CONAMA 357/2005.

A tabela 2 ilustra os resultados encontrados através da comparação. Os parâmetros que apresentam fundo branco são aqueles que não possuem limites estabelecidos ou o limite de detecção da concentração da substância não permite que se tenha uma certeza da classificação do parâmetro.

Tabela 2 – Comparação dos resultados obtidos com a CONAMA 357 – Fevereiro

Parâmetros	Unidade	Pontos amostrados														
		P 01	P02	P 03	P 04	P 05	P 06	P 07	P 08	P 09	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15
DBO <sub>5</sub>	mg/l	<3	4,4	4	7,1	4,7	4	4,2	3,5	4,3	5,1	5,8	5	4,6	4,3	4,7
DQO	mg/l	12	13	12	27	11	13	19	13	10	24	28	22	19	18	19
Turbidez	NTU	19,6	20,9	19,3	19,2	22,1	18,6	17,6	18,7	20,4	18	18	19,1	19,2	19,4	41,9
Oxigênio dissolvido	mgO <sub>2</sub> /l	4,2	4,3	3,6	3,9	3,6	3,5	4,2	3,9	4,4	4,9	4,1	4,7	3,9	4,1	5
Temperatura	°C	29,4	30,4	29,9	29,1	29,3	29,1	28,5	29,3	29	29,1	28,7	29,5	29,3	28,9	28,3
Fósforo Total	mg/l	0,06	0,08	0,07	0,07	0,09	0,16	0,23	0,21	0,22	0,07	0,22	0,06	0,08	0,07	0,22
Fosfato	mg/l	0,06	0,08	0,07	0,07	0,09	0,09	0,1	0,08	0,1	0,07	0,1	0,06	0,08	0,07	0,1
Nitrogênio Amoniacal	mg/l	<0,1	0,13	0,27	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sulfeto	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cor	Pt/Co	22,4	11,3	11,8	15,4	18,1	9,1	16,3	59	16,4	20,4	13,7	19,8	19,2	17,3	23,3
Óleos e Graxas Totais	mg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Sólidos Totais	mg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	42
Coliformes termotolerantes	NPM/100ml	8	5	909	62	54	11	250	89	78	7	9	8	12	5	25
pH	-	7,33	7,46	7,38	7,28	7,24	7,25	7,29	7,25	6,91	7,31	7,34	7,31	7,54	7,2	7,23

Legenda	
Classes:	Especial
	I
	II
	III
	IV

#### 4.4 Segunda campanha de amostragem

A segunda campanha de amostragem foi realizada no dia 05 de maio de 2016.

No mês de abril iniciou-se o período de chuvas que culminou no aumento do nível de água no mês de maio.

O gráfico 3 ilustra o nível da água do rio no mês de maio que no dia da coleta era de 2,40 metros.

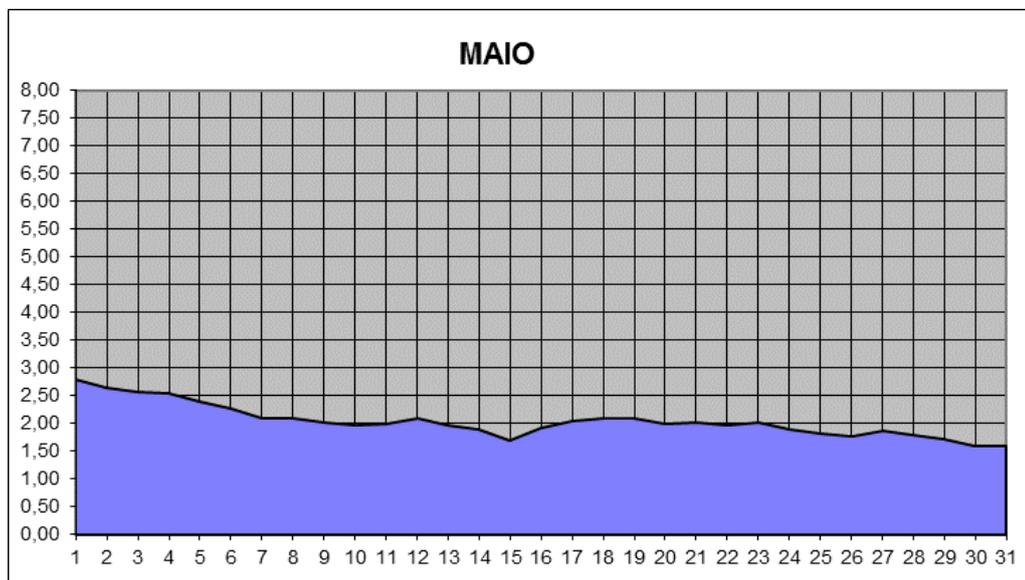


Gráfico 3 – Nível da água no mês de maio de 2016.

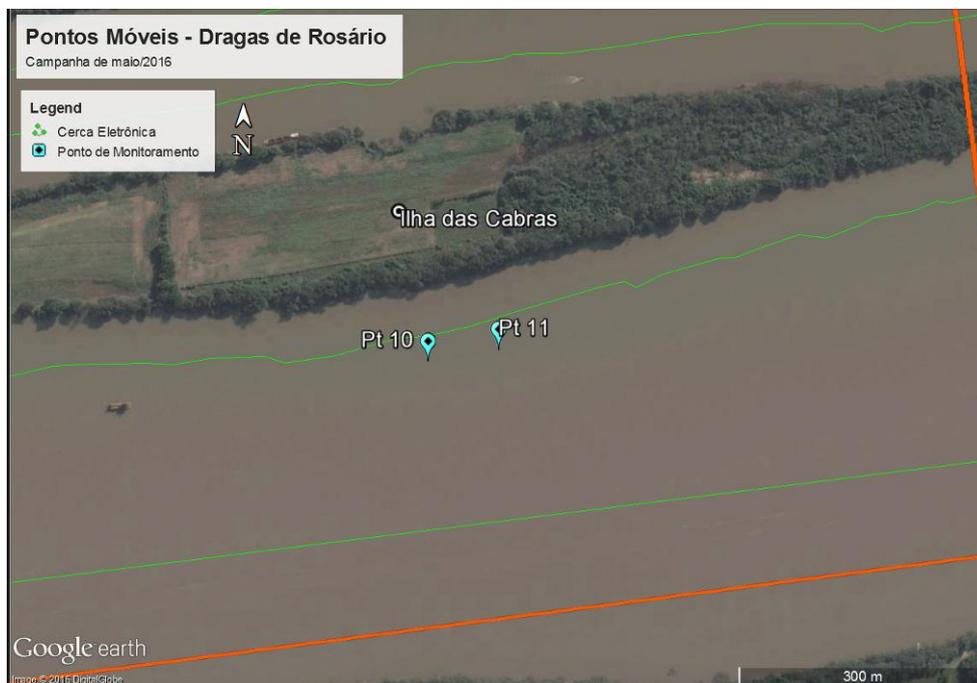
##### 4.4.1 Pontos de coleta móveis

O quadro 6 apresenta os pontos de coleta da água considerados móveis e suas localizações.

Pontos	Posição - DATUM SIRGAS 2000	
	UTM (E)	UTM (N)
Ponto 10 – Montante draga de rosário Adriana	441.338	6.687.329
Ponto 11 – Jusante draga de rosário Adriana	441.424	6.687.344
Ponto 12 – Montante draga de rosário Vitória Régia	438.970	6.686.888
Ponto 13 – Jusante draga de rosário Vitória Régia	439.043	6.686.882
Ponto 14 – Montante draga de sucção Veneza I	449.226	6.689.223
Ponto 15 – Jusante draga de sucção Veneza I	449.313	6.689.224

Quadro 6 – Pontos de amostragem móveis em 05/05/2016

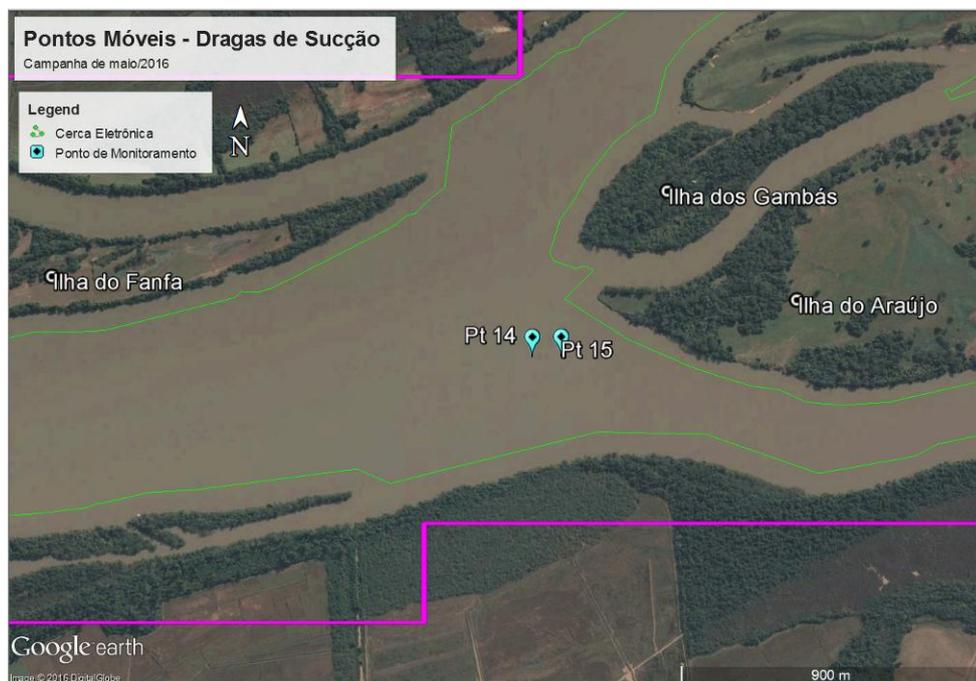
Os mapas 5 e 6 ilustram a localização dos pontos de coleta junto as dragas de rosário e o mapa 7 ilustra o local de análise onde operava a draga de sucção.



Mapa 5 – Localização dos pontos de monitoramento 10 e 11 nas dragas de rosário – Maio



Mapa 6 – Localização dos pontos de monitoramento 12 e 13 nas dragas de rosário  
– Maio



Mapa 7 – Localização dos pontos de monitoramento 14 e 15 na draga de sucção –  
Maio

#### 4.4.2 Resultados obtidos

##### 4.4.2.1 Índice de Qualidade de Água – IQA – FEPAM

Os cálculos para obtenção das notas de qualidade da água foram realizados e estão descritos na tabela 3.

Tabela 3 – Resultados obtidos através do cálculo de IQA - Maio

Pontos	Nota do IQA
Ponto 01	66,97
Ponto 02	61,36
Ponto 03	61,89
Ponto 04	62,65
Ponto 05	65,02
Ponto 06	70,58
Ponto 07	66,08
Ponto 08	63,67
Ponto 09	60,42
Ponto 10	45,10
Ponto 11	63,81
Ponto 12	67,32
Ponto 13	62,80
Ponto 14	66,05
Ponto 15	68,09

O gráfico 4 apresenta os resultados encontrados e as faixas de qualidade da água.



Gráfico 4 – Resultados obtidos no cálculo do IQA - Maio

#### 4.4.2.2 Comparação dos resultados das análises com a Resolução CONAMA N<sup>o</sup>. 357/2005

Os valores indicados nos laudos das amostras dos quinze pontos de monitoramento foram comparados com os limites máximos estabelecidos para as classes da Resolução CONAMA 357/2005.

A tabela 4 ilustra os resultados encontrados através da comparação. Os parâmetros que apresentam fundo branco são aqueles que não possuem limites estabelecidos ou o limite de detecção da concentração da substância não permite que se tenha uma certeza da classificação do parâmetro.

Tabela 4 – Comparação dos resultados obtidos com a CONAMA 357 – Maio

Parâmetros	Unidade	Pontos amostrados														
		P 01	P02	P 03	P 04	P 05	P 06	P 07	P 08	P 09	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15
DBO <sub>5</sub>	mg/l	17,2	16,6	15,4	9,6	13,4	6,4	13,7	11,5	20,8	48,6	20,5	10,9	18,2	17,7	13,4
DQO	mg/l	33	38	32	22	32	20	29	24	41	108	39	23	40	33	33
Turbidez	NTU	29,8	29,9	27,7	95,3	29,2	17,8	27,6	30,2	28,4	25,1	24,2	28,2	29,3	29,2	26,8
Oxigênio dissolvido	mgO <sub>2</sub> /l	6,1	5,9	6,1	6,4	6	6,4	6,2	5,5	5,9	6,3	6,6	6,1	6,2	7	6,7
Temperatura	°C	17,7	17,3	17,5	17,8	18,3	15,8	17,2	17	17	17,4	17,5	17,5	17,4	17,5	18,1
Fósforo Total	mg/l	0,07	0,08	0,09	0,08	0,08	0,03	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08
Fosfato	mg/l	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,02	0,04	0,04	0,04	0,03	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	0,04
Nitrogênio Amoniacal	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	0,8	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sulfeto	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cor	Pt/Co	98,5	96,4	95,9	27,1	92,7	55,3	104	102	97	89,9	89,1	96,1	98,9	97,2	97
Óleos e Graxas Totais	mg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Sólidos Totais	mg/l	14	14	17	11	11	<5	7	<5	<5	<5	6	<5	8	6	7
Coliformes termotolerantes	NPM/100ml	1	10	25	6	9	21	11	17	6	8	3	13	8	6	6
pH	-	6,7	6,67	6,69	6,76	6,75	6,7	6,66	7,05	6,61	6,75	6,73	6,72	6,72	6,8	6,74

Legenda	
Classes:	Especial
	I
	II
	III
	IV

#### 4.5 Terceira campanha de amostragem

A terceira campanha de amostragem foi realizada no dia 09 de agosto de 2016.

Em decorrência do volume de chuva no mês de julho, houve mudança da elevação atingindo 4,44 metros. No mês de agosto não houve nenhum episódio de chuva intensa que ocasionasse visível alteração do nível da água do recurso hídrico.

O gráfico 5 ilustra o nível da água do rio no mês julho e o gráfico 6 o nível do mês de agosto, que no dia da coleta era de 1,48 metros.

