



## **ANEXO IV**

### **RELATÓRIO ANUAL DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE ÁGUA E BIOTA AQUÁTICA**

Condicionante 2.1.4, a qual determina:

2 – *Condições Específicas:*

2.1 – *Apresentar relatórios anuais dos programas ambientais, com a descrição detalhada das ações realizadas; análise integrada das metas previstas e resultados alcançados, bem como registro fotográfico, para:*

2.1.4 – *Programa de Monitoramento da Qualidade de Água e Biota Aquática, com coletas semestrais e relatório anual consolidado, obedecendo ao seguinte: ;*

A – *as coletas das amostras de água devem ser realizadas nos mesmos pontos constantes da proposta aprovada, em três profundidades (superfície, meio e fundo) e os seguintes parâmetros: DBO5, DQO, OD, turbidez, pH, temperatura, óleos e graxas, fósforo total, sólidos dissolvidos totais e em suspensão, coliformes termotolerantes, e ainda: nitrato, nitrito e nitrogênio amoniacal.*

Encaminha-se o relatório anual de atividades a seguir.



**BOURSCHEID**  
ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A.

# **Relatório do Programa de Qualidade de Água e Biota Aquática**

## **TERMINAL PORTUÁRIO PRIVATIVO MIGUEL DE OLIVEIRA**

**Condicionante 2.1.4 (LO Renovada n. 437/2005)**

**Candeias / BA / Brasil**

**Jan-Dez/2011**



## ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO .....	5
2.	CAMPANHA DE COLETA.....	8
3.	PONTOS DE AMOSTRAGEM .....	10
4.	DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DE COLETA E ANÁLISE .....	13
5.	RESULTADOS .....	16
6.	ANÁLISE DOS RESULTADOS de ÁGUA SUPERFICIAL.....	19
7.	CONCLUSÃO.....	46
8.	EQUIPE TÉCNICA.....	48



**BOURSCHEID**  
ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A.

## **1. INTRODUÇÃO**



## 1 INTRODUÇÃO

A utilização dos portos brasileiros é para a economia nacional um dos mais relevantes meios de transporte de bens e passageiros, tornando-se essencial ao desenvolvimento e propiciando a identificação e mensuração dos impactos qualitativos de natureza econômica, social e ambiental. Dentre os modais o aquaviário figura em terceiro lugar no Brasil, respondendo por 14% do volume de cargas segundo dados do Ministério dos Transportes.

A utilização da infra-estrutura do sistema portuário proporciona a geração de empregos diretos e indiretos, reforça o setor de logística, permite e favorece a intermodalidade, estimula a produção industrial e apresenta vantagens ambientais. Comparado aos modais rodoviário e ferroviário o modal aquaviário apresenta vantagens pela maior eficiência energética, maior vida útil da infra-estrutura, equipamentos e embarcações, maior segurança da carga e redução de impactos ambientais em relação aos demais modais.

A inserção de ambientes portuários ao longo das faixas litorâneas suscita cuidados específicos devido à possibilidade de impactos ao ecossistema local. O monitoramento de elementos como biota aquática, sedimentos e principalmente a qualidade da água, é um instrumento potencial para se detectar possíveis alterações ambientais oriundas das atividades portuárias.

A Baía de Todos os Santos desde 1940 vem sendo explorada em caráter pioneiro no Brasil para desenvolvimento de atividades econômicas relacionadas principalmente ao setor petrolífero, representada pela instalação de refinaria, terminal portuário e atividades correlatas como pesquisa e campo de produção. Em decorrência disto e relacionado à maior ocupação humana e aumento de outras atividades econômicas ocorreram diversos tipos de eventos de impacto negativo sobre o meio ambiente na baía.

Inaugurado em Abril de 2005, o Terminal Portuário Miguel de Oliveira da Ford Motor Company LTDA, único terminal privativo da Ford no mundo, passa a operar após o recebimento da Licença de Operação n° 437/2005 emitida pelo IBAMA com o



propósito de embarque e desembarque de veículos produzidos e comercializados nas várias plantas existentes na América Latina, mas fundamentalmente, como ponto de apoio logístico central ao Complexo Industrial Ford Nordeste localizado no município de Camaçari/BA e escoamento de veículos para o mercado externo e nacional. Após seis anos de operação passaram pelo terminal mais de 600 mil veículos, com uso de embarcações *roll-on/roll-off* de grande porte, um pátio de 119 mil metros quadrados e capacidade para 6.024 veículos. A localização do porto apresenta vantagens adicionais de reduzir o trajeto da fábrica ao embarque portuário, pois Candeias distancia-se a 35km e Salvador a 50km; e de evitar o tráfego rodoviário de caminhões por áreas urbanas, utilizando via expressa do Pólo de Camaçari à zona portuária.

Designado como responsabilidade atribuída pela Licença de Operação, o Programa de Monitoramento planejado e executado pela Ford busca auferir resultados sobre os possíveis impactos ambientais que foram anteriormente descritos no Estudo Ambiental e seus controles de mitigação, ao mesmo tempo em que fornece subsídios para criação de um amplo banco de dados com informações sobre o diagnóstico do meio ambiente em que o Terminal Portuário está inserido.



**BOURSCHEID**  
ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A.

## **2. CAMPANHA DE COLETA**



## **2. CAMPANHA DE COLETA**

A finalidade desta campanha de monitoramento ambiental no Terminal Portuário Privativo Miguel de Oliveira – Porto da FORD, localizado na Baía de Aratu, Bahia, consiste em determinar através de parâmetros físico-químicos e microbiológicos, possíveis alterações qualitativas e quantitativas na qualidade da água superficial na região de entorno e junto ao píer deste terminal portuário. Desta forma realizou-se a campanha de coleta nos dias 25/01/11 e 21/09 nas cinco estações de monitoramento das campanhas anteriores. As campanhas anteriores foram realizadas nos anos de 2008, 2009 e 2010, cujos resultados são comparados com a campanha anual de 2011.

Esse monitoramento visa o atendimento às condicionantes da Licença de Operação nº 437/2005 do Terminal Portuário Privativo Miguel de Oliveira – Porto da FORD, Candeias/BA, especificamente o item 2.1.4.





**BOURSCHEID**  
ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE S.A.

### ***3. PONTOS DE AMOSTRAGEM***



### 3. PONTOS DE AMOSTRAGEM

Com a finalidade de convencionar e associar termos e abreviações utilizados neste relatório, é relacionada a terminologia e identificação das estações de amostragem e sua localização, conforme o Quadro 1.

**Quadro 1 – Identificação, abreviações e localização das estações de amostragem de água superficial**

<b>Estação</b>	<b>Identificação da Amostra</b>	<b>Localização</b>
E1	Ponto 1	Bacia de Evolução
E2	Ponto 2	
E3	Ponto 3	Junto ao Canal
E4	Ponto 4	Junto ao Píer da Ford
E5	Ponto 5	

A localização das estações de amostragem e monitoramento da qualidade de água superficial estão ilustrados na Figura 1, visualizando-se sua localização em relação ao Porto da Ford.



Figura 1 – Localização dos pontos de amostragem e monitoramento do Porto da Ford em Aratu/BA.

INSERIR FIGURA (MAPA) DE LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO.



#### ***4. DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DE COLETA E ANÁLISE***

#### 4. DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DE COLETA E ANÁLISE

As amostras de água superficial foram coletadas no dia 25/01 e 21/09/2011 em recipientes previamente preparados e conservadas conforme protocolos do Laboratório Corplab Environmental Analytical Services.