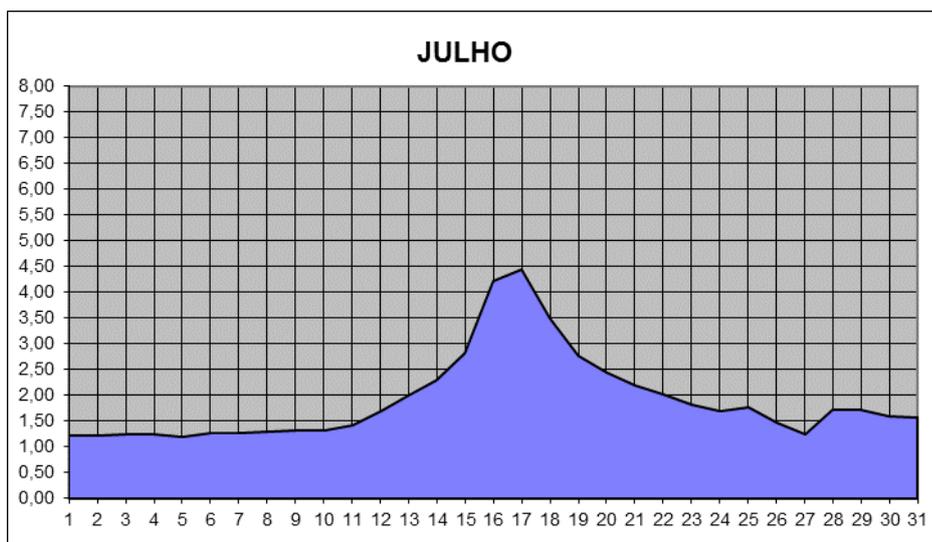


Gráfico 5 – Nível da água no mês de julho de 2016

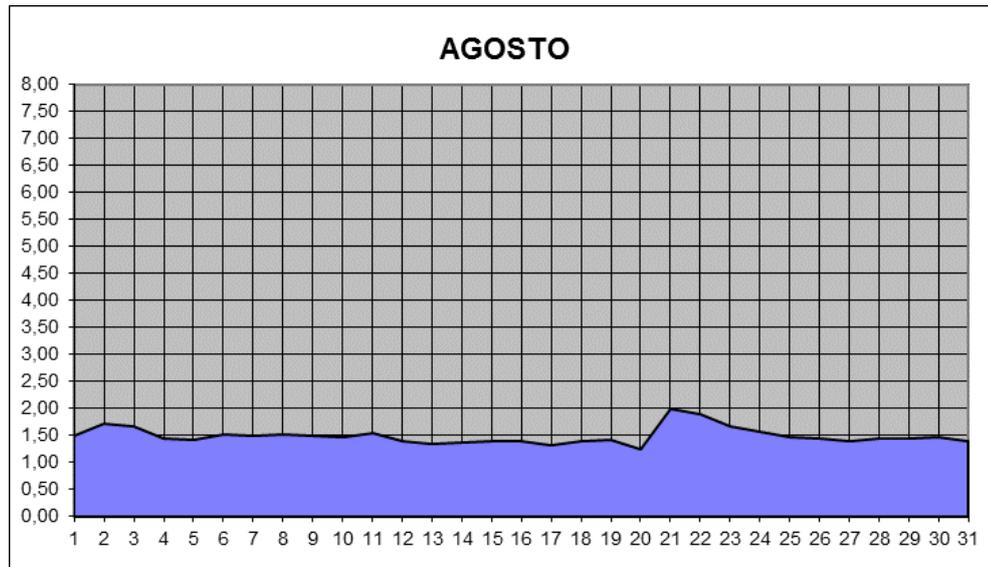


Gráfico 6 – Nível da água no mês de agosto de 2016

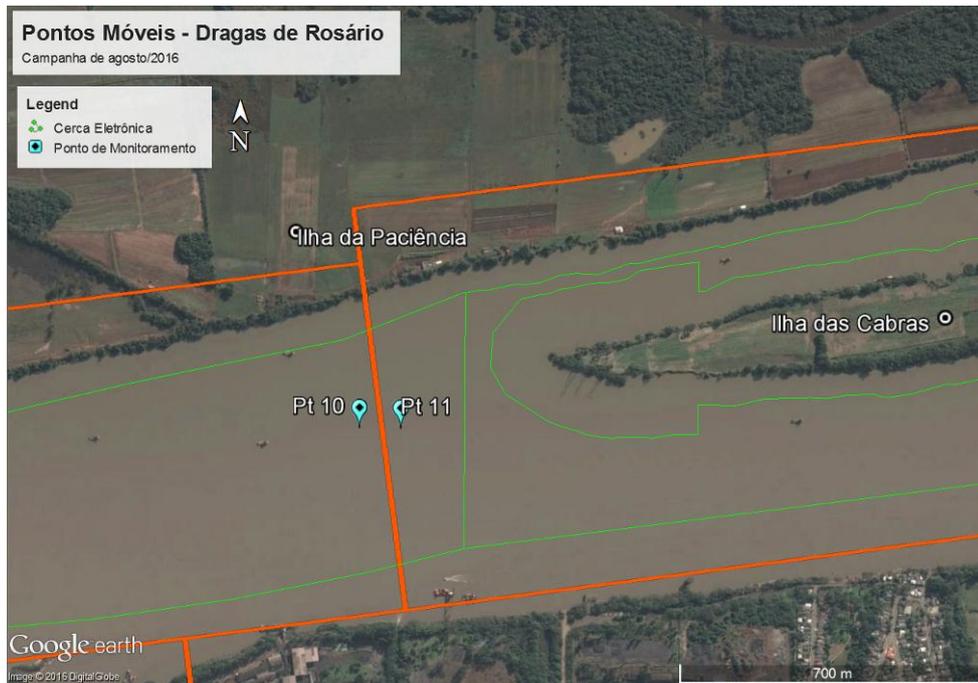
#### 4.5.1 Pontos de coleta móveis

O quadro 7 apresenta os pontos de coleta da água considerados móveis e suas localizações.

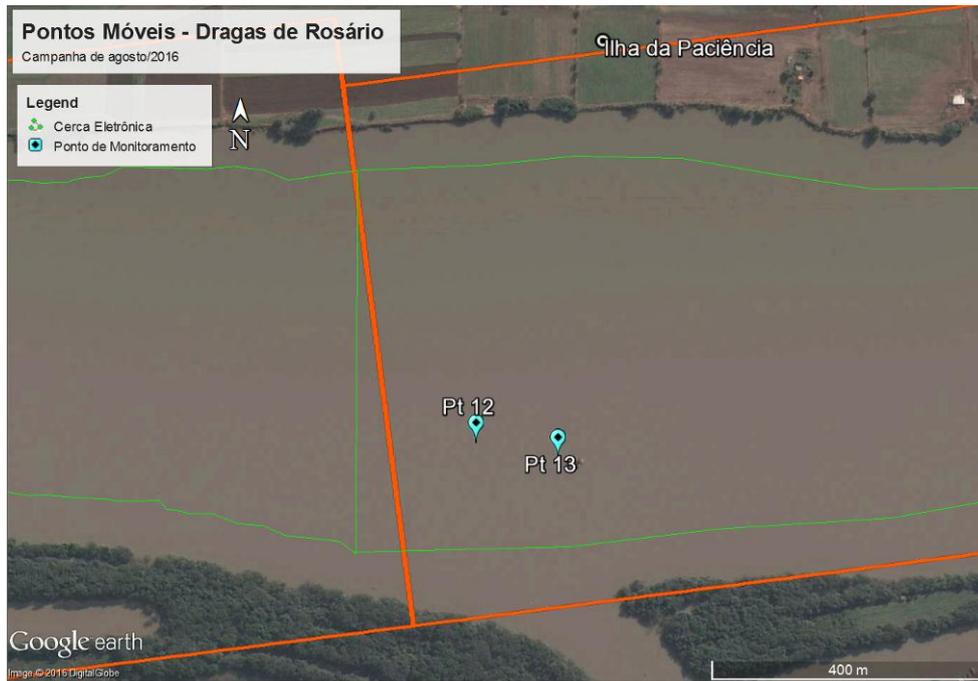
Pontos	Posição - DATUM SIRGAS 2000	
	UTM (E)	UTM (N)
Ponto 10 – Montante draga de rosário Anira	439.958	6.687.251
Ponto 11 – Jusante draga de rosário Anira	440.053	6.687.250
Ponto 12 – Montante draga de rosário Oriental	438.175	6.686.837
Ponto 13 – Jusante draga de rosário Oriental	438.295	6.686.816
Ponto 14 – Montante draga de sucção Santos	453.976	6.689.645
Ponto 15 – Jusante draga de sucção Santos	454.050	6.689.545

Quadro 7 – Pontos de amostragem móveis em 09/08/2016

Os mapas 8 e 9 ilustram a localização dos pontos de coleta junto as dragas de rosário e o mapa 10 ilustra o local de análise onde operava a draga de sucção.



Mapa 8– Localização dos pontos de monitoramento 10 e 11 nas dragas de rosário – Agosto



Mapa 9 – Localização dos pontos de monitoramento 12 e 13 nas dragas de rosário – Agosto



Mapa 10 – Localização dos pontos de monitoramento 14 e 15 na draga de Sucção – Agosto

#### 4.5.2 Resultados obtidos

##### 4.5.2.1 Índice de Qualidade de Água – IQA – FEPAM

Os cálculos para obtenção das notas de qualidade da água foram realizados e estão descritos na tabela 5.

Tabela 5 – Resultados obtidos através do cálculo de IQA - Agosto

Pontos	Nota do IQA
Ponto 01	59,37
Ponto 02	54,07
Ponto 03	48,90
Ponto 04	50,88
Ponto 05	59,07
Ponto 06	57,60
Ponto 07	53,04
Ponto 08	56,15
Ponto 09	68,28
Ponto 10	49,65
Ponto 11	60,99
Ponto 12	54,06
Ponto 13	52,66
Ponto 14	62,23
Ponto 15	63,98

O gráfico 7 apresenta os resultados encontrados e as faixas de qualidade da água.



Gráfico 7 – Resultados obtidos no cálculo do IQA – Agosto

#### 4.5.2.2 Comparação dos resultados das análises com a Resolução CONAMA Nº. 357/2005

Os valores indicados nos laudos das amostras dos quinze pontos de monitoramento foram comparados com os limites máximos estabelecidos para as classes da Resolução CONAMA 357/2005.

A tabela 6 ilustra os resultados encontrados através da comparação. Os parâmetros que apresentam fundo branco são aqueles que não possuem limites estabelecidos ou o limite de detecção da concentração da substância não permite que se tenha uma certeza da classificação do parâmetro.

Tabela 6 – Comparação dos resultados obtidos com a CONAMA 357 – Agosto

Parâmetros	Unidade	Pontos amostrados														
		P 01	P02	P 03	P 04	P 05	P 06	P 07	P 08	P 09	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15
DBO <sub>5</sub>	mg/l	28,9	32,2	40,9	39,4	28	24	40,9	30,8	13,4	43,9	26,4	42,6	38,2	20,5	19
DQO	mg/l	52	57	86	89	54	52	91	66	29	85	57	91	83	46	40
Turbidez	NTU	19,2	22,3	22,2	23,1	21,7	27,1	17,8	20,3	20,2	16	16,2	21,8	20,5	23,1	21,2
Oxigênio dissolvido	mgO <sub>2</sub> /l	7,8	7,8	6,7	6,6	7,7	7,6	7,8	7,8	7,8	7	6,5	7,7	7,2	8,4	8,2
Temperatura	°C	16,6	16,6	16,7	16,8	16,2	14,4	15,7	16,1	15,5	16,1	16,2	16,4	16,2	15,7	15,4
Fósforo Total	mg/l	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,04	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
Fosfato	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
Nitrogênio Amoniacal	mg/l	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Sulfeto	mg/l	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Cor	Pt/Co	18,1	11,7	42,2	11	59,3	29,2	7,47	17	10	14,9	32,8	37,2	8,32	11,7	15,7
Óleos e Graxas Totais	mg/l	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sólidos Totais	mg/l	5	5	5	5	5	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Coliformes termotolerantes	NPM/100ml	16	63	63	30	17	63	8	35	32	21	17	1,8	25	56	36
pH	-	7,22	7,15	7,2	7	6,95	7,01	7,02	7,05	7,48	7,24	7,18	7,21	7,25	7,33	7,29

Legenda	
Classes:	Especial
	I
	II
	III
	IV

#### 4.6 Quarta campanha de amostragem

A quarta campanha de amostragem foi realizada no dia 11 de novembro de 2016.

No mês de novembro houve o retrocesso das águas que no mês de anterior atingiu o pico de 6,56 metros, às 17h do dia 21/10/2016. O gráfico 8 ilustra o nível do rio Jacuí no mês de outubro.

O gráfico 9 ilustra o nível da água do rio no mês novembro que no dia da coleta era de 2,08 metros.

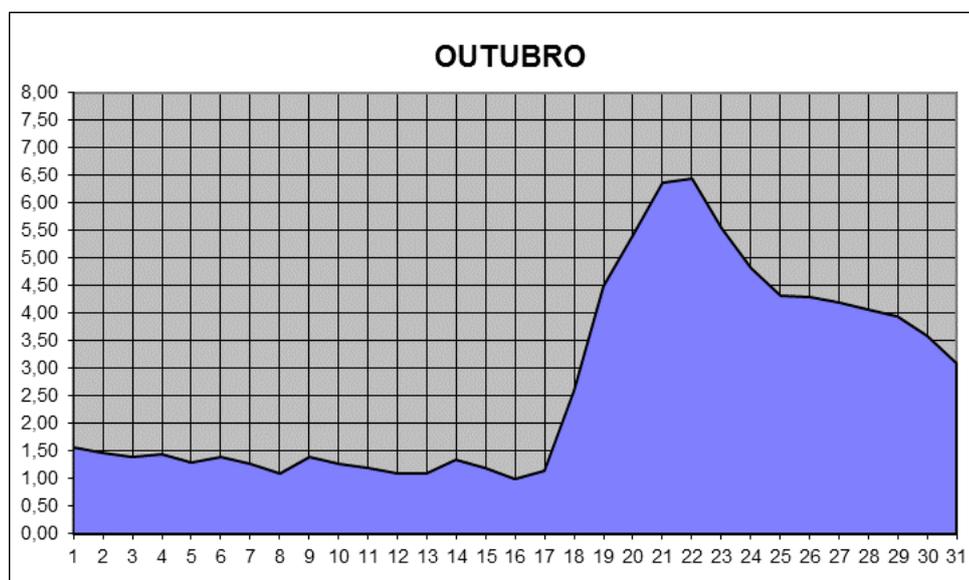


Gráfico 8 – Nível da água no mês de outubro de 2016.

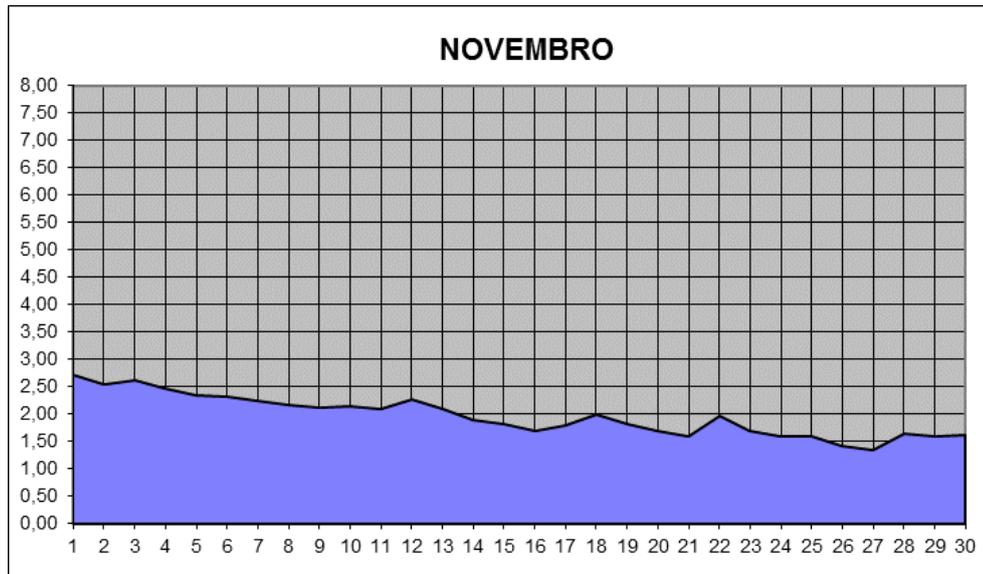


Gráfico 9 – Nível da água no mês de novembro de 2016

#### 4.6.1 Pontos de coleta móveis

O quadro 8 apresenta os pontos de coleta da água considerados móveis e suas localizações.

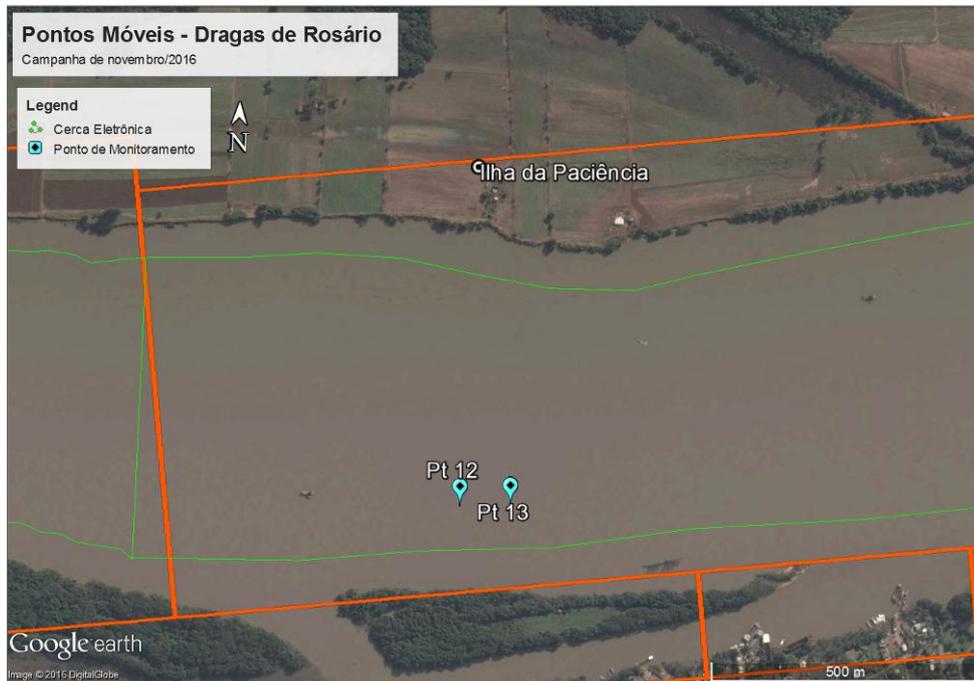
Pontos	Posição – DATUM SIRGAS 2000	
	UTM (E)	UTM (N)
Ponto 10 – Montante draga de rosário Pindorama	441.419	6.687.350
Ponto 11 – Jusante draga de rosário Pindorama	441.537	6.687.375
Ponto 12 – Montante draga de rosário Oriental	438.606	6.686.799
Ponto 13 – Jusante draga de rosário Oriental	438.700	6.686.805
Ponto 14 – Montante draga de sucção Anita	454.004	6.689.509
Ponto 15 – Jusante draga de sucção Anita	454.096	6.689.341

Quadro 8 – Pontos de amostragem móveis em 11/11/2016

Os mapas 11 e 12 ilustram a localização dos pontos de coleta junto as dragas de rosário e o mapa 13 ilustra o local de análise onde operava a draga de sucção.



Mapa 11 – Localização dos pontos de monitoramento 10 e 11 nas dragas de rosário  
– Novembro



Mapa 12 – Localização dos pontos de monitoramento 12 e 13 nas dragas de rosário – Novembro



Mapa 13 – Localização dos pontos de monitoramento 14 e 15 na draga de sucção – Novembro

#### 4.6.2 Resultados obtidos

##### 4.6.2.1 Índice de Qualidade de Água – IQA – FEPAM

Os cálculos para obtenção das notas de qualidade da água foram realizados e estão descritos na tabela 7.

Tabela 7 – Resultados obtidos através do cálculo de IQA - Novembro

Pontos	Nota do IQA
Ponto 01	59,01
Ponto 02	54,33
Ponto 03	49,81
Ponto 04	48,79
Ponto 05	54,52
Ponto 06	50,63
Ponto 07	61,26
Ponto 08	57,19
Ponto 09	56,77
Ponto 10	61,51
Ponto 11	66,41
Ponto 12	48,97
Ponto 13	60,22
Ponto 14	58,31
Ponto 15	56,83

O gráfico 10 apresenta os resultados encontrados e as faixas de qualidade da água.



Gráfico 10 – Resultados obtidos no cálculo do IQA - Novembro

#### 4.6.2.2 Comparação dos resultados das análises com a Resolução CONAMA N°. 357/2005

Os valores indicados nos laudos das amostras dos quinze pontos de monitoramento foram comparados com os limites máximos estabelecidos para as classes da Resolução CONAMA 357/2005.

A tabela 8 ilustra os resultados encontrados através da comparação. Os parâmetros que apresentam fundo branco são aqueles que não possuem limites estabelecidos ou o limite de detecção da concentração da substância não permite que se tenha uma certeza da classificação do parâmetro.

Tabela 8 – Comparação dos resultados obtidos com a CONAMA 357 – Novembro

Parâmetros	Unidade	Pontos amostrados														
		P 01	P02	P 03	P 04	P 05	P 06	P 07	P 08	P 09	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15
DBO <sub>5</sub>	mg/l	14,3	20,1	20	25,7	16,6	24,5	16,7	14,2	22,8	15,4	16,2	27	21,2	15,9	23,1
DQO	mg/l	37	43	41	47	45	50	36	37	52	46	41	55	38	48	54
Turbidez	NTU	46,4	53,4	58,5	54,7	54,1	28,6	46,6	43,4	41,1	38,2	38	49,3	45,6	38,5	38,4
Oxigênio dissolvido	mgO <sub>2</sub> /l	5,2	5	4,3	4,5	4,9	4,7	5	4,6	4,8	5,7	5,8	5	5,2	5,2	5,3
Temperatura	°C	23,1	23,2	23,3	23,5	23,4	21,2	22,8	23,2	23,5	22,1	22,9	23,1	23,2	23,1	23
Fósforo Total	mg/l	0,12	0,09	0,11	0,09	0,12	0,06	0,09	0,08	0,09	0,08	0,07	0,08	0,09	0,07	0,1
Fosfato	mg/l	0,1	0,01	0,1	0,01	0,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,06	0,01	0,08	0,01	0,01	0,1
Nitrogênio Amoniacal	mg/l	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Sulfeto	mg/l	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Cor	Pt/Co	41,2	50,7	42,6	60,3	198	40,1	50,1	60,1	30,7	29,9	41,6	77,4	42,6	28,9	32,9
Óleos e Graxas Totais	mg/l	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Solidos Totais	mg/l	26	44	107	46	39	48	32	44	37	31	67	85	40	78	55
Coliformes termotolerantes	NPM/100ml	25	30	63	63	50	63	5	50	7	20	2	60	2	63	10
pH	-	6,65	6,6	6,58	6,62	6,68	6,44	6,81	6,78	6,78	6,72	6,7	6,63	6,63	6,8	6,82

Legenda	
Classes:	Especial
	I
	II
	III
	IV

## 5 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Para cada ponto de monitoramento foi realizada a interpretação do comportamento dos parâmetros analisados.

### 5.1 Pontos fixos de monitoramento

Os gráficos apresentados ao longo desta seção ilustram os resultados das análises de 2014 a 2016 somente a fim de comparação dos resultados.

#### 5.1.1 Ponto 01 – Montante GM 187

O ponto 01 está localizado no início da jazida da SOMAR. Manteve-se na faixa de qualidade de água mediana nas campanhas de outono, inverno e primavera. Na coleta de verão, com o emprego da metodologia de cálculo de IQA, a qualidade foi considerada boa. Esses mesmos resultados de classificação foram encontrados também em 2015.

Assim como em 2015, na avaliação dos resultados é possível verificar que o principal parâmetro que ocasionou a queda da qualidade da água foi o aumento da DBO presente na água. Nas campanhas de maio, agosto e novembro os resultados para os referidos parâmetros foram acima de 14,3 mg/l, que os enquadra de acordo com a Resolução 357 em Classe IV.

O gráfico 11 apresenta a evolução dos resultados de DBO e DQO no ponto 01. Observa-se que na série analisada o valor de DBO encontrado na campanha de agosto de 2016 foi o mais elevado.

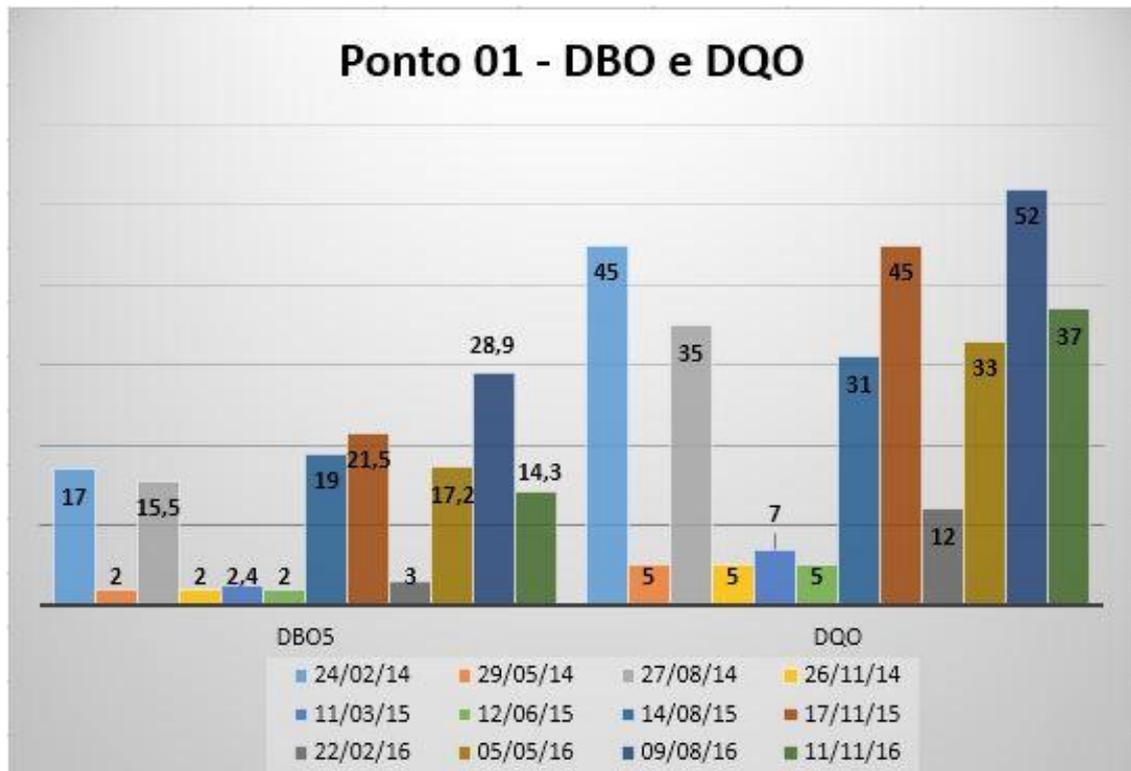


Gráfico 11 – Evolução dos parâmetros DBO e DQO no ponto 01

### 5.1.2 Ponto 02 – Montante ponto de lançamento de efluente doméstico

O ponto 02 localiza-se a montante de dois locais de lançamento de efluente doméstico do município de Charqueadas. Na campanha de fevereiro apresentou de nota qualidade que o classificou como bom. Já nas campanhas de maio, agosto e novembro os resultados obtidos através dos cálculos rebaixaram as mesmas para medianas. Os parâmetros de DBO que influenciaram para o decaimento dos resultados de qualidade, foram enquadrados em classe III e IV de acordo com a Resolução 357.

O gráfico 13 ilustra que o maior valor encontrado para DBO foi na campanha de monitoramento de agosto de 2016 com 32,2 mg/l.

Através do gráfico 14 é possível verificar a redução nos resultados para coliformes termotolerantes nas campanhas de 2016, todos enquadrados em classe I de acordo com a Resolução 357.