Para cada estação amostral foram coletadas amostras da água na superfície, a meia profundidade e no fundo do corpo hídrico, indicando-se no Quadro 2 as profundidades da coluna d'água. Para análise e comparação dos parâmetros de qualidade de água, foram utilizados os limites especificados na Resolução CONAMA nº 357/2005 para Classe 3 de Águas Salinas, destinadas à navegação e à harmonia paisagística, e quando não estabelecido o padrão de referência, adotou-se os referidos para Classe 2 de Águas Salinas, destinadas a atividades de pesca amadora e recreação de contato secundário, seguindo a metodologia estabelecida para as campanhas anteriores.

**Quadro 2 – Estações de amostragem de água superficial e profundidade de coleta (metros)**

Coordenada Geográfica UTM (E-N)	Estação	Ponto	Profundidade
557.670 E / 8.586.223 N	E1	Ponto 1	Superfície
		Ponto 1 Meio	6 m (meio)
		Ponto 1 Fundo	12 m (fundo)
557.439 E / 8.586.575 N	E2	Ponto 2	Superfície
		Ponto 2 Meio	7 m (meio)
		Ponto 2 Fundo	13 m (fundo)
555.601 E / 8.586.116 N	E3	Ponto 3	Superfície
		Ponto 3 Meio	5 m (meio)
		Ponto 3 Fundo	10 m (fundo)
556.020 E / 8.586.375 N	E4	Ponto 4	Superfície
		Ponto 4 Meio	8 m (meio)
		Ponto 4 Fundo	15 m (fundo)
556.008 E / 8.586.445 N	E5	Ponto 5	Superfície
		Ponto 5 Meio	5 m (meio)
		Ponto 5 Fundo	9 m (fundo)

Os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas realizadas pelo Laboratório Corplab, constam no Laudo de Ensaio 0392/11, 106882/2011-1.1, 106885/2011-1.1, 106890/2011-1.1, 106894/2011-1.1, 106898/2011-1.1, 106901/2011-1.1, 106905/2011-1.1, 106909/2011-1.1, 106913/2011-1.1,



106917/2011-1.1, 106920/2011-1.1, 106923/2011-1.1, 106925/2011-1.,  
106928/2011-1.1 e 106931/2011-1.1, cujas cópias encontram-se no Anexo 01.



## **5. RESULTADOS**



## **5. RESULTADOS**

### **a. Qualidade de Água**

Pelo Quadro 3, são apresentados os resultados de análises de qualidade de água da campanha realizada em 25/01 e 21/09/11.





# INSERIR A2 DAS CAMPANHAS DE 2011



## ***6. ANÁLISE DOS RESULTADOS DE ÁGUA SUPERFICIAL***



## 6. ANÁLISE DOS RESULTADOS DE ÁGUA SUPERFICIAL

De acordo com o Quadro 3 observa-se que os parâmetros quantificados, cujos limites de concentração são estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005, para água salina pela Classe 3, são ultrapassados os limites estabelecidos para os parâmetros de Oxigênio Dissolvido (OD) e Fósforo Total ( $P_{total}$ ) para campanha realizada em 25/01/11, detalhando-se a seguir em quais estações e profundidades isto ocorreu.

A seguir são apresentados os resultados das duas campanhas previamente citadas comparadas com os valores registrados em campanhas anteriores, desde o ano de 2008. As campanhas anteriores consideradas foram realizadas em 28/02/08, 04/06/08, 22/09/08 e 27/02/09, 12/05/10 e 15/09/10.

### 6.1 Temperatura

As temperaturas registradas na última campanha acompanharam os valores médios registrados anteriormente, de acordo com a estação climática, como constada na Figura 2. O valor da temperatura na superfície foi de 30°C e no fundo registrou-se temperatura de 29°C para a campanha de 25/01/11; e de 25 a 26 °C para a campanha de 21/09/11.

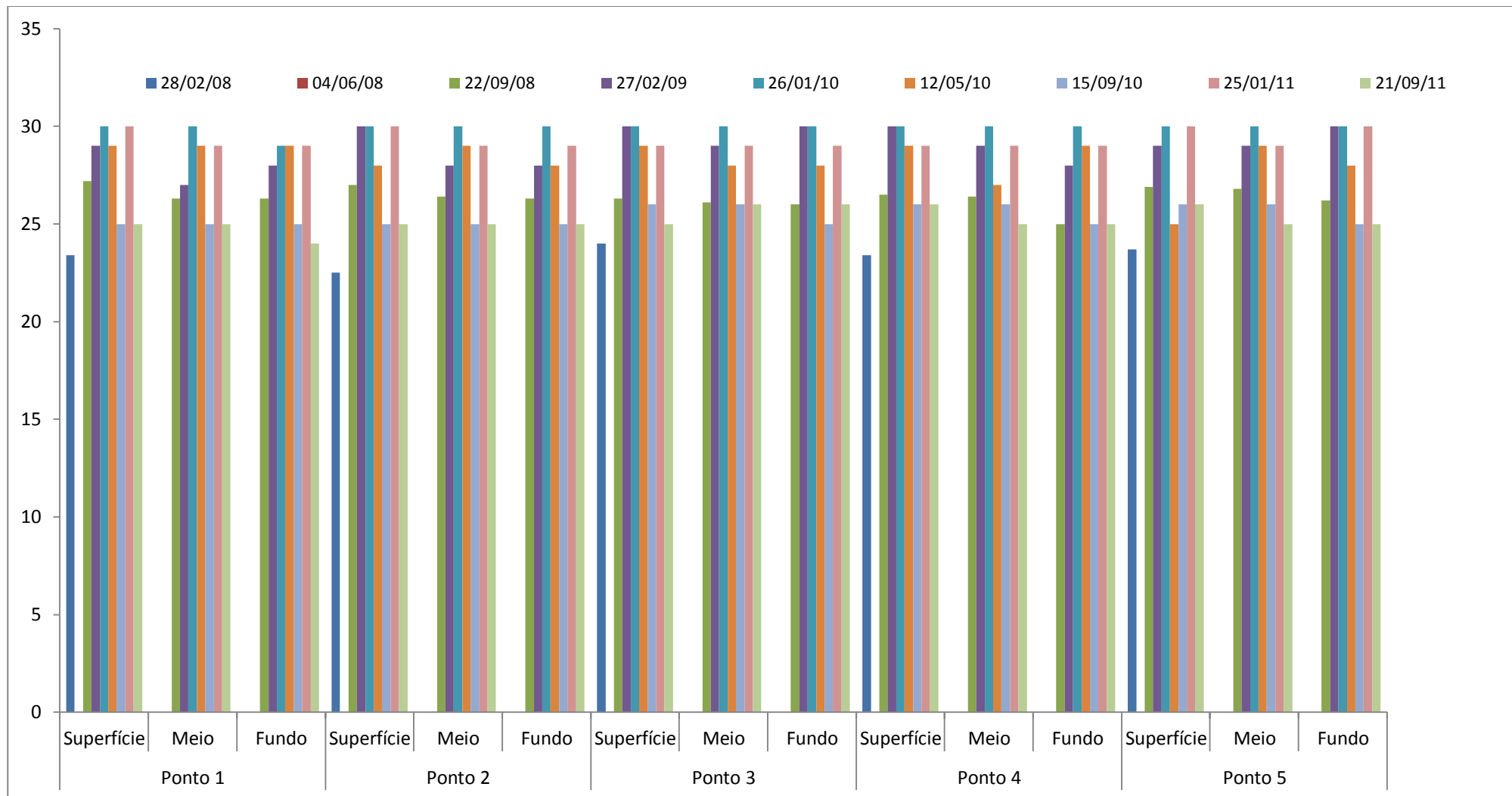


Figura 2 – Temperaturas registradas para água superficial no período de 2008 a 2011.