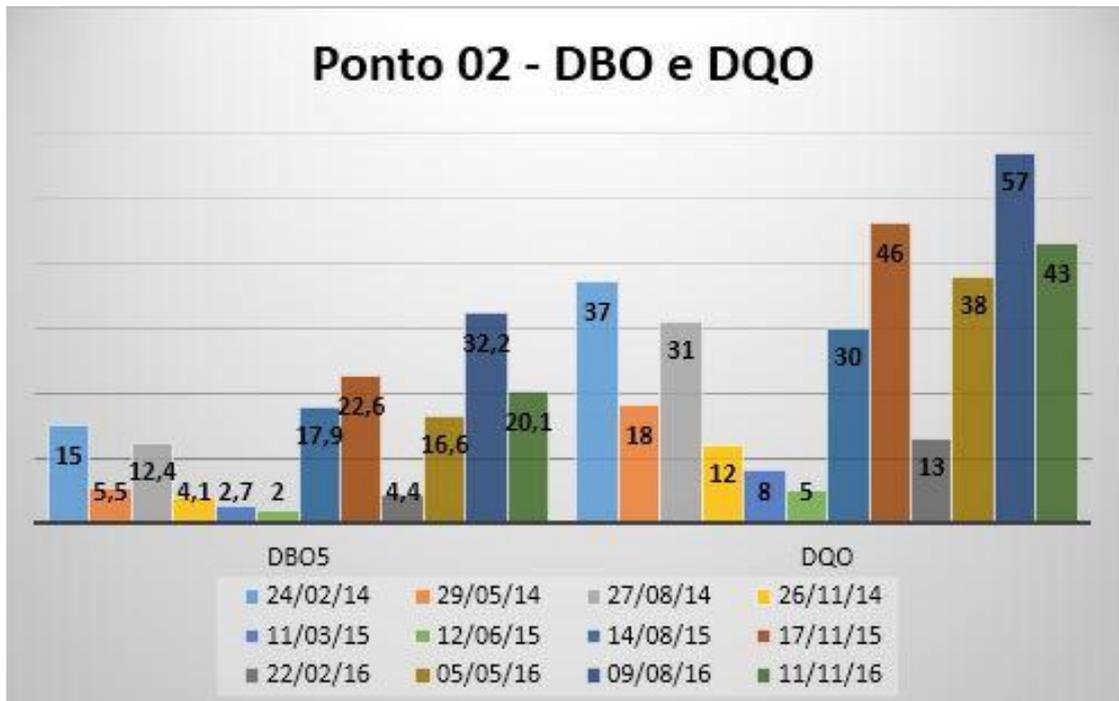


Gráfico 12 – Evolução dos parâmetros DBO e DQO no ponto 02

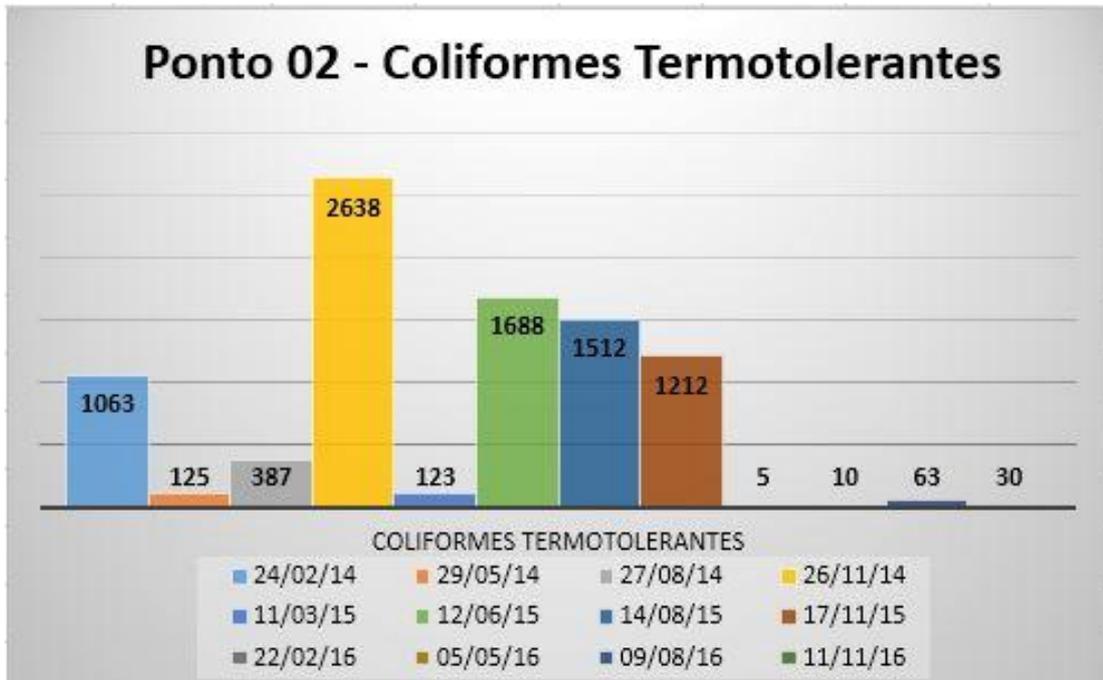


Gráfico 13 – Evolução do parâmetro coliformes termotolerantes no ponto 02

### 5.1.3 Ponto 03 – Jusante ponto de lançamento de efluente doméstico

O ponto 03 localiza-se a jusante de dois locais de lançamento de efluente doméstico do município de Charqueadas

Nas campanhas de fevereiro e maio apresentaram notas com qualidade que os classificaram como mediana, já nas campanhas de agosto e novembro os resultados obtidos através dos cálculos rebaixaram para ruim. O parâmetro que influenciou para o decaimento dos resultados de qualidade novamente foi a DBO que enquadrou-se na Classe IV nos meses de maio, agosto e novembro. O gráfico 15 ilustra que o maior valor encontrado para DBO foi na campanha de monitoramento de agosto de 2016.

O valor de oxigênio dissolvido em fevereiro enquadrou-se na Classe IV e em novembro na Classe III.

O OD determina a capacidade de um corpo d'água manter a vida aquática e a capacidade de autodepuração de ambientes naturais e a sua diminuição em um recurso hídrico pode ocasionar danos severos a biota aquática.

Através do gráfico 16 observa-se que assim como o ponto 2, os coliformes apresentaram redução nos resultados na maioria das campanhas, sendo enquadrados na Classe I e II de acordo com a Resolução 357, nas amostragens realizadas em 2016.

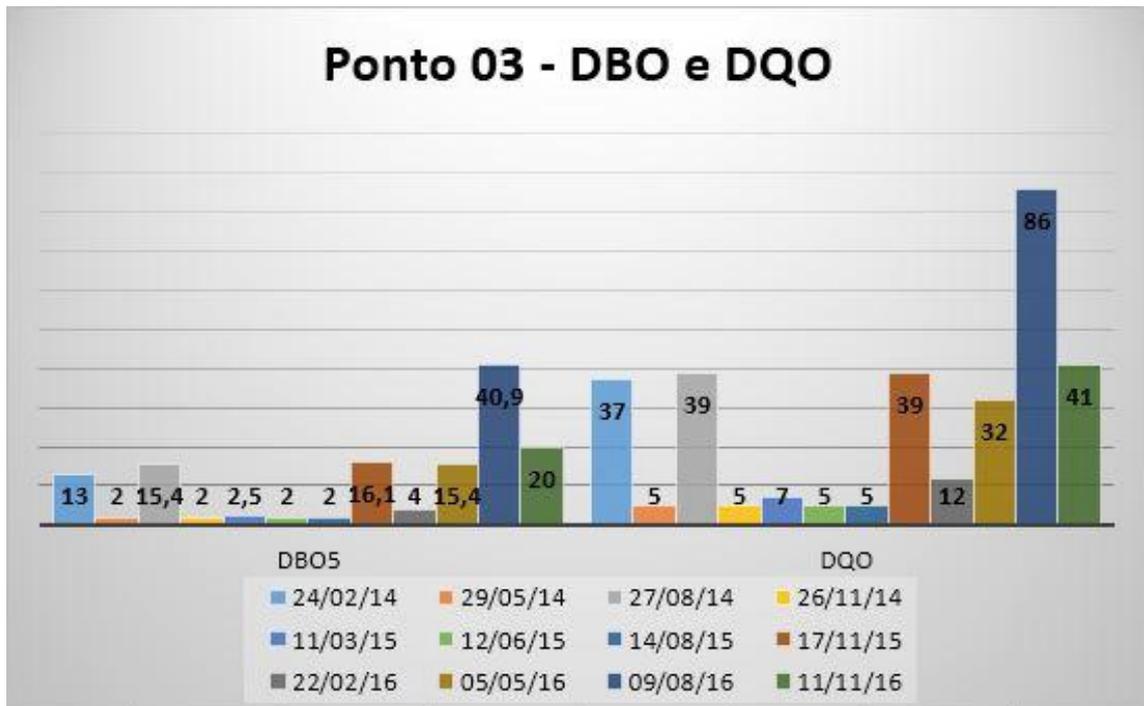


Gráfico 14 – Evolução dos parâmetros DBO e DQO no ponto 03

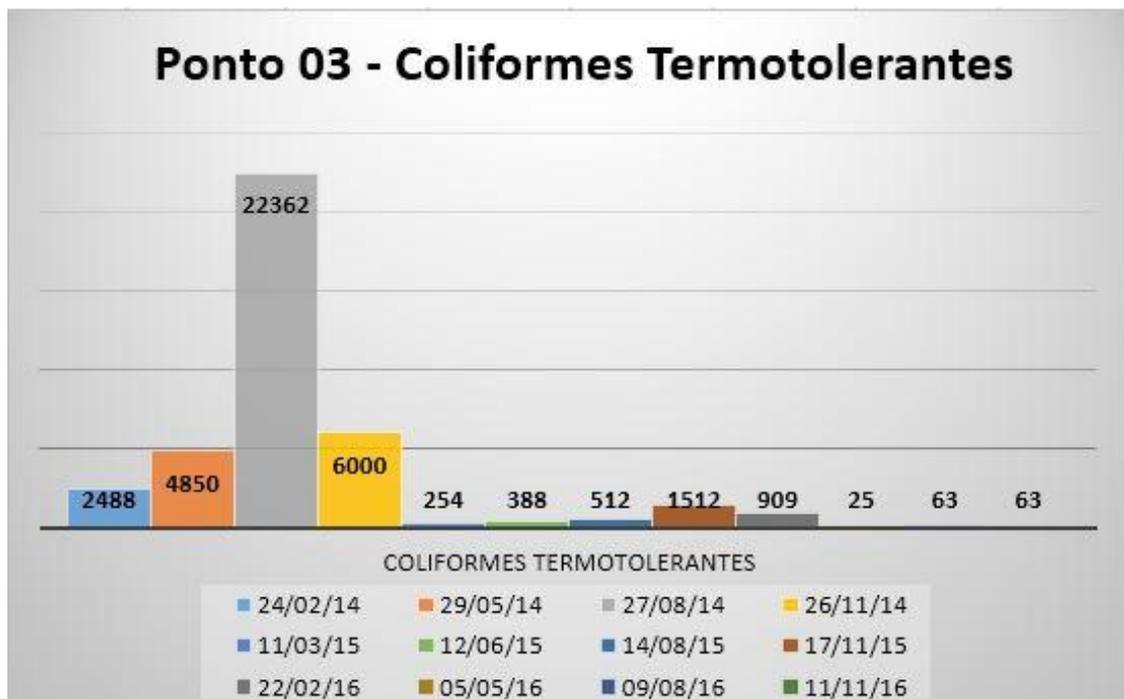


Gráfico 15 – Evolução do parâmetro coliformes termotolerantes no ponto 03

**Observação:** Na campanha de 27/08/2014 os resultados para coliformes nesse ponto chegaram à 22362 mg/l na amostra coletada.

#### 5.1.4 Ponto 04 – Lançamento de água Termoelétrica

O ponto 04 está localizado a jusante do ponto de descarte de efluente industrial da termoelétrica, que em 2017 encerrou suas atividades na região. Na primeira e na segunda campanha foi classificada como mediana e na terceira e quarta como ruim. Assim como nos pontos 02 e 03, DBO permaneceu com valores elevados, nas Classes III e IV, de acordo com a Resolução 357.

O gráfico 17 ilustra os valores de DBO e DQO, onde observa-se que os resultados foram os piores na campanha de agosto de 2016.

Já o gráfico 18 apresenta a redução nos resultados de coliformes.

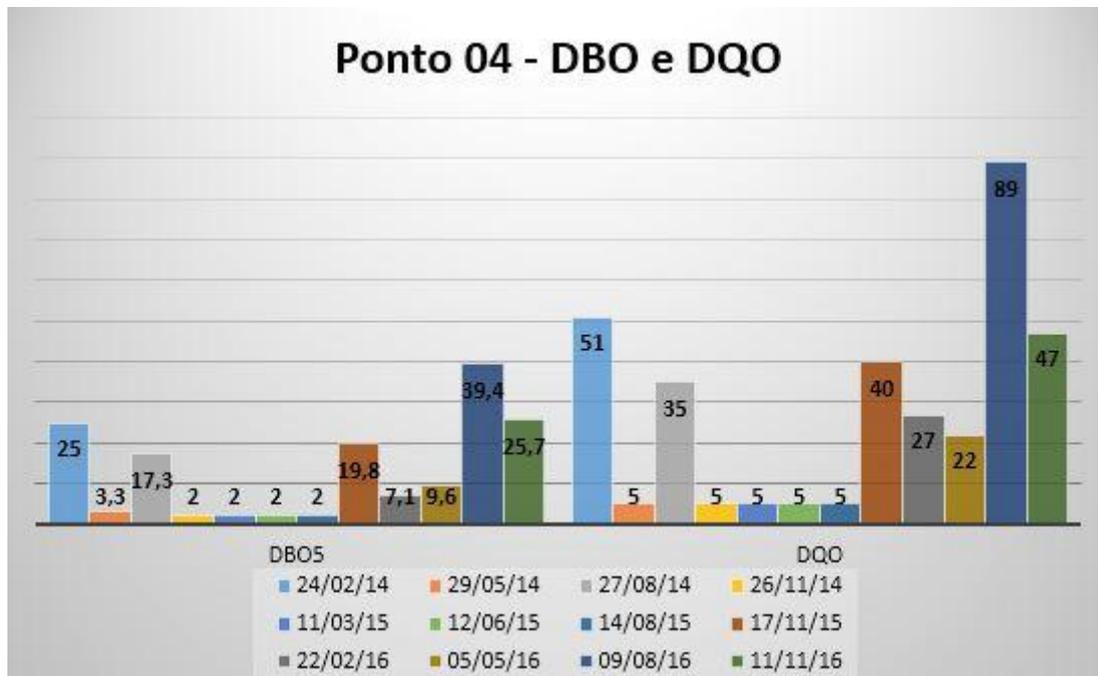


Gráfico 16 – Evolução dos parâmetros DBO e DQO no ponto 04

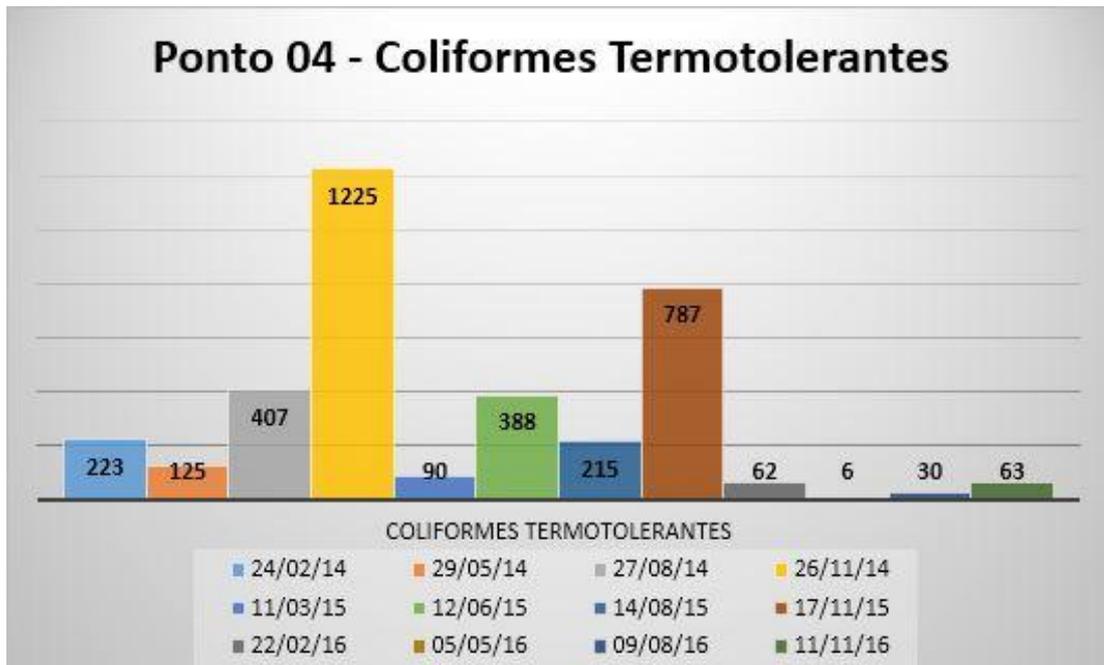


Gráfico 17 – Evolução do parâmetro coliformes termotolerantes no ponto 04

#### 5.1.5 Ponto 05 – Descarga de efluente – siderúrgica

O ponto 05 está localizado a jusante do ponto de lançamento de efluente de uma siderúrgica. Em todas as campanhas a nota foi classificada como mediana. O parâmetro de oxigênio dissolvido em fevereiro foi enquadrado na Classe IV, maio e junho na Classe I e no mês de novembro Classe III, já os DBO foram enquadrados nas Classe II e IV, de acordo com a Resolução 357. Coliformes permaneceu dentro dos limites da Classe I.

Observa-se, através do gráfico 19, os resultados e o comportamento dos parâmetros DBO e DQO no ponto monitorado as piores campanhas foram de agosto de 2016.

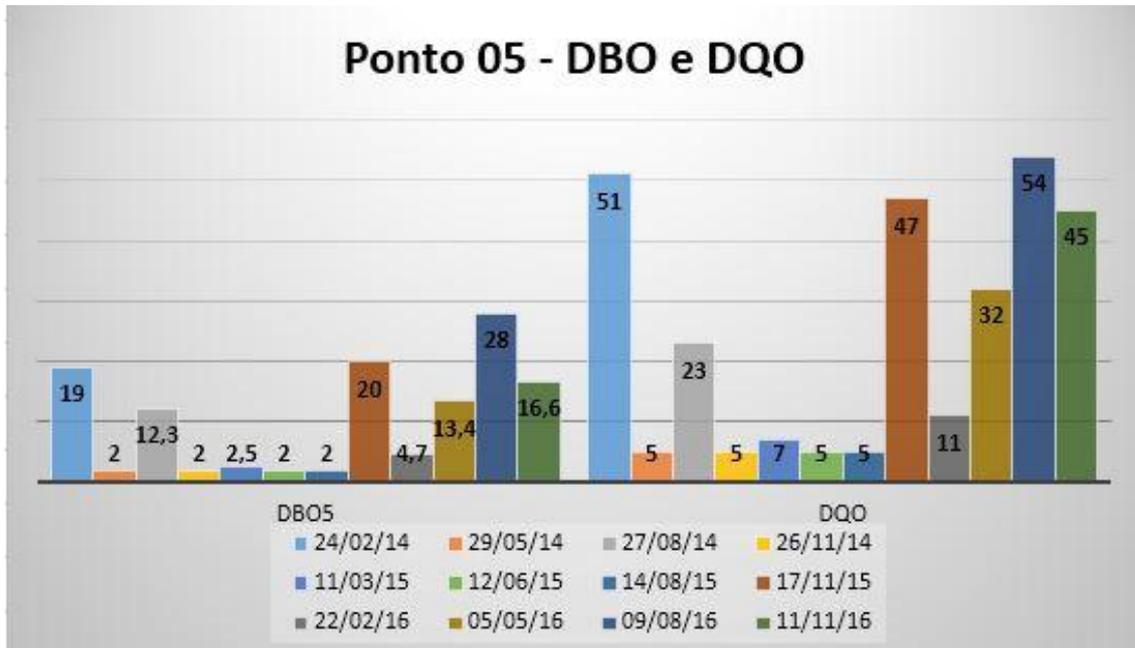


Gráfico 18 – Evolução dos parâmetros DBO e DQO no ponto 05

#### 5.1.6 Ponto 06 – Foz do Arroio dos Ratos

O ponto 06 está localizado nas proximidades da foz do Arroio dos Ratos que desemboca no rio Jacuí. Nas três primeiras campanhas apresentou qualidade de água mediana e na última houve decaimento para ruim. Nesse local os coliformes termotolerantes apresentaram redução nos valores da avaliação dos laudos de 2016 que são condizentes com a Classe I. O gráfico 20 ilustra os resultados para o referido parâmetro.

Conforme ilustrado no gráfico 21, a DBO apresentou variação nos valores, o mês de fevereiro foi enquadrado na Classe II, maio Classe III, agosto e novembro na classe IV de acordo com a Resolução 357.

Os piores resultados do ponto 6 foram na amostragem realizada em fevereiro, onde os parâmetros de oxigênio dissolvido e fósforo total foram classificados de acordo com os resultados obtidos na Classe IV e o DBO e a cor em classe II.

O fósforo total é um macronutriente que pode se apresentar nas águas sob três formas: fosfatos orgânicos, ortofosfatos e polifosfatos. Em grandes quantidades causam a eutrofização do meio.

De acordo com a CETESB, o fósforo aparece em águas naturais devido, principalmente, às descargas de esgotos sanitários. São encontrados em quantidades excessivas também em alguns efluentes industriais, como os de indústrias de fertilizantes, pesticidas, químicas em geral, etc. As águas drenadas em áreas agrícolas e urbanas também podem provocar a presença excessiva de fósforo em águas naturais.

A região drenada pelo Arroio dos Ratos possui grandes áreas agrícolas, além de despejos de efluentes domésticos dos presídios da região.

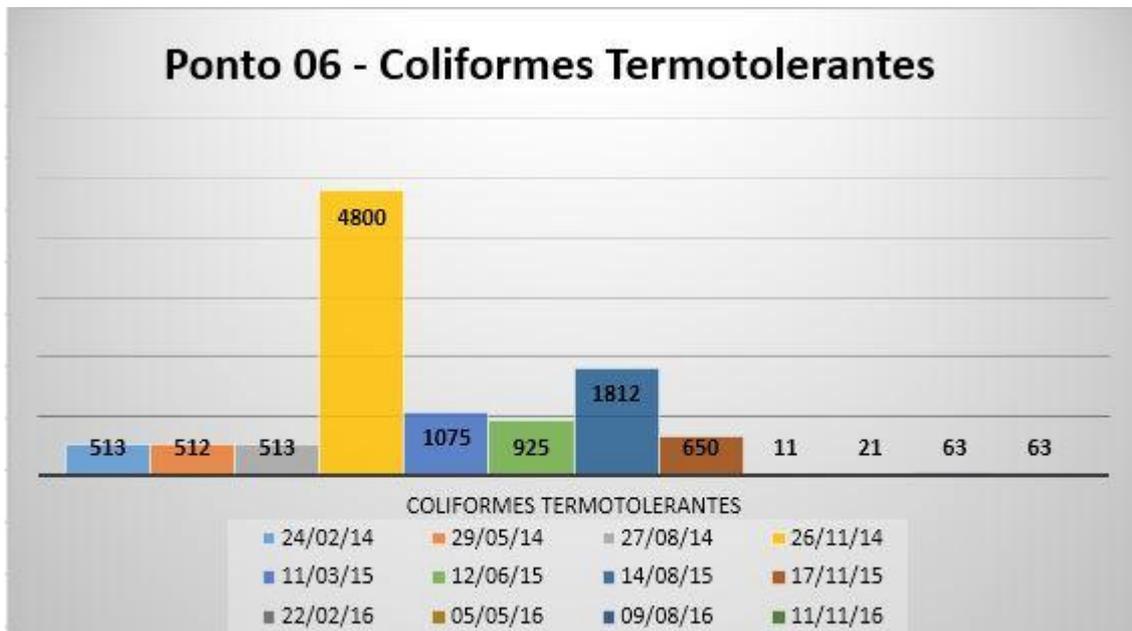


Gráfico 19 - Evolução do parâmetro coliformes termotolerantes no ponto 06

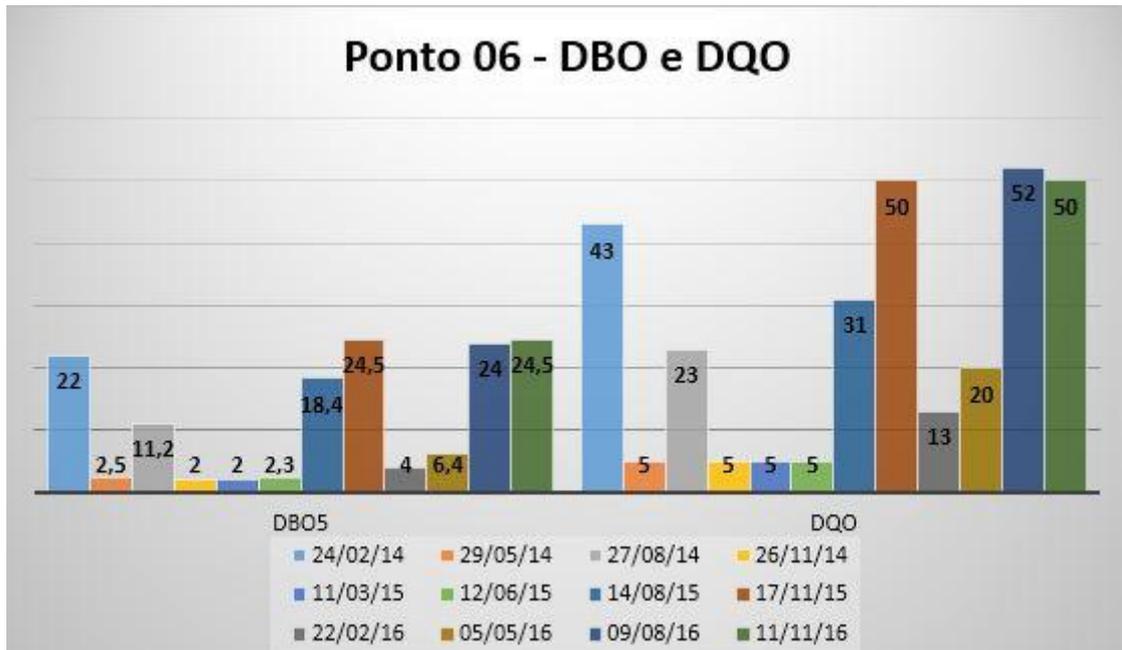


Gráfico 20 – Evolução dos parâmetros DBO e DQO no ponto 06

### 5.1.7 Ponto 07 – Em frente ao porto da IESA

O ponto 07 está localizado em frente ao antigo porto da IESA. Todas as campanhas apresentaram resultados condizentes com a qualidade mediana. Os parâmetros de DBO dos meses de maio, agosto e novembro foram enquadrados em Classe IV, a maior parte dos valores de cor verdadeira em Classe II, exceto a do mês de maio com resultado de 104 Pt/Co Classe IV. Os valores de turbidez se mantiveram nos limites das classes I e II.

O gráfico 23 ilustra os resultados nos parâmetros DBO e DQO e o gráfico 24 demonstra os resultados de coliformes termotolerantes nos limites das classes I e II.