## 6.2 Coliformes termotolerantes

Constatou-se a ausência em todas as amostras das campanhas realizadas nos dias 25/01/11 e 21/09/11, conforme a Figura 3. A maior ocorrência de valores registrados ocorreu nas campanhas de 27/02/09 e 12/05/10, com maior frequência nas estações E3, E4 e E5, localizadas mais próximas à zona costeira. Os maiores valores obtidos, entre as campanhas, ocorreu na E3 Meio em 27/02/09, sem entretanto, ultrapassar o valor estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005.

As menores concentrações nas estações E1 e E2 confirmam a suscetibilidade de coliformes termotolerantes a águas salinas, sendo que sua concentração também é determinada pelos fatores ambientais tais como temperatura da água, baixa concentração de nutrientes, pH, sedimentação, luminosidade, oxigênio dissolvido, matéria orgânica e salinidade.

As fontes de coliformes termotolerantes ocorre pelo lançamento de efluentes e esgotos domésticos sem tratamento, assim como a drenagem de águas superficiais lançadas nas águas costeiras, podendo constituir indicador de contaminação ambiental e de saúde pública. Estas fontes além de fonte de matéria orgânica, elevam a produtividade primária das águas costeiras, contribuindo para contaminação química e microbiológica da água e de organismos aquáticos.

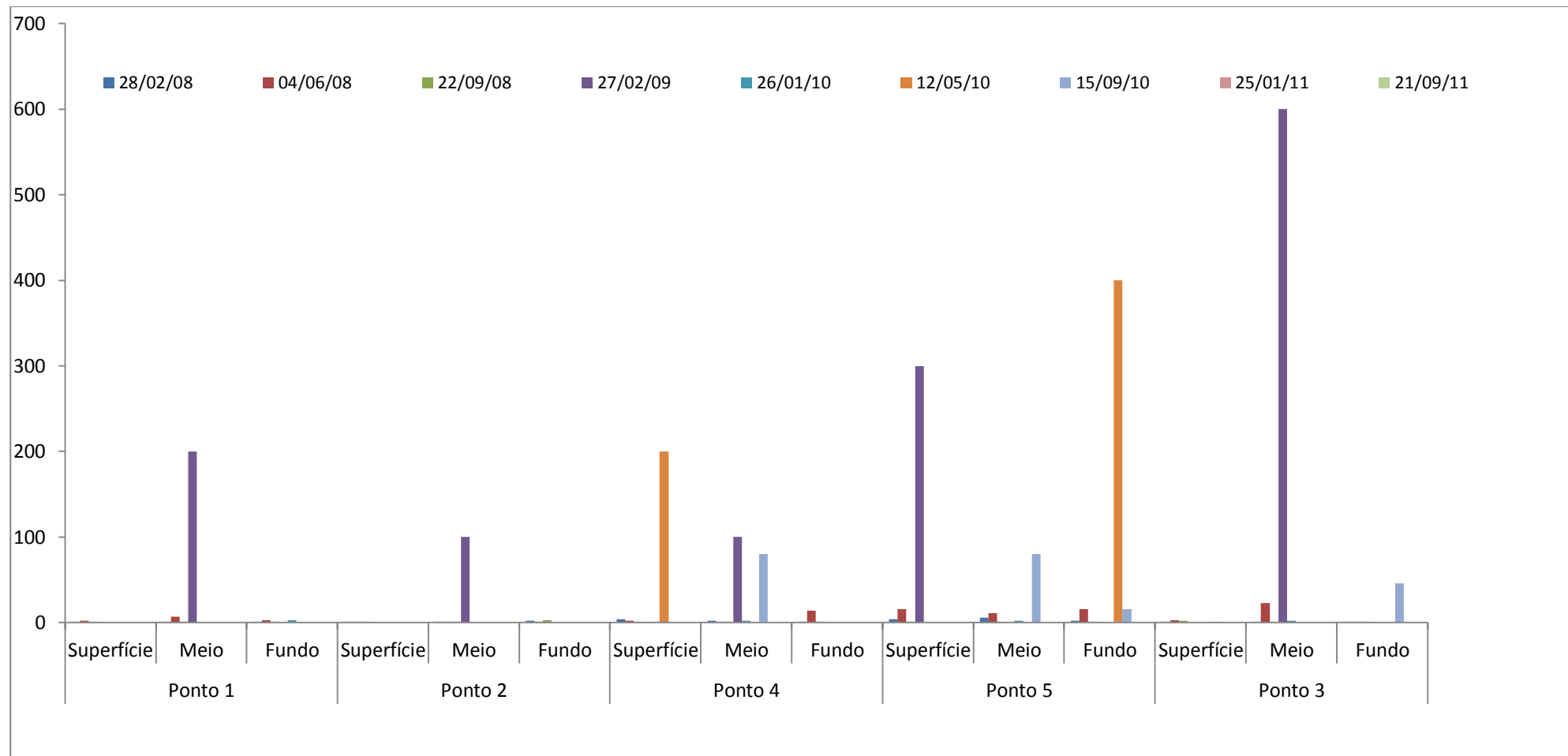


Figura 3 – Coliformes totais registrados para água superficial no período de 2008 a 2011.



### **6.3 pH**

Os valores de pH mantêm-se dentro do limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005 para as campanhas de 25/01/11 e 21/09/11. Nota-se entretanto que os valores obtidos na campanha do dia 25/01/11 foram todos de pH de 8,2, conforme a Figura 4.

A variação de pH depende de fatores como maré vazante ou enchente na baía e presença de matéria orgânica, normalmente no fundo, fatores que não são monitorados para as campanhas.