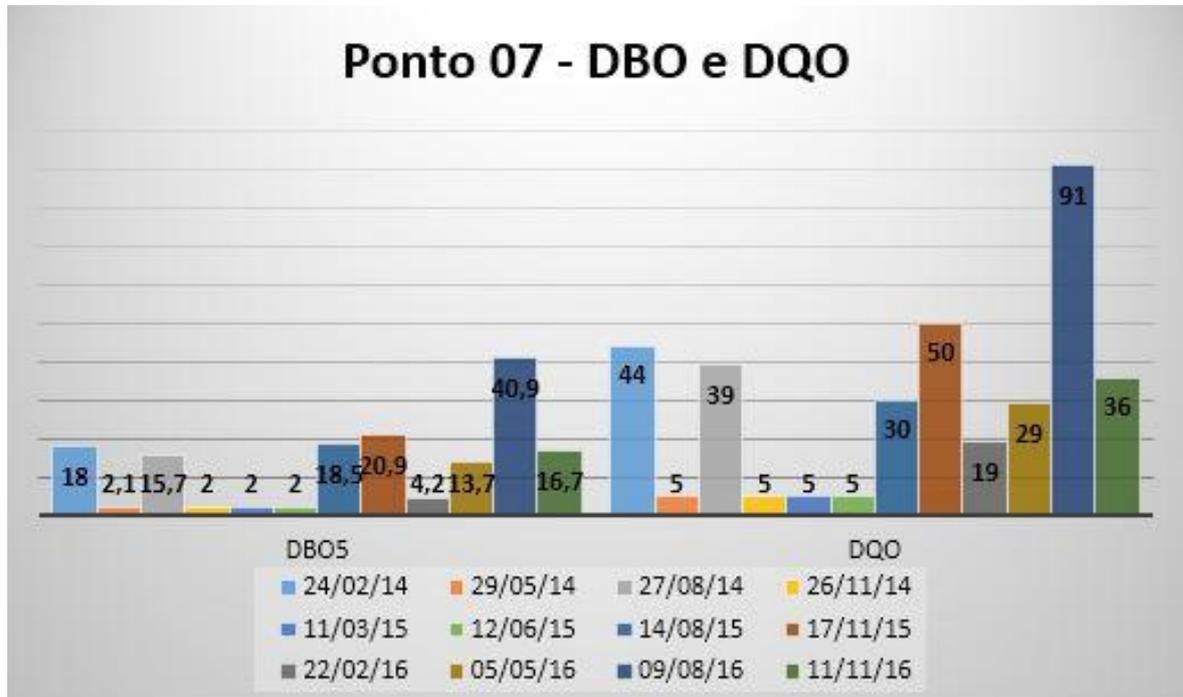


Gráfico 21 – Evolução dos parâmetros DBO e DQO no ponto 07

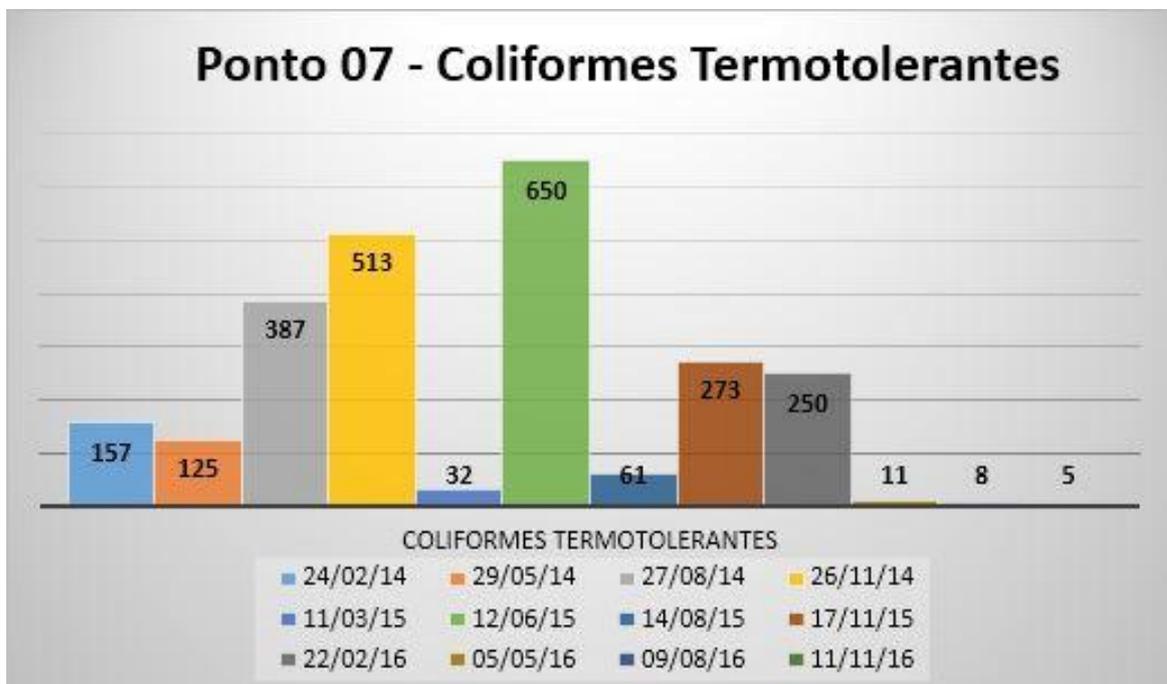


Gráfico 22 – Evolução do parâmetro coliformes termotolerantes no ponto 07

### 5.1.8 Ponto 08 – Montante do GM 185

O ponto 08 está localizado no final do GM 186 e início do GM 185.

Esse local de amostragem apresentou qualidade de água mediana em todas as campanhas. Somente na análise do mês de fevereiro a DBO ficou enquadrada na Classe II, nos demais meses atingiram a Classe IV, fator que contribuiu com os resultados obtidos no cálculo do IQA (Gráfico 25).

Os valores de parâmetro de oxigênio dissolvido das campanhas em 2016 sofreram alterações nos enquadramentos, em fevereiro Classe IV, maio Classe II, agosto Classe I e novembro Classe III. A cor verdadeira do mês de maio foi enquadrada na Classe IV nos demais meses os resultados foram condizentes com a Classe II.

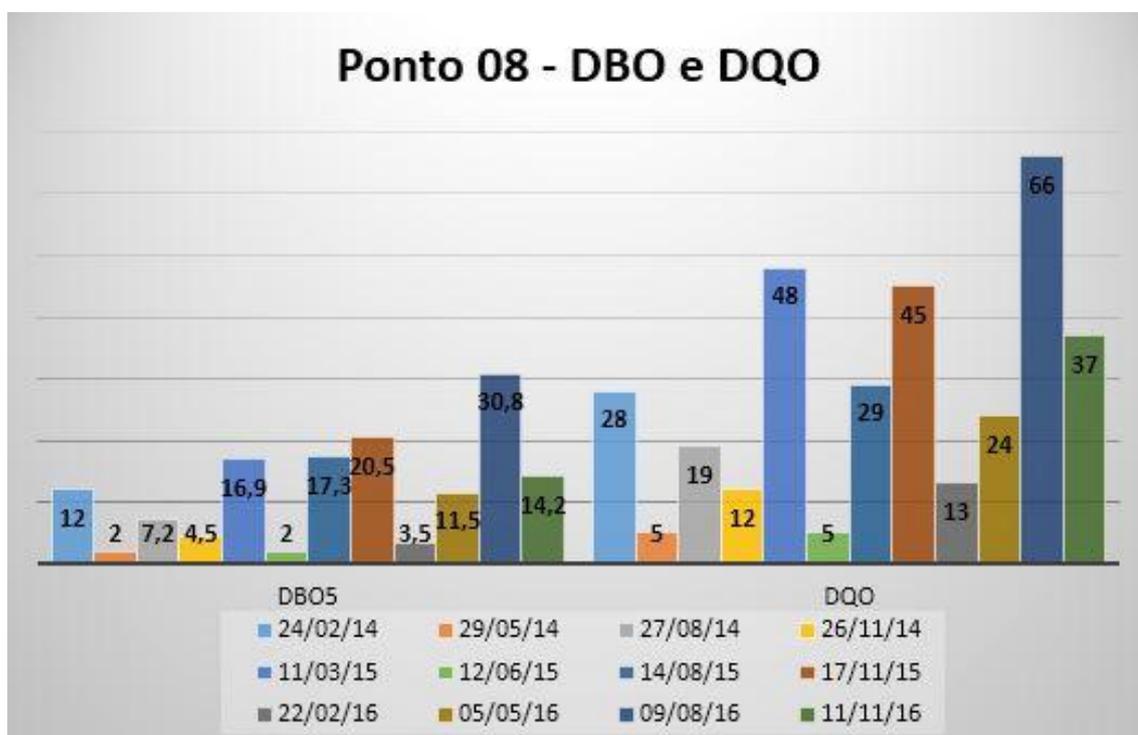


Gráfico 23 – Evolução dos parâmetros DBO e DQO no ponto 08

### 5.1.9 Ponto 09 – Jusante GM 187

O ponto 09 é o último local fixo de monitoramento, está localizado no final da área de concessão da SOMAR. Apresentou qualidade mediana em todas as campanhas de 2016.

Observa-se que com relação ao ponto 01, que está localizado no início das áreas de concessão da SOMAR, não existem alterações dos padrões que possuem influência da atividade de extração mineral.

O parâmetro de DBO do mês de fevereiro foi enquadrado na Classe II nos demais meses atingiram a Classe IV. O oxigênio dissolvido na primeira e na última campanha foram enquadrados em Classe III, já o restante das campanhas não ultrapassou os limites de Classe I e II.

Os valores de turbidez permaneceram nos limites da Classe I e Classe II. O gráfico 27 ilustra os resultados de cor, sólidos totais e turbidez.

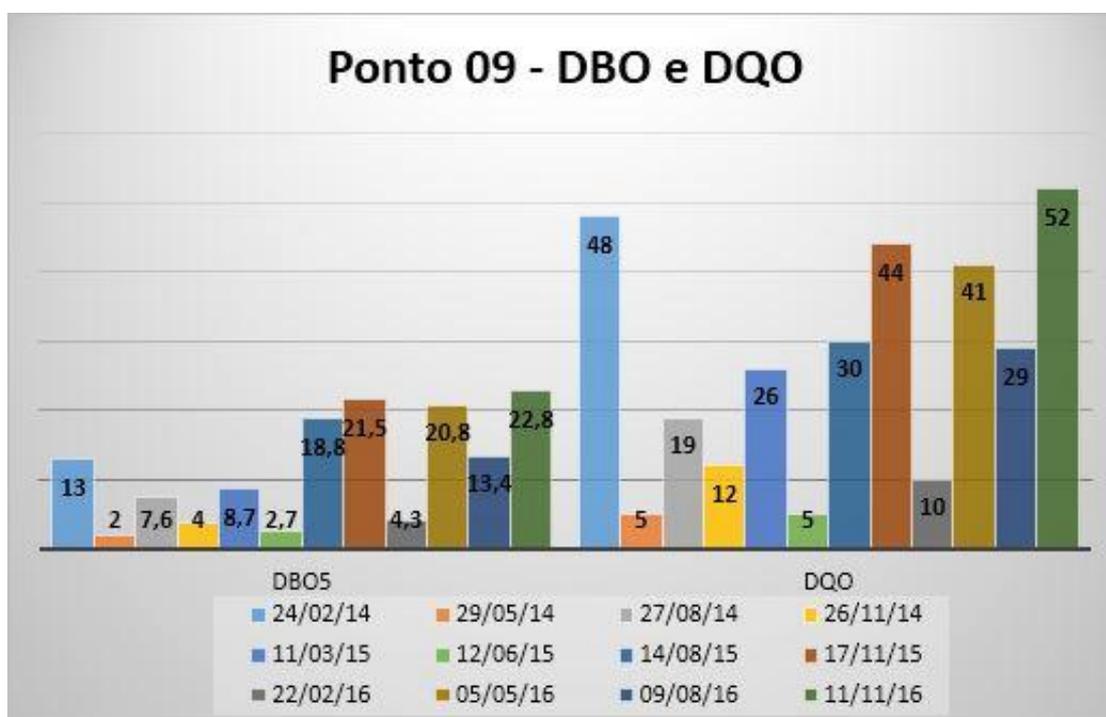


Gráfico 24 – Evolução dos parâmetros DBO e DQO no ponto 09

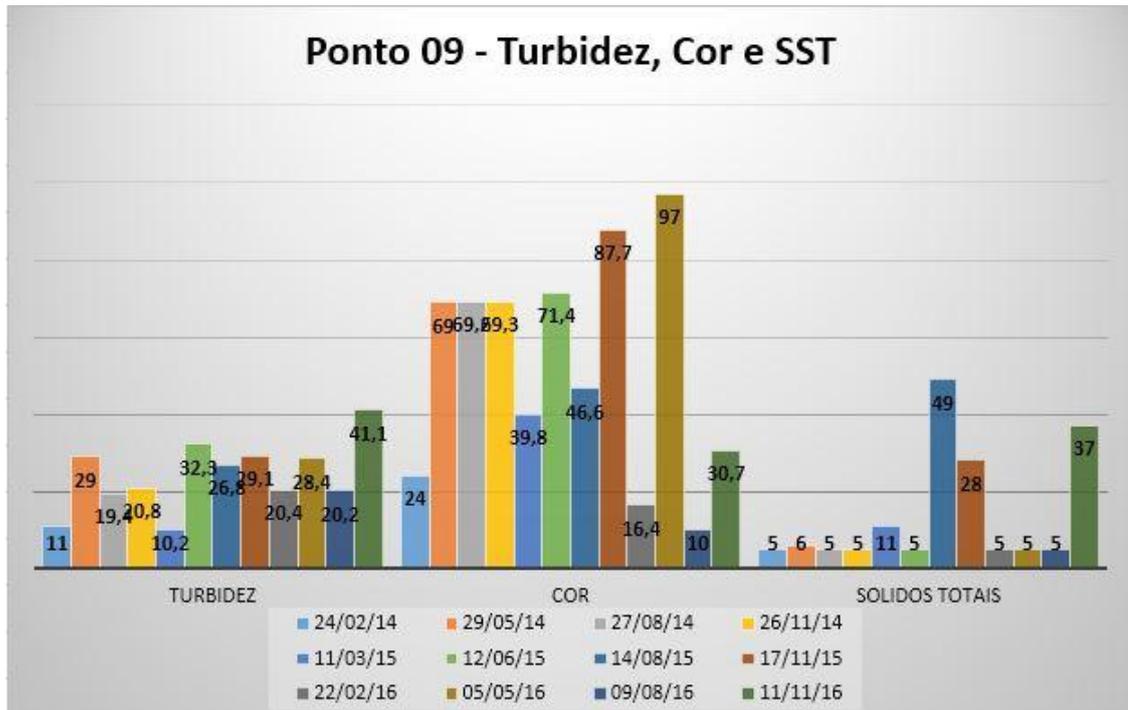


Gráfico 25 – Evolução dos parâmetros de turbidez, cor e SST no ponto 09

## 5.2 Pontos móveis de monitoramento

Os resultados de turbidez, cor verdadeira e sólidos totais para os pontos de monitoramento a montante e jusante das dragas de rosário e sucção estão apresentados nos gráficos 28, 29, 30, 31, 32 e 33.

Os parâmetros citados acima são, dos 14 (quatorze) avaliados, os que possuem influência direta da atividade de extração realizada pelas dragas, pois com o revolvimento do leito do rio pode ocorrer alteração dos resultados das análises dos mesmos.

Com relação aos cálculos de IQA na campanha de maio e novembro todos os pontos que monitoram as dragas apresentaram média qualidade de água. No mês de fevereiro os pontos de monitoramento 10, 12, 14 e 15 apresentaram boa qualidade já os pontos 11 e 13 média.

Na campanha de agosto a maior parte dos pontos de monitoramento em qualidade da água enquadrou-se na faixa mediana houve um decaimento pontual da nota do ponto 10 que se deu em função da elevação do índice de DBO presente na amostra. Os altos índices de DBO presentes nas amostras dos meses de maio, agosto e novembro foram enquadrados em classe IV.

O parâmetro coliforme termotolerantes e turbidez em todas as campanhas mantiveram os resultados dentro das faixas que os enquadram em Classe I ou II, de acordo com a Resolução 357. A cor verdadeira no mês de fevereiro, agosto e novembro foi enquadrado na Classe II, já o mês de maio atingiu a classe IV, porém nessa campanha de monitoramento a cor manteve-se em Classe IV em todos os pontos monitorados o que indica que era uma condição do rio naquele período.

Na primeira campanha o parâmetro fósforo total, nos pontos 11 e 15 enquadrou-se na Classe IV, porém o mesmo em nada tem relação com a atividade de mineração, pois é oriundo de efluentes domésticos e algumas tipologias de efluentes industriais, bem como em fertilizantes. Observa-se que tal resultado foi obtido também nos pontos 06 a 09.

A DBO está frequentemente associada a despejos de origem principalmente orgânica. Todas as embarcações que operam na SOMAR possuem sistema de captação e tratamento do efluente doméstico, que não é despejado *in natura* no rio Jacuí, conforme determina a legislação vigente. Já nos municípios limítrofes à área de extração da SOMAR não possuem sistema de tratamento de seus efluentes.

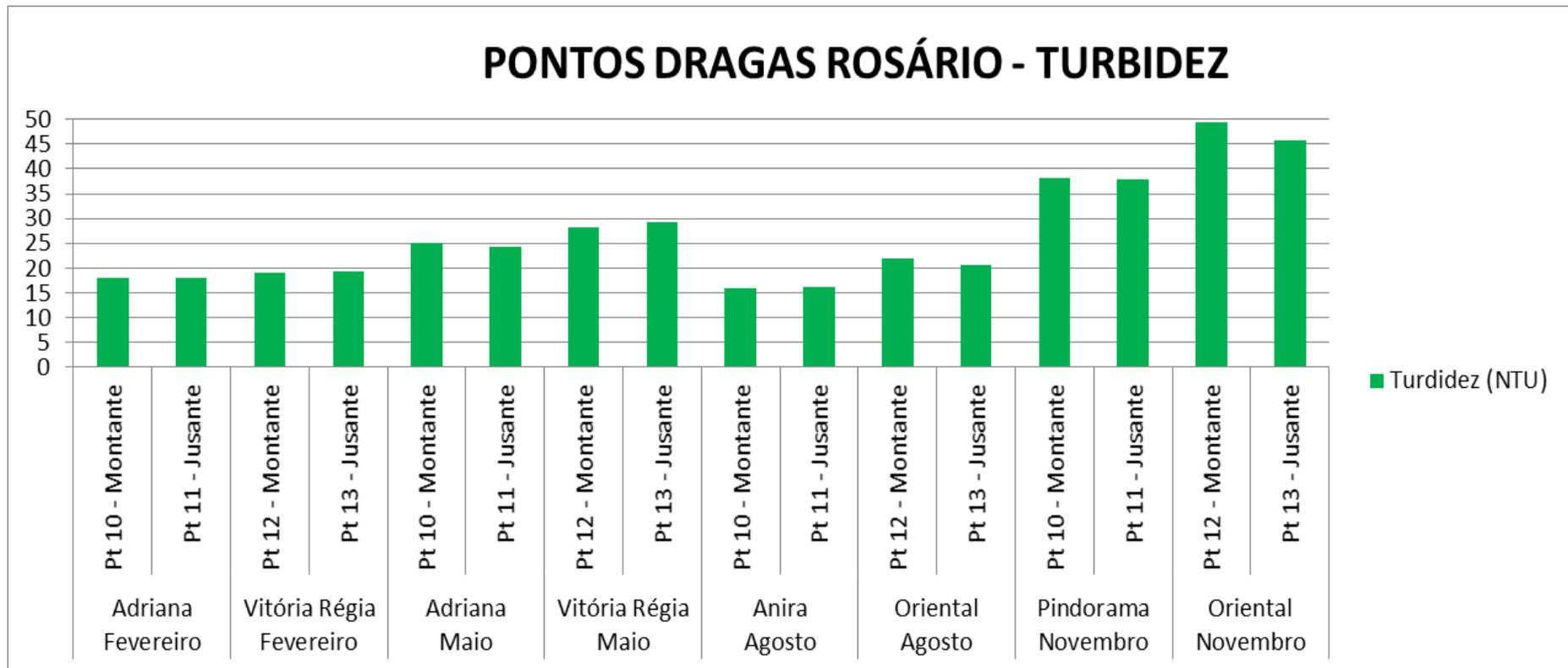


Gráfico 26 – Resultados do parâmetro turbidez nos pontos de montante e jusante das dragas de rosário em todas as campanhas de monitoramento de 2016

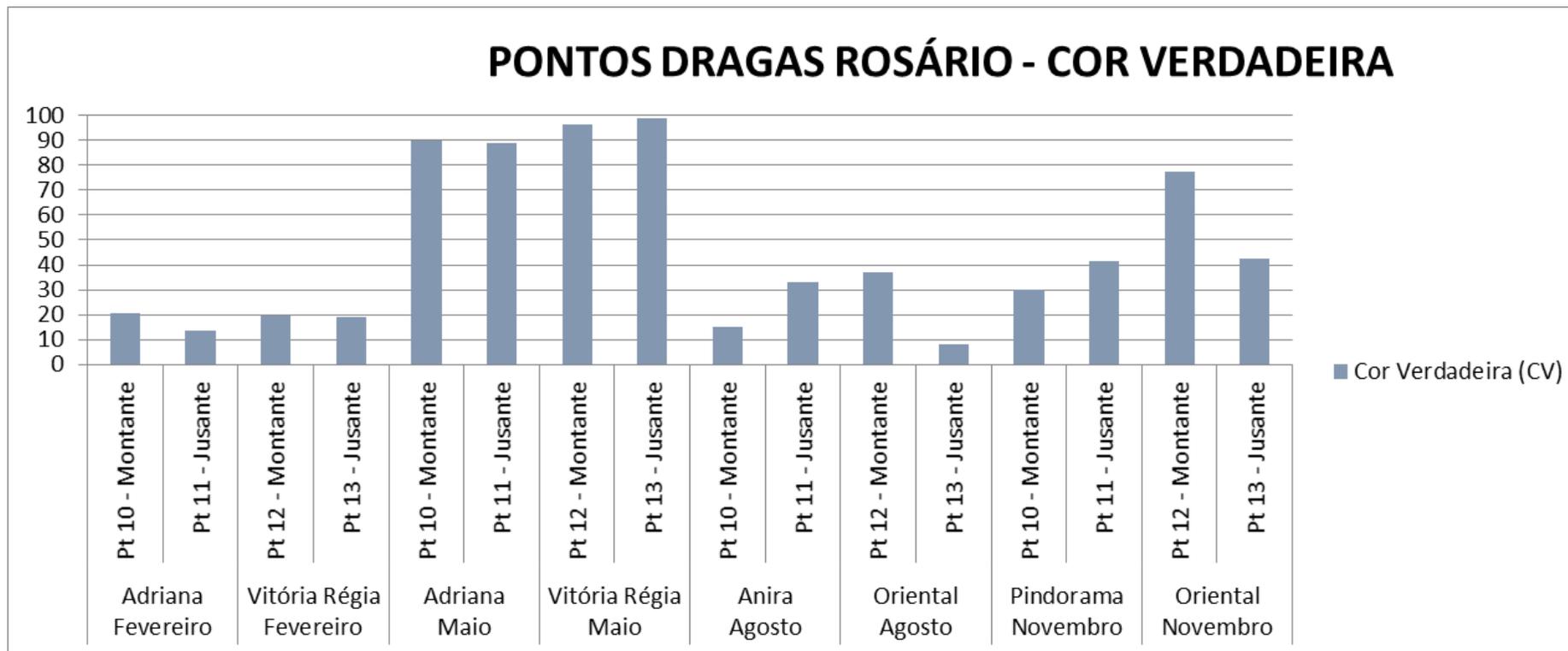


Gráfico 27 – Resultados do parâmetro cor verdadeira nos pontos de montante e jusante das dragas de rosário em todas as campanhas de monitoramento de 2016

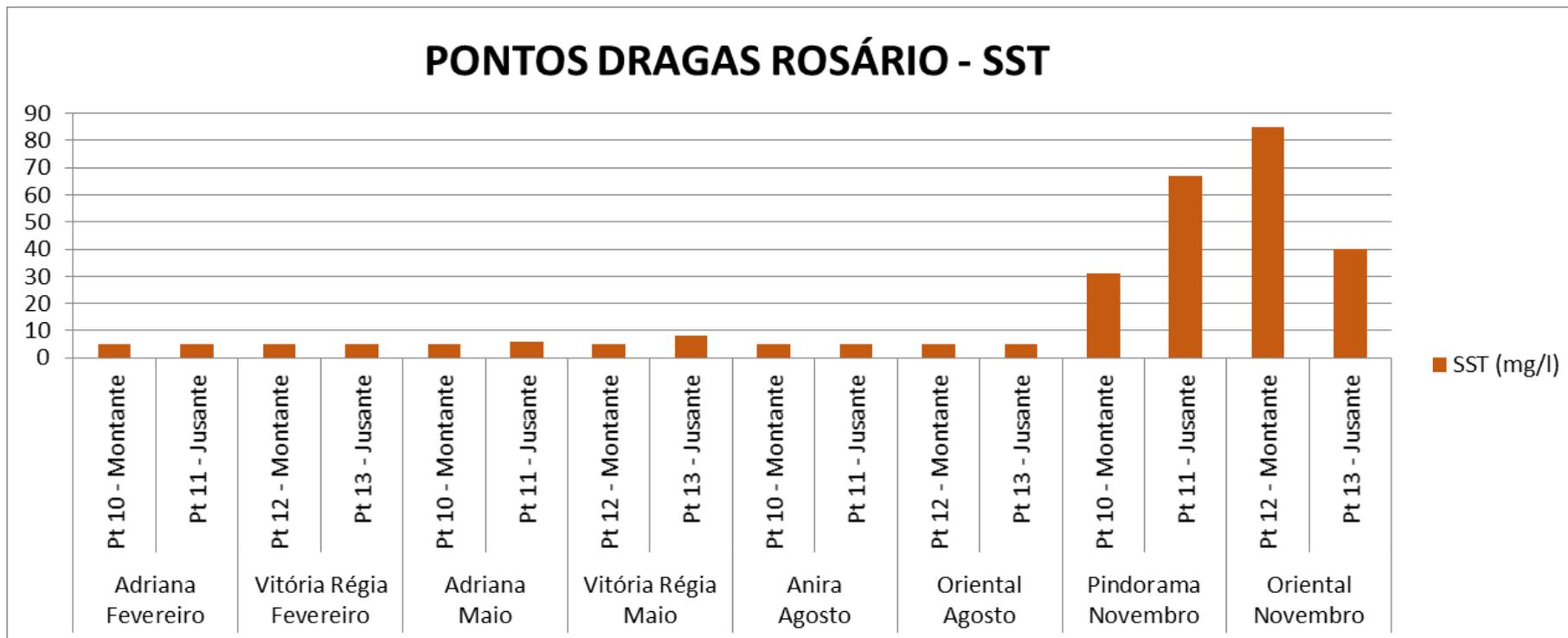


Gráfico 28 – Resultados do parâmetro sólidos totais nos pontos de montante e jusante das dragas de rosário em todas as campanhas de monitoramento de 2016

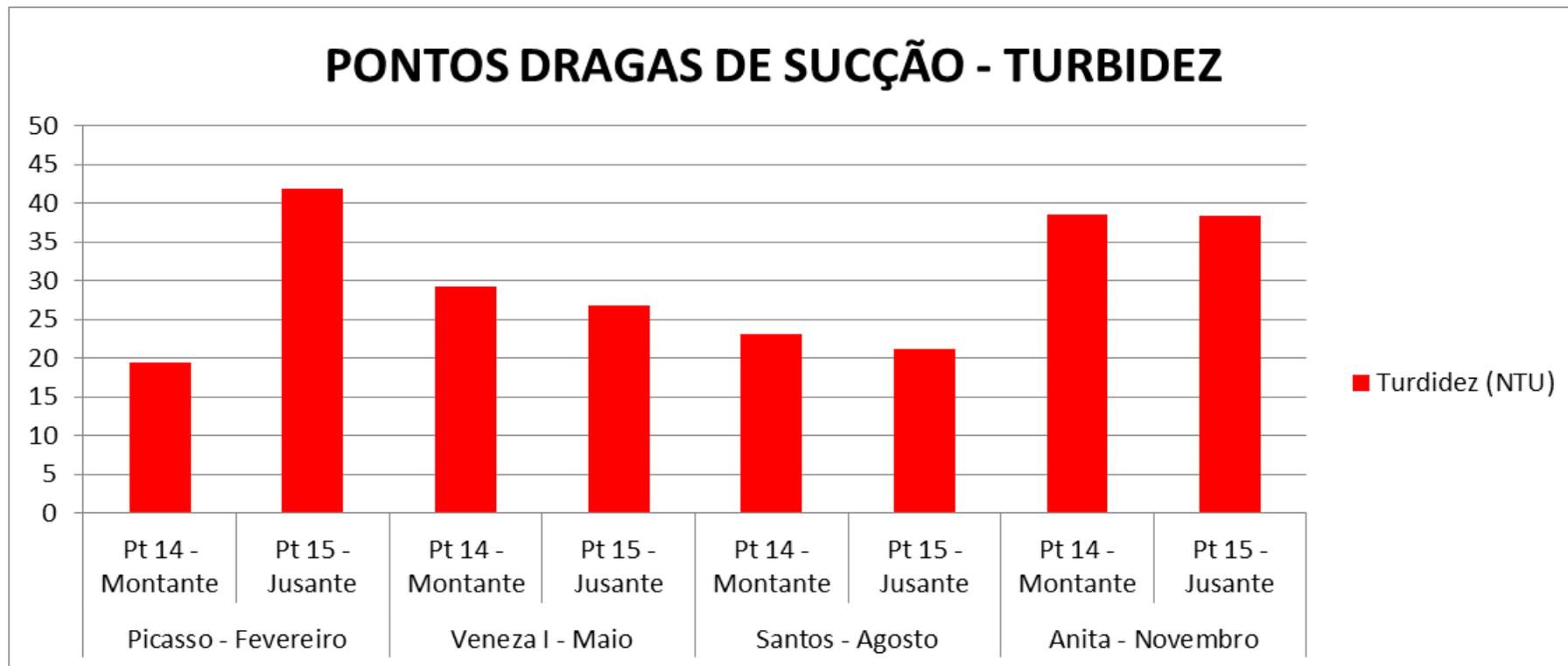


Gráfico 29 – Resultados do parâmetro turbidez nos pontos de montante e jusante das dragas de sucção em todas as campanhas de monitoramento de 2016