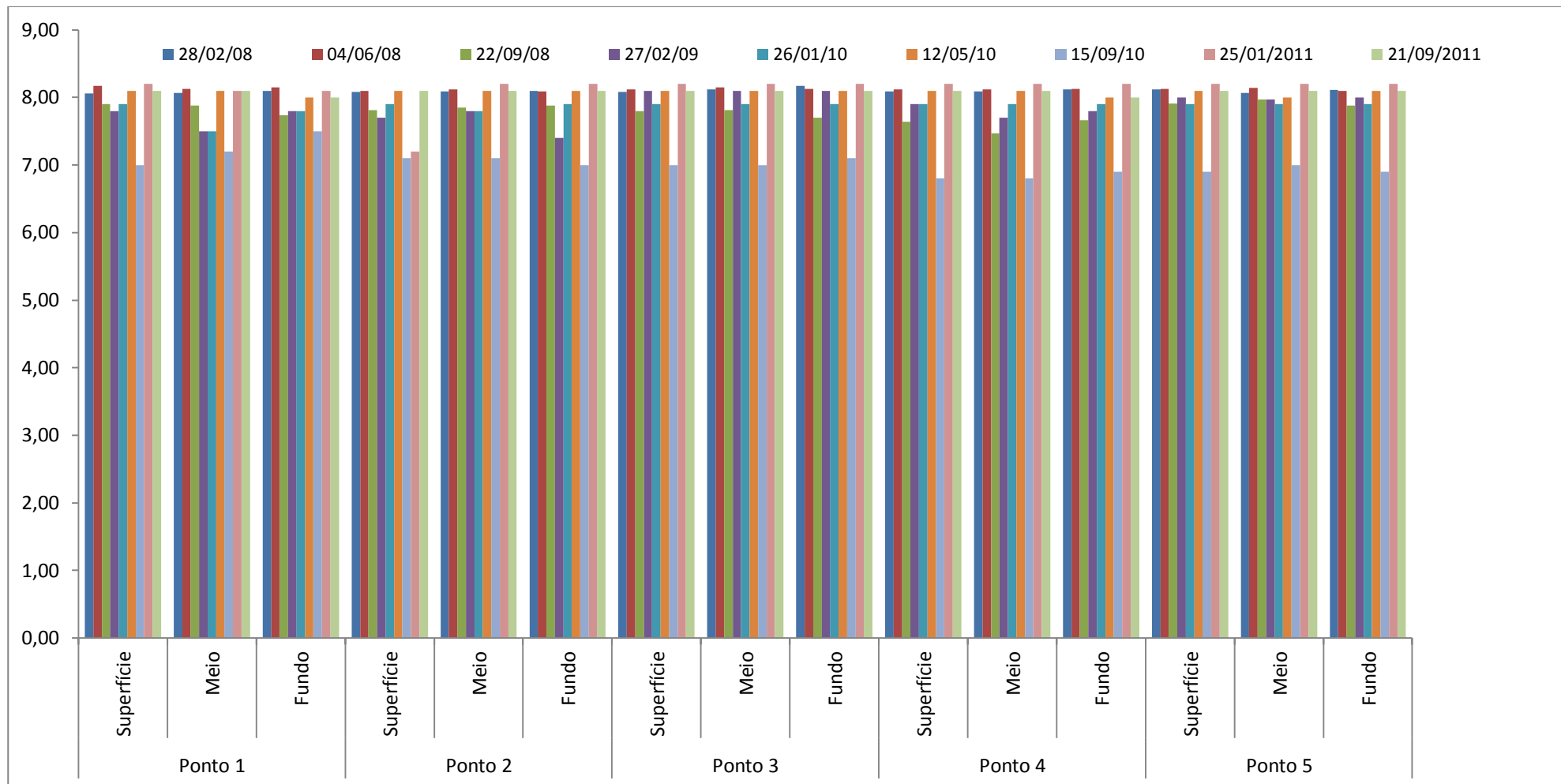


Figura 4 – Valores de pH registrados para água superficial no período de 2008 a 2011.





#### **6.4 Oxigênio Dissolvido (OD)**

Os valores de oxigênio dissolvido manteve-se dentro do limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005 nas campanhas anteriores. Entretanto na campanha de 25/01/11 na estação E5 Fundo, determinou-se o valor de 3,4mg O<sub>2</sub>/L, conforme ilustrado na Figura 5. Para a campanha de 21/09/11 na estação E4 Meio, E4 Fundo, E5 Superfície, E5 Meio e E5 Fundo registrou-se valores inferiores a 4,0mg/L, indicando ocorrência de degradação de matéria orgânica, embora os valores de DBO<sub>5</sub> e DQO sejam inferiores aos da campanha de 25/01/11.

O valor de OD na E5 Fundo, para a campanha de 25/01/11, poderia estar relacionado com os valores determinados de DBO<sub>5</sub> e Turbidez, talvez inclusive pela ressuspensão de sedimentos durante a coleta realizada, embora o valor de DQO determinado não seja o maior em comparação com as demais estações. Entretanto a insuficiência de OD foi determinada nas estações E4 e E5 na campanha de 21/09/11, caracterizando reincidência e possível alteração das propriedades físico-químicas e microbiológicas junto à área do píer.

Na série de monitoramento das estações, a campanha de 21/09/11 registrou as menores concentrações de OD, inclusive nas estações na Bacia de Evolução.

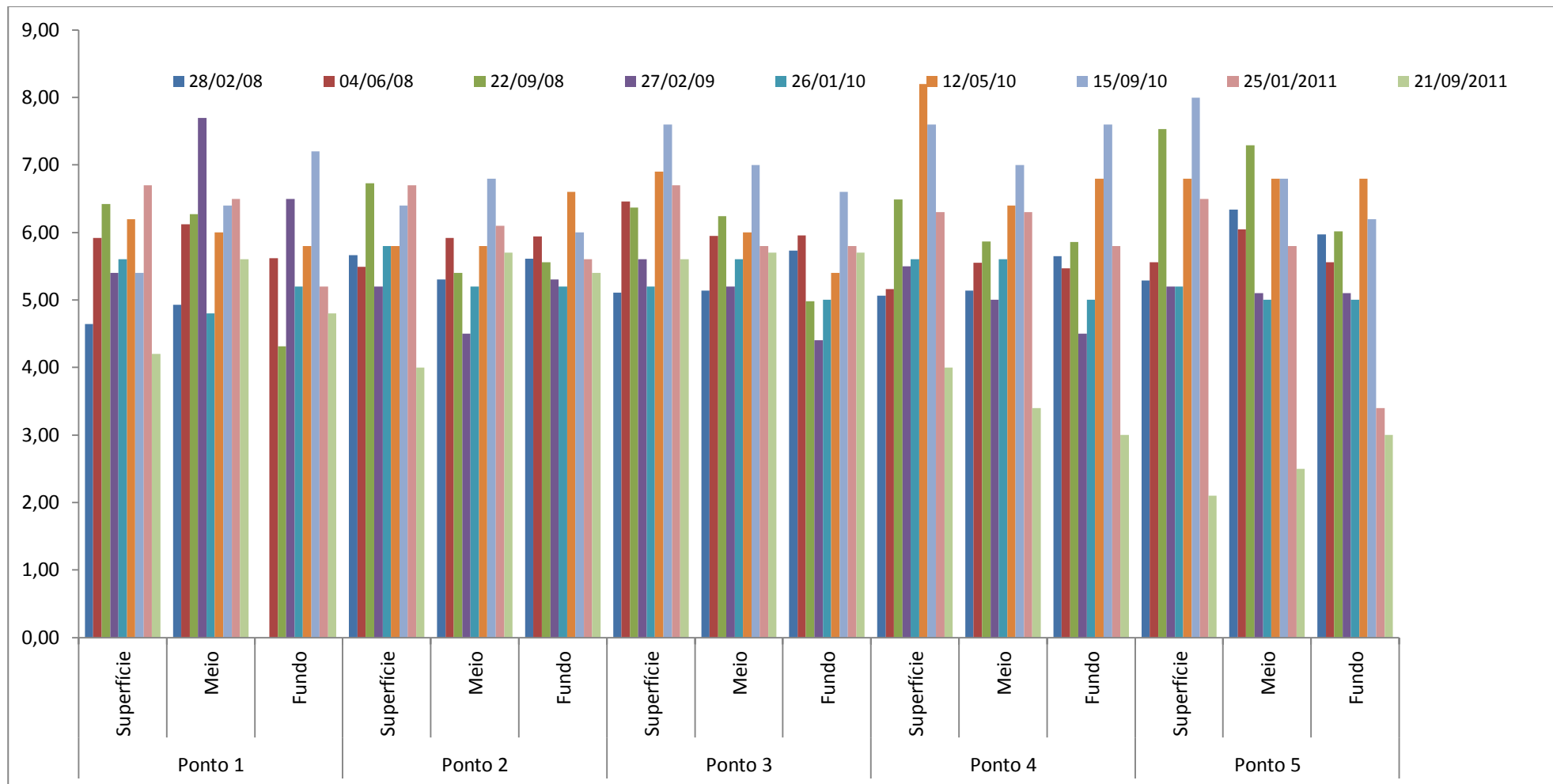


Figura 5 – Valores de Oxigênio Dissolvido (OD) registrados para água superficial no período de 2008 a 2011.



### **6.5 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO<sub>5</sub>)**

A campanha de 25/01/11 manteve os valores da campanha anterior e para a campanha de 21/09/11 constataram-se valores inferiores, conforme ilustrado na Figura 6. O maior valor determinado de DBO<sub>5</sub> foi na E5 Fundo, atingindo 156mg O<sub>2</sub>/L em 25/01/11, podendo ter influenciado o resultado de OD. Desta forma, sugere-se que ocorra DBO carbonácea, compatível com a concentração de Fósforo total e Nitrogênio amoniacal das campanhas do ano de 2011.

A campanha que apresentou maiores valores para DBO<sub>5</sub> foi a de 27/02/09.