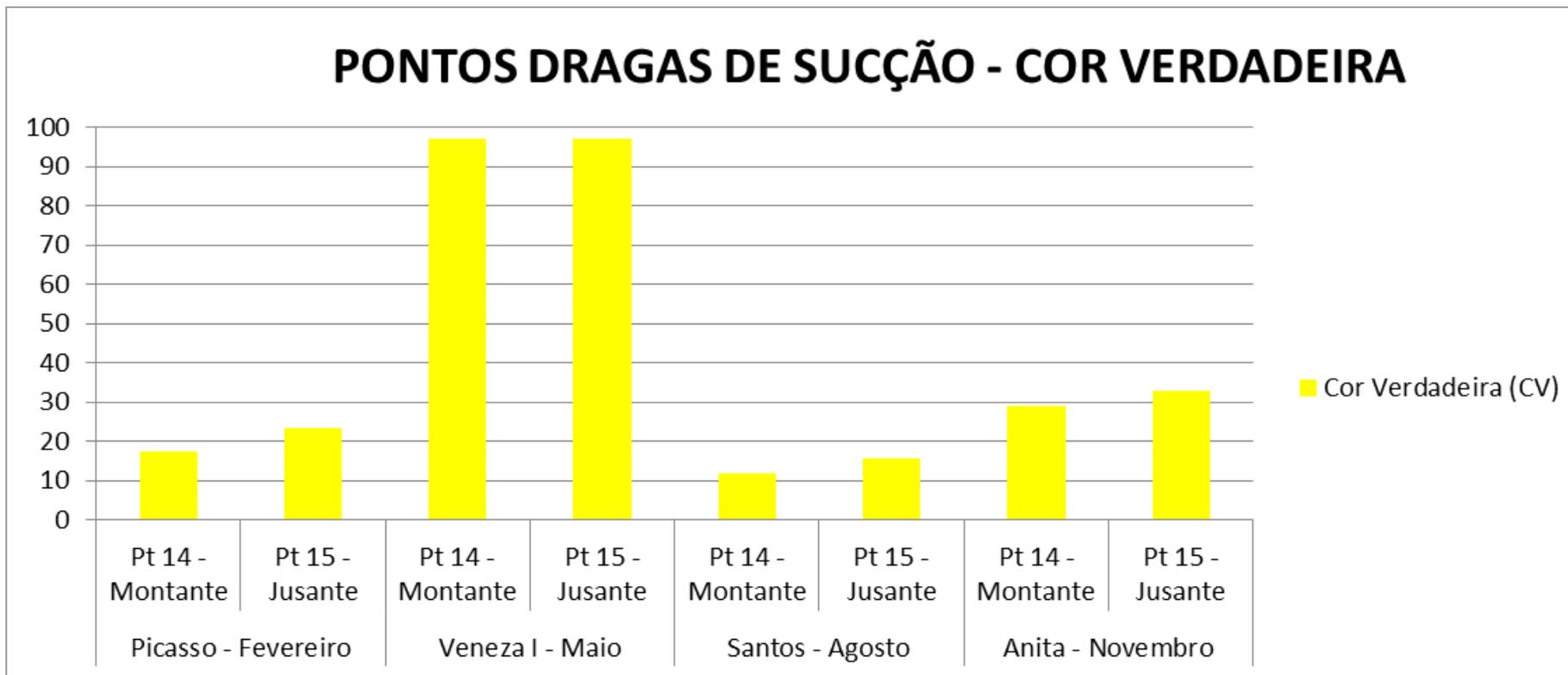


Gráfico 30 – Resultados do parâmetro cor verdadeira nos pontos de montante e jusante das dragas de sucção em todas as campanhas de monitoramento de 2016

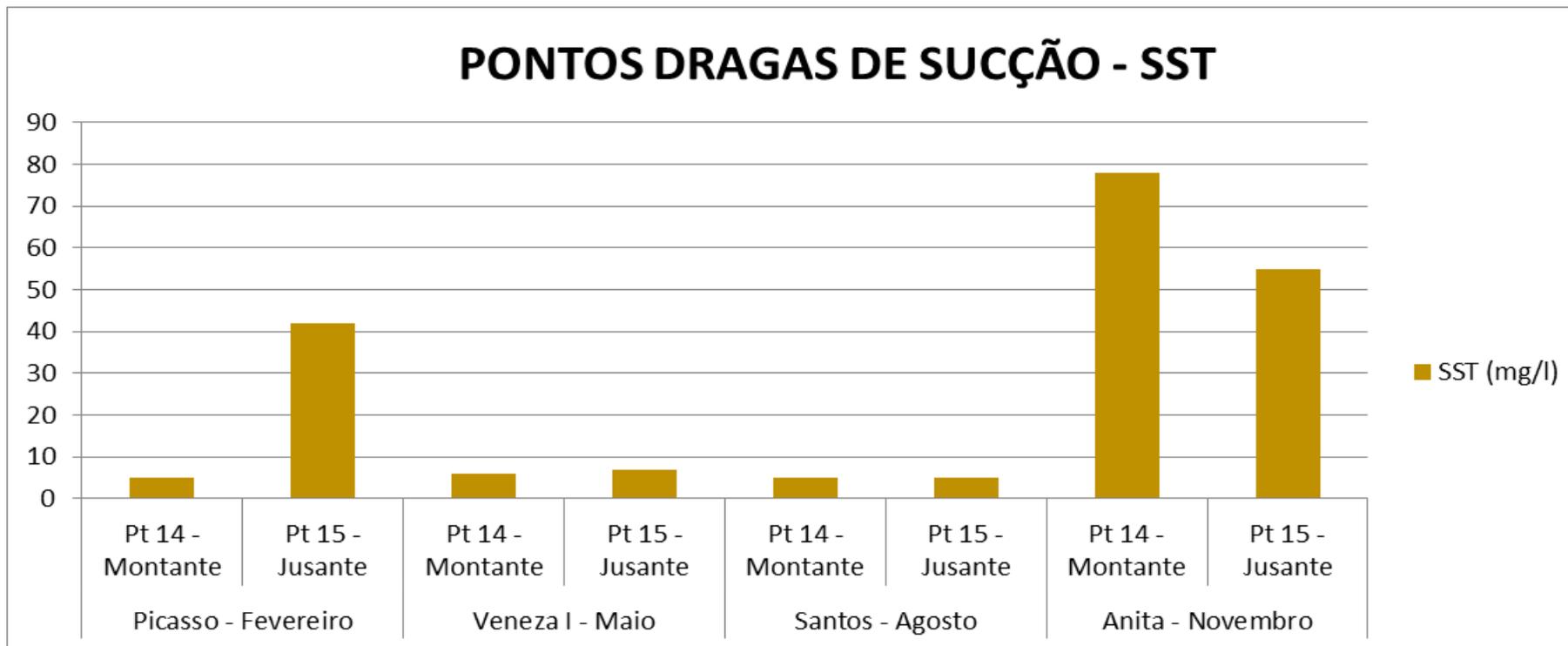


Gráfico 31 – Resultados do parâmetro sólidos totais nos pontos de montante e jusante das dragas de sucção em todas as campanhas de monitoramento de 2016

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através das análises realizadas no ano de 2016 foi possível concluir que a atividade de mineração realizada pela SOMAR no rio Jacuí não está contribuindo negativamente com a qualidade da água do recurso hídrico pois, através dos laudos com os resultados das análises laboratoriais que se encontram em anexo, é possível verificar que nas campanhas de fevereiro e agosto nenhum dos parâmetros com os quais a mineração possui influência direta – Cor, Turbidez e Sólidos Suspensos – ultrapassou os limites máximos estabelecidos para a Classe II pela Resolução CONAMA 357/05.

Na campanha de maio todos os quinze pontos de amostragem apresentaram resultados que se enquadram na Classe IV, inclusive aqueles distantes das áreas atuais de extração, o que comprova que tal condição era a presente em toda a área e não somente na área de extração. Os valores numéricos encontrados são praticamente os mesmos em todos os locais monitorados.

Na campanha de novembro o resultado no ponto 12 (Montante de uma draga de rosário) apresentou valor para Cor que o enquadram na Classe IV, porém observa-se que os valores no ponto 11 (jusante da draga de rosário) já foram condizentes com os da Classe II, portanto avalia-se que seja um resultado pontual, pois na análise geral do comportamento do recurso hídrico os resultados para os parâmetros Cor, Turbidez e Sólidos Totais estão satisfatórios.

Assim como nos anos anteriores, observa-se claramente que o parâmetro DBO foi o que mais influenciou sobre os resultados dos cálculos do IQA, tal parâmetro se eleva, principalmente, em função da quantidade de despejos de efluente doméstico no recurso hídrico. Fósforo total e o oxigênio dissolvido também foram parâmetros que apresentaram taxas de concentração com enquadramento na Classe III e IV em alguns pontos na campanha fevereiro.

A Agência Nacional de Águas – ANA – define que as bactérias coliformes termotolerantes ocorrem no trato intestinal de animais de sangue quente e são indicadoras de poluição por esgotos domésticos. Elas não são patogênicas, mas sua presença em grandes números indicam a possibilidade da existência de microorganismos patogênicos que são responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica. Valores altos de DBO num corpo d'água são geralmente causados pelo lançamento de cargas orgânicas, principalmente esgotos domésticos. A ocorrência de altos resultados deste parâmetro causa uma diminuição dos valores de oxigênio dissolvido na água, o que pode provocar mortandades de peixes e eliminação de outros organismos aquáticos.

A elevação de níveis de fósforo em águas superficiais se dá, principalmente, pelas descargas de esgotos sanitários, porém são encontrados também em quantidades excessivas em algumas tipologias de efluentes industriais, além das águas drenadas em áreas agrícolas e urbanas que também podem provocar a presença excessiva de fósforo em águas naturais.

A jazida da SOMAR está localizada em uma área que recebe o esgotamento sanitário sem tratamento de diversas cidades que se encontram próximas a região. O rio Jacuí também é o corpo receptor do esgoto proveniente dos presídios e colônias penais do município de Charqueadas, fato que pode explicar as altas taxas de concentração de DBO nas campanhas de monitoramento.

Além disso, grande parte das áreas das ilhas e margens do rio Jacuí são utilizadas como espaços para plantio de culturas agrícolas, onde há a aplicação de defensivos para controle de pragas.

O rio Jacuí é caracterizado como um ambiente lótico, ou seja, é um ambiente aquático de água corrente que tem como principal característica o fluxo hídrico, que influencia diretamente as variáveis físico-químicas da água e as comunidades biológicas presentes. Por

apresentar um regime hídrico bastante intenso, o mesmo possui uma característica muito forte de autodepuração, fato que contribui com a recuperação do recurso, mesmo diante das grandes quantidades de efluente doméstico sem tratamento despejado pelos municípios da região.

A fim de manter a avaliação da qualidade da água no trecho das concessões da SOMAR, o monitoramento continuará ao longo do ano de 2017 e alguns pontos poderão ser realocados em função dos resultados que estão sendo obtidos.

---

Fernanda de Souza Silva  
Engenheira Ambiental  
CREA/RS 193882



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Fundamentos legais sobre a Gestão da Qualidade das Águas – Unidade 1.** Apostila do curso sobre Monitoramento da qualidade de água em rios e reservatórios da Agência Nacional de Águas – ANA. 2014.

**Indicadores de Qualidade - Índice de Qualidade das Águas (IQA).** Disponível em: [http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx#\\_ftn2](http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx#_ftn2). Acesso em 12 dez 2016.

**Índice de Qualidade da Água.** Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/iqagua.asp>. Acesso em 12 dez 2016.

**Qualidade Ambiental – Região Hidrográfica do Guaíba.** Disponível em: [http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/monitor\\_agua.asp](http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/monitor_agua.asp). Acesso em 12 dez 2016.

**Qualidade Ambiental – Qualidade das Águas da Bacia Hidrográfica do rio Jacuí.** Disponível em: [http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/qualidade\\_jacui/jacui.asp](http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/qualidade_jacui/jacui.asp). Acesso em 12 dez 2016.

**Resolução CONAMA 357/2005.** Publicada no DOU em 18 de março de 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>. Acesso em 12 dez 2016.

**Resolução da Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável nº 172/2015.** Publicada no DOE em 12 de agosto de 2015. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/legislacao-ambiental>. Acesso em 12 dez 2016.

**Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem.** Disponível em: <http://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/32/2013/11/variaveis.pdf>. Acesso em 09 jan 2017.

**Variáveis e parâmetros de qualidade de água em rios e reservatórios – Unidade 3.** Apostila do curso sobre Monitoramento da qualidade de água em rios e reservatórios da Agência Nacional de Águas – ANA. 2014.



## **ANEXOS**

<b>ANEXO 01</b>	LAUDOS DO MONITORAMENTO DE FEVEREIRO
<b>ANEXO 02</b>	LAUDOS DO MONITORAMENTO DE MAIO
<b>ANEXO 03</b>	LAUDOS DO MONITORAMENTO DE AGOSTO
<b>ANEXO 04</b>	LAUDOS DO MONITORAMENTO DE NOVEMBRO
<b>ANEXO 05</b>	CADASTRO DA BIOAGRI NA FEPAM