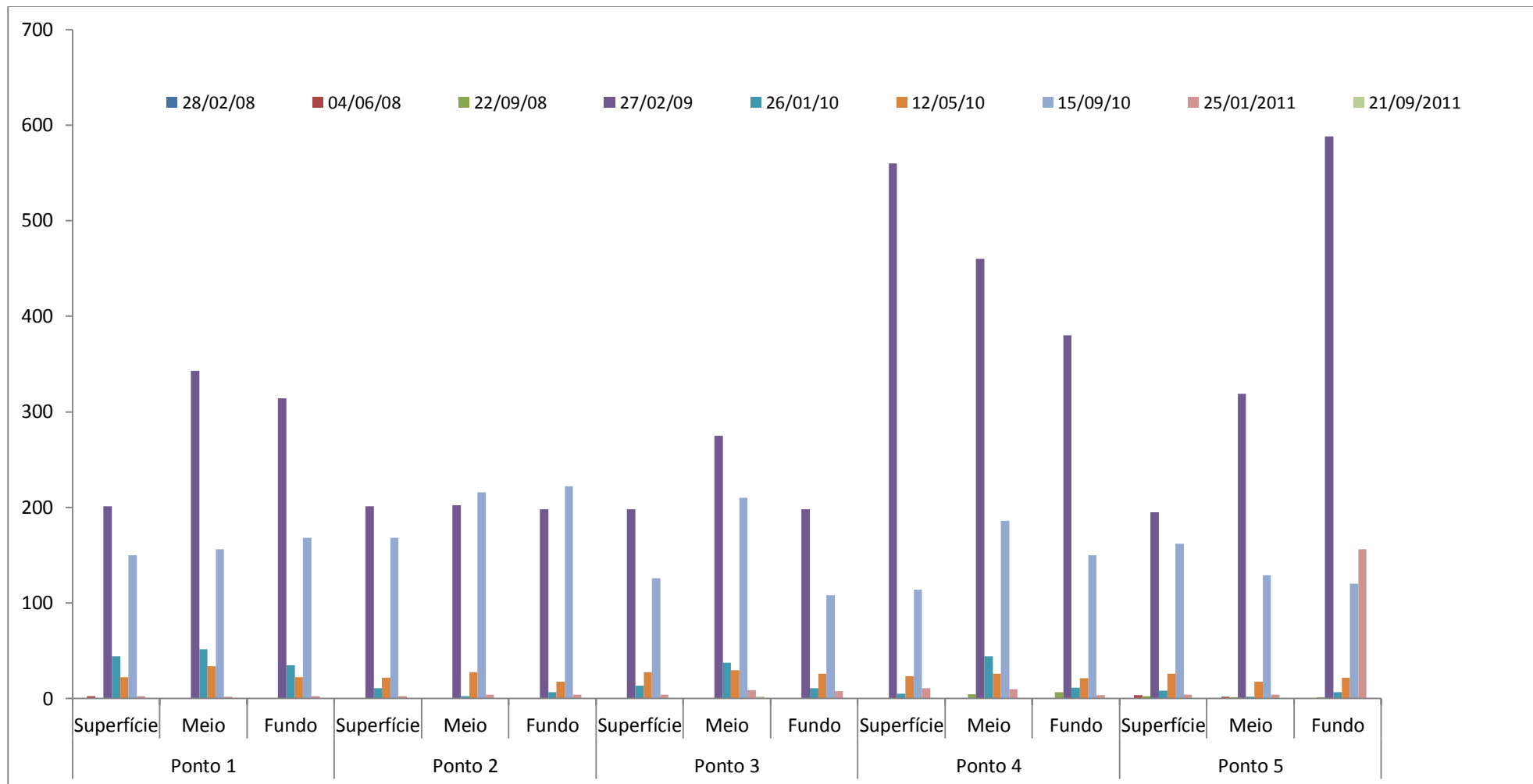


Figura 6 – Valores de DBO<sub>5</sub> registrados para água superficial no período de 2008 a 2011.



## 6.6 Demanda Química de Oxigênio (DQO)

Observa-se que os valores de DQO para 25/01/11, em média, são semelhantes a campanha de 15/09/10, conforme ilustrado na Figura 7. Os valores de 21/09/11 são menores que a campanha anterior. Nota-se que a relação  $DBO_5/DQO$  é a menor, comparada com as demais campanhas.

Os maiores valores foram determinados na campanha de 27/02/09.

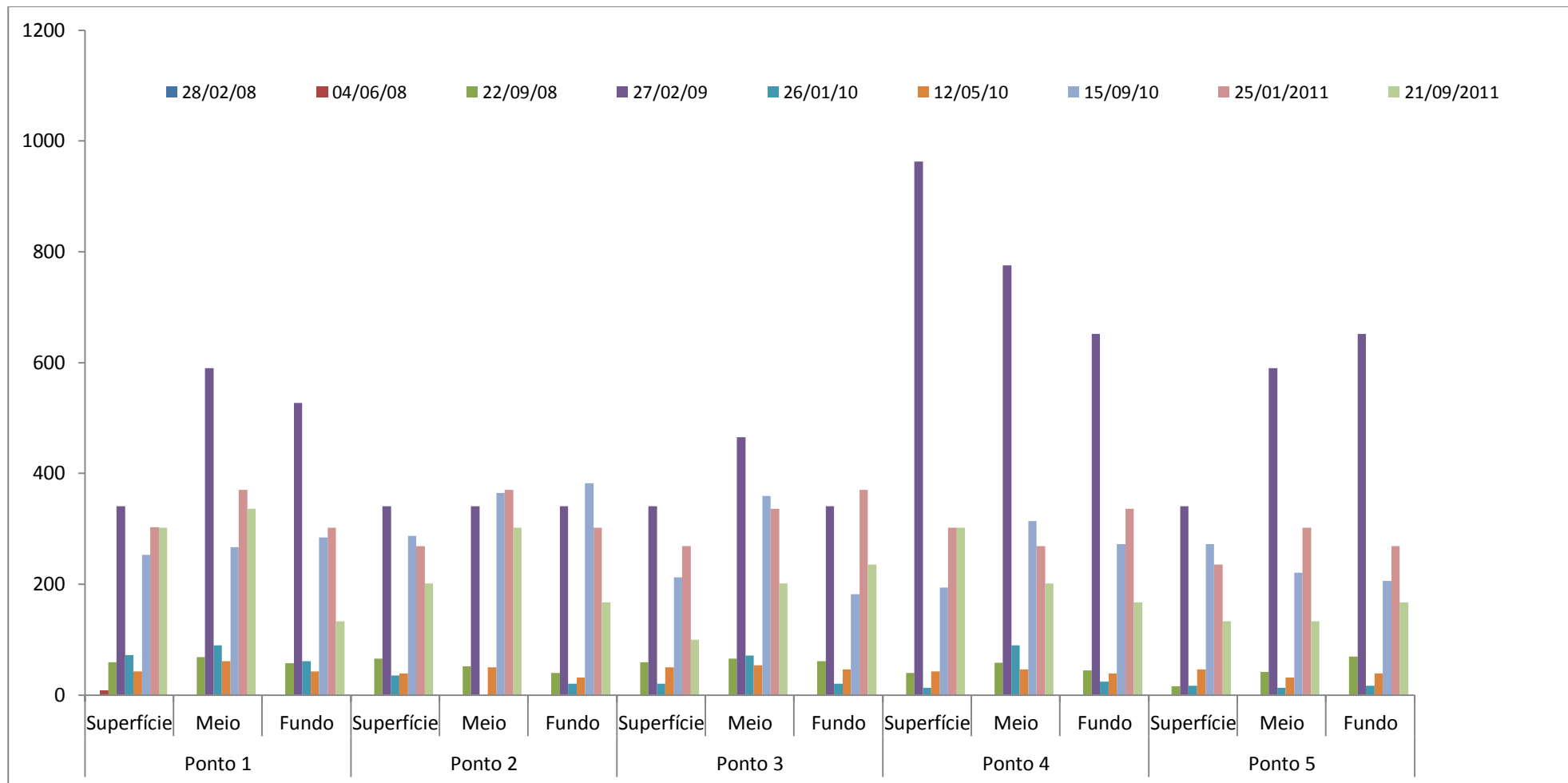


Figura 7 – Valores de DQO registrados para água superficial no período de 2008 a 2011.



### **6.7 Fósforo total ( $P_{total}$ )**

Os valores de fósforo ultrapassam o limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005 para as campanhas realizadas nos dias 25/01/11 e 21/09/11, conforme ilustrado na Figura 8. O maior valor registrado ocorre na estação E5 Fundo em 25/01/11.

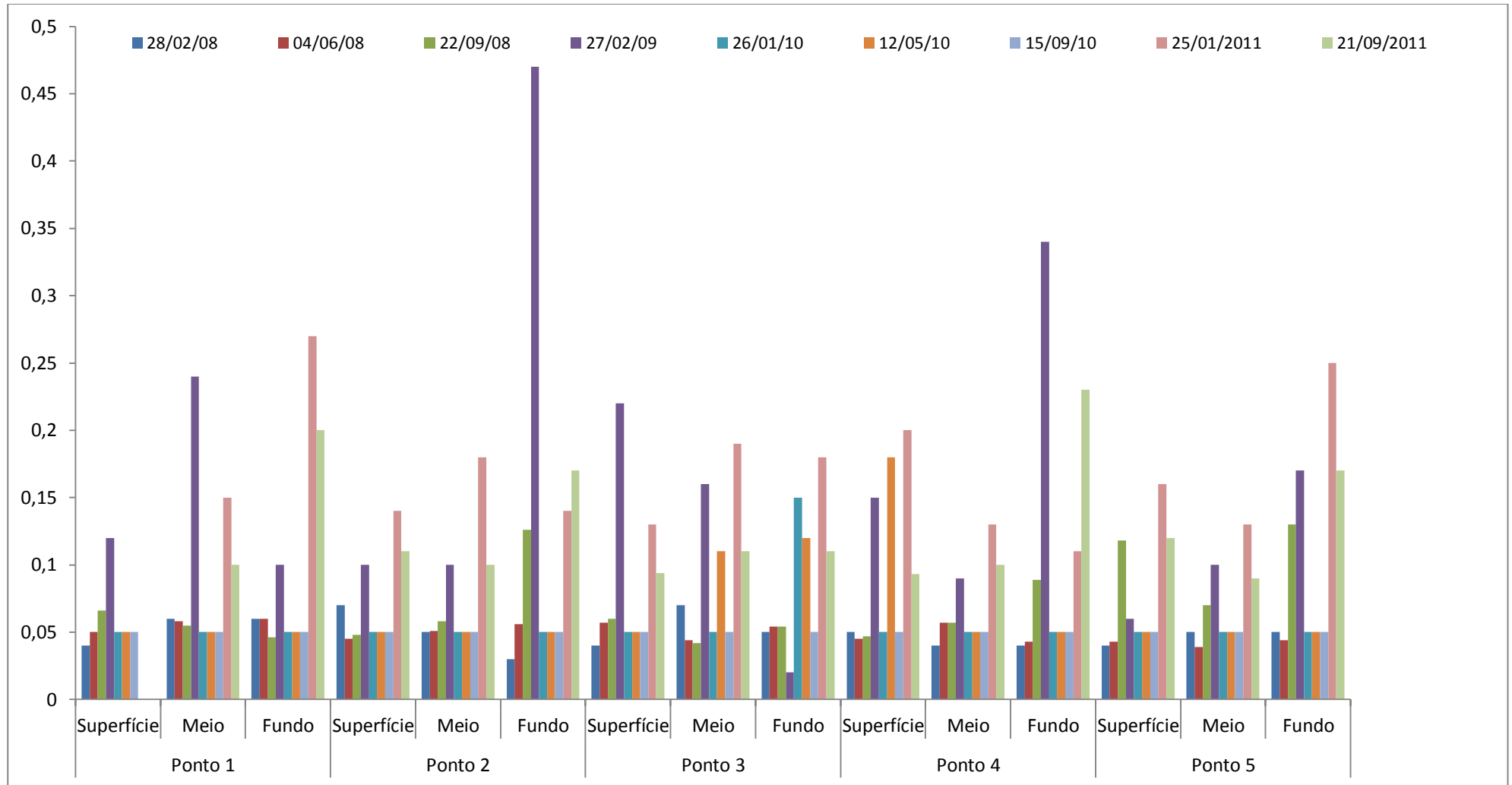


Figura 8 – Valores de fósforo total registrados para água superficial no período de 2008 a 2011.





### **6.8 Nitrogênio nitrato ( $N_{\text{nitrato}}$ )**

Os valores de nitrogênio nitrato mantêm-se abaixo do limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005 para as campanhas realizadas nos dias 25/01/11 e 21/09/11, conforme ilustrado na Figura 9.

Comparando-se os resultados observa-se que os maiores valores foram obtidos na campanha de 22/09/10.

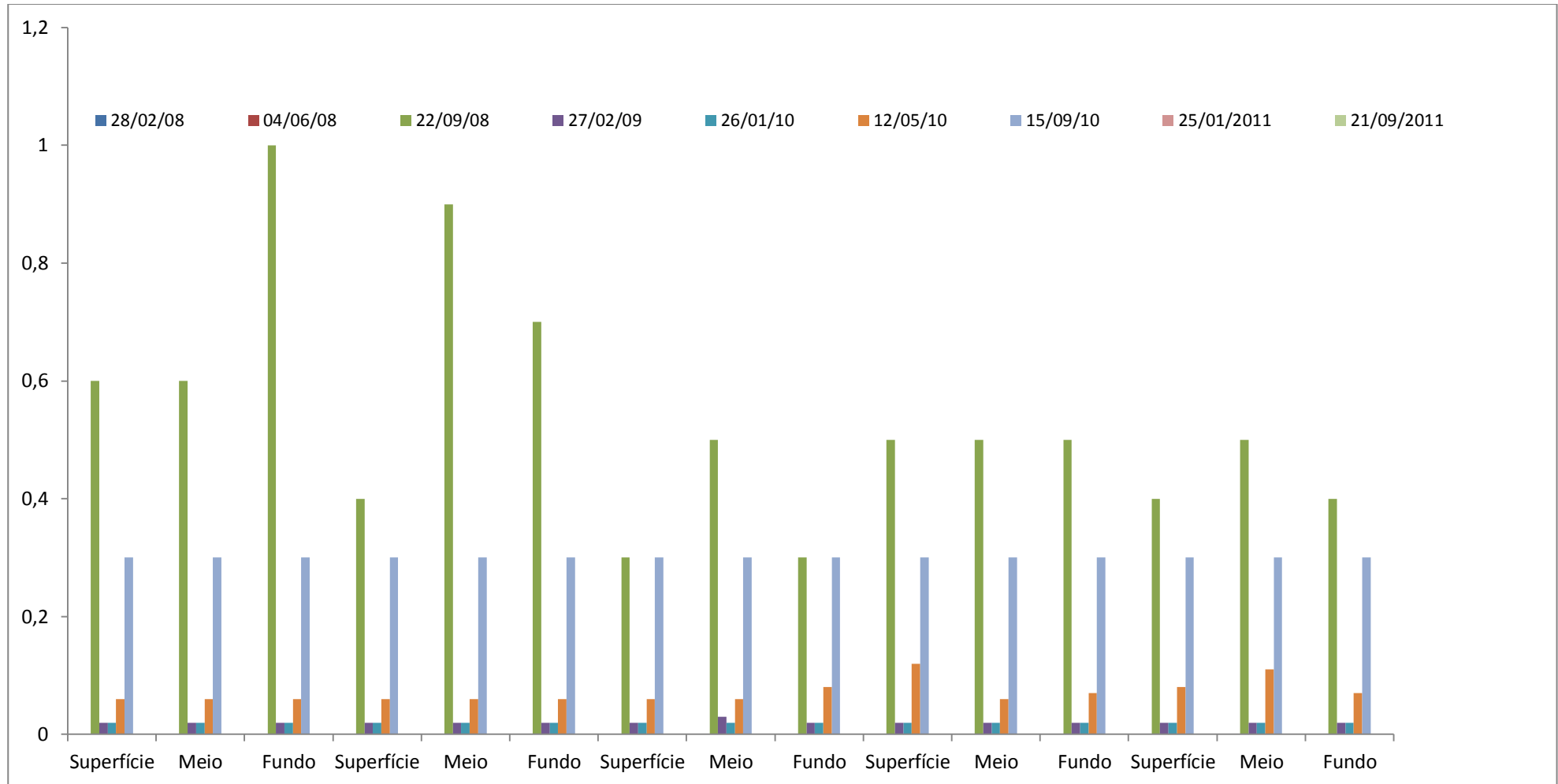


Figura 9 – Valores de N<sub>nitrato</sub> registrados para água superficial no período de 2008 a 2011.



### **6.9 Nitrogênio nitrito ( $N_{\text{nitrito}}$ )**

Os valores de nitrogênio nitrito mantêm-se dentro do limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005 para as campanhas realizadas nos dias 25/01/11 e 21/09/11, conforme ilustrado na Figura 10.

Comparando-se os resultados observa-se que os maiores valores foram obtidos na campanha de 15/09/10. Este parâmetro não foi analisado nas campanhas de 28/02/08 e 04/06/08.

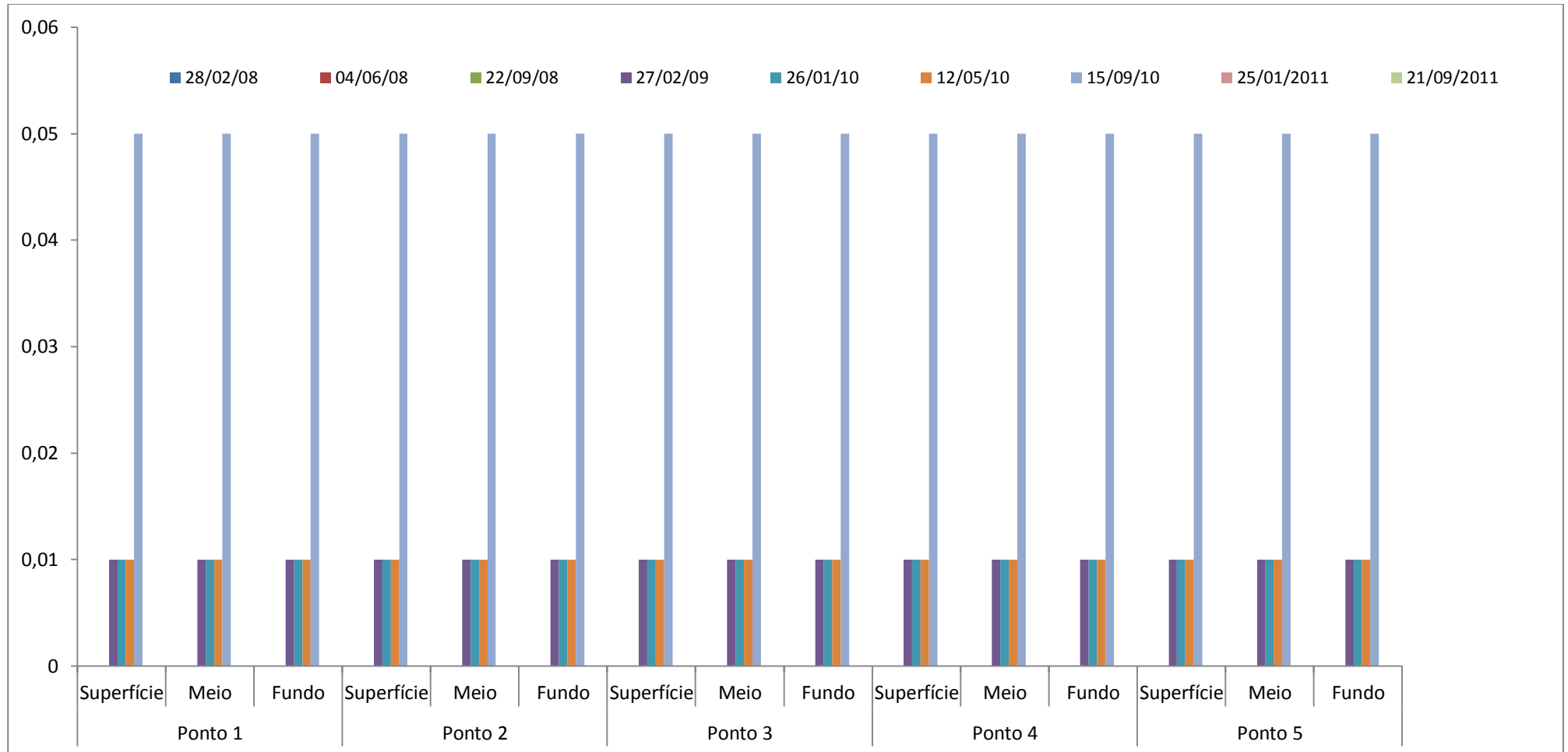


Figura 10 – Valores de  $N_{\text{nitrito}}$  registrados para água superficial no período de 2008 a 2011.



### 6.10 Nitrogênio amoniacal ( $N_{\text{amoniacal}}$ )

Os valores de nitrogênio amoniacal mantêm-se dentro do limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005 para as campanhas realizadas nos dias 25/01/11 e 21/09/11, conforme ilustrado na Figura 11. Observa-se que ocorre uma tendência de aumento da concentração de Nitrogênio amoniacal na época de inverno e sua redução durante a época de verão, comparando-se com as campanhas dos anos anteriores, caracterizando a ocorrência de processos de degradação microbiológica recente, ou seja, próximo da fonte.

Nas campanhas de 12/05/10 e 15/09/10 constatou-se a ultrapassagem do valor estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05.

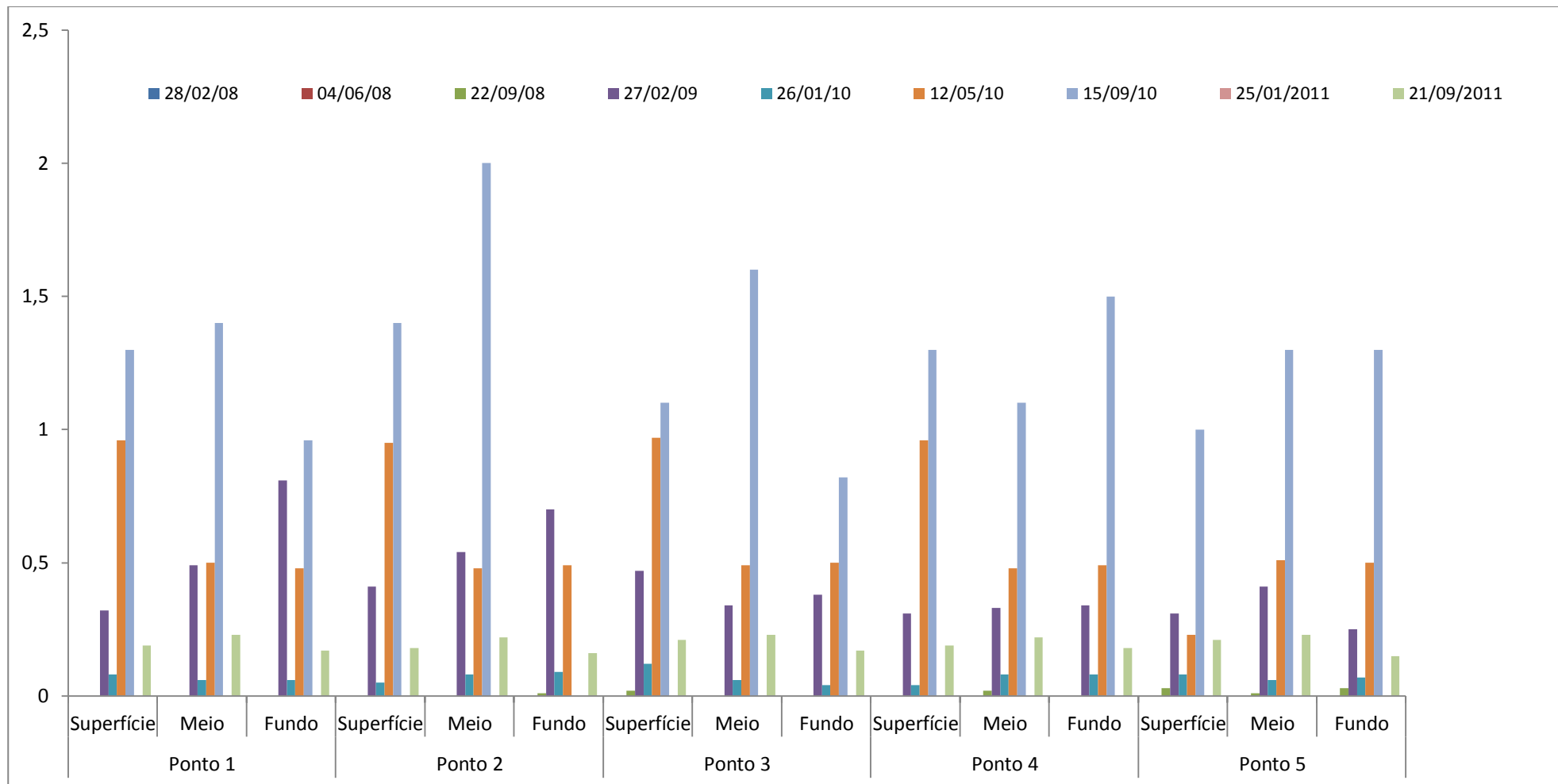


Figura 11 – Valores de  $N_{\text{amiacal}}$  registrados para água superficial no período de 2008 a 2011.



### **6.11 Óleos e graxas**

Considera-se o registro para o parâmetro óleos e graxas como virtualmente ausentes para todas as campanhas realizadas até o momento, incluindo as campanhas realizadas no dia 25/01/11 e 21/09/11 atendendo, portanto, valor estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005.

### **6.12 Sólidos Totais**

Considerando os valores constantes na Figura 12 para Sólidos Totais, observa-se que a concentração determinada foi de 10.000mg/L para todas as estações e profundidades para a campanha realizada no dia 25/01/11. Para a campanha de 21/09/11 observa-se uma variação de 16.240 a 16.920mg/L.

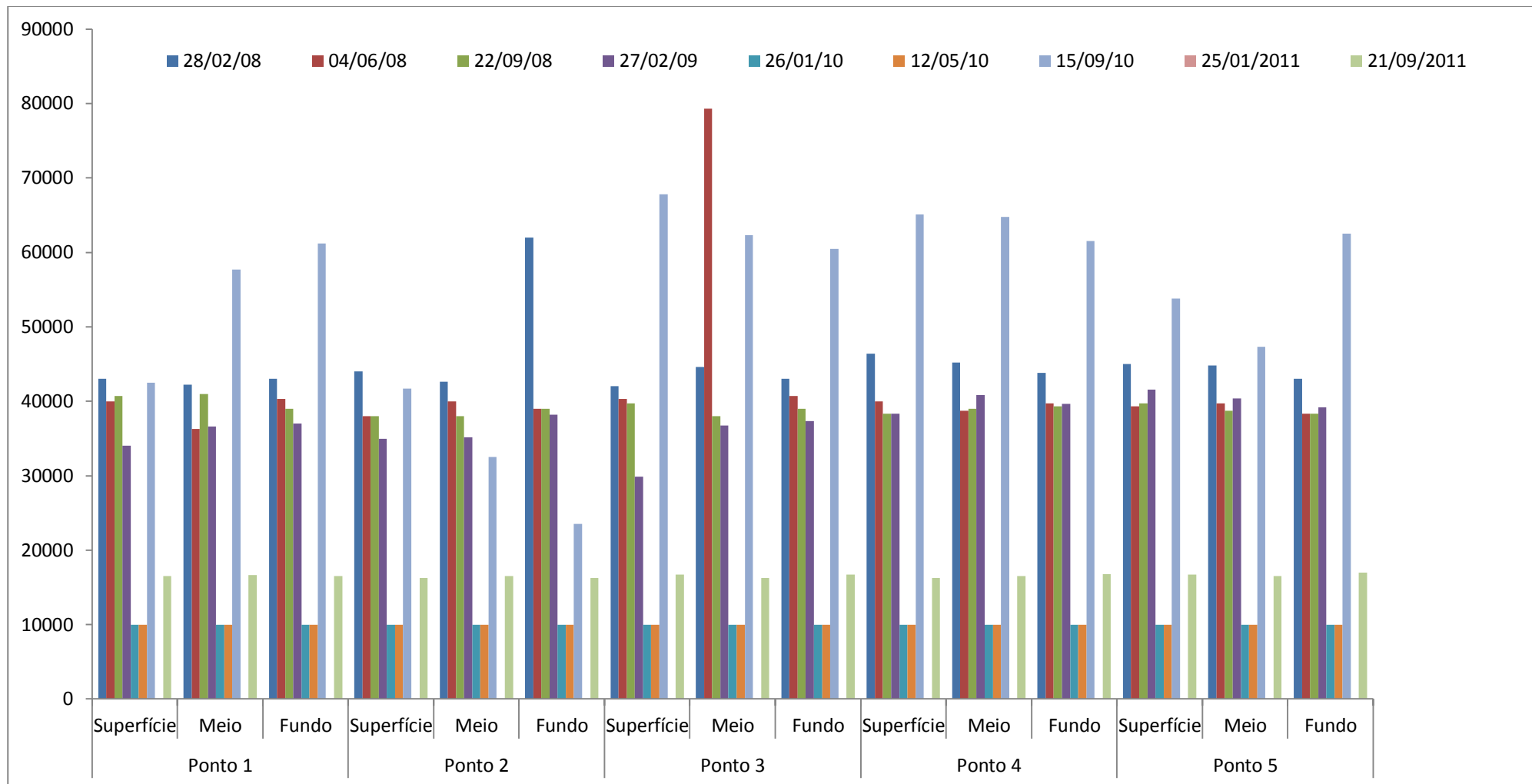


Figura 12 – Valores de Sólidos Totais registrados para água superficial no período de 2008 a 2011.





### **6.13 Sólidos Dissolvidos**

Considerando os valores constantes na Figura 13 para Sólidos Dissolvidos, observa-se valores variando de 12 a 46mg/L nas estações de monitoramento para a campanha de 25/01/11. Para a campanha de 21/09/11 observa-se valores maiores em relação à campanha anterior nas estações E2 Fundo, E3 Superfície, E4 Fundo e E5 Superfície, podendo indicar a presença de matéria orgânica e que explique os menores valores de OD.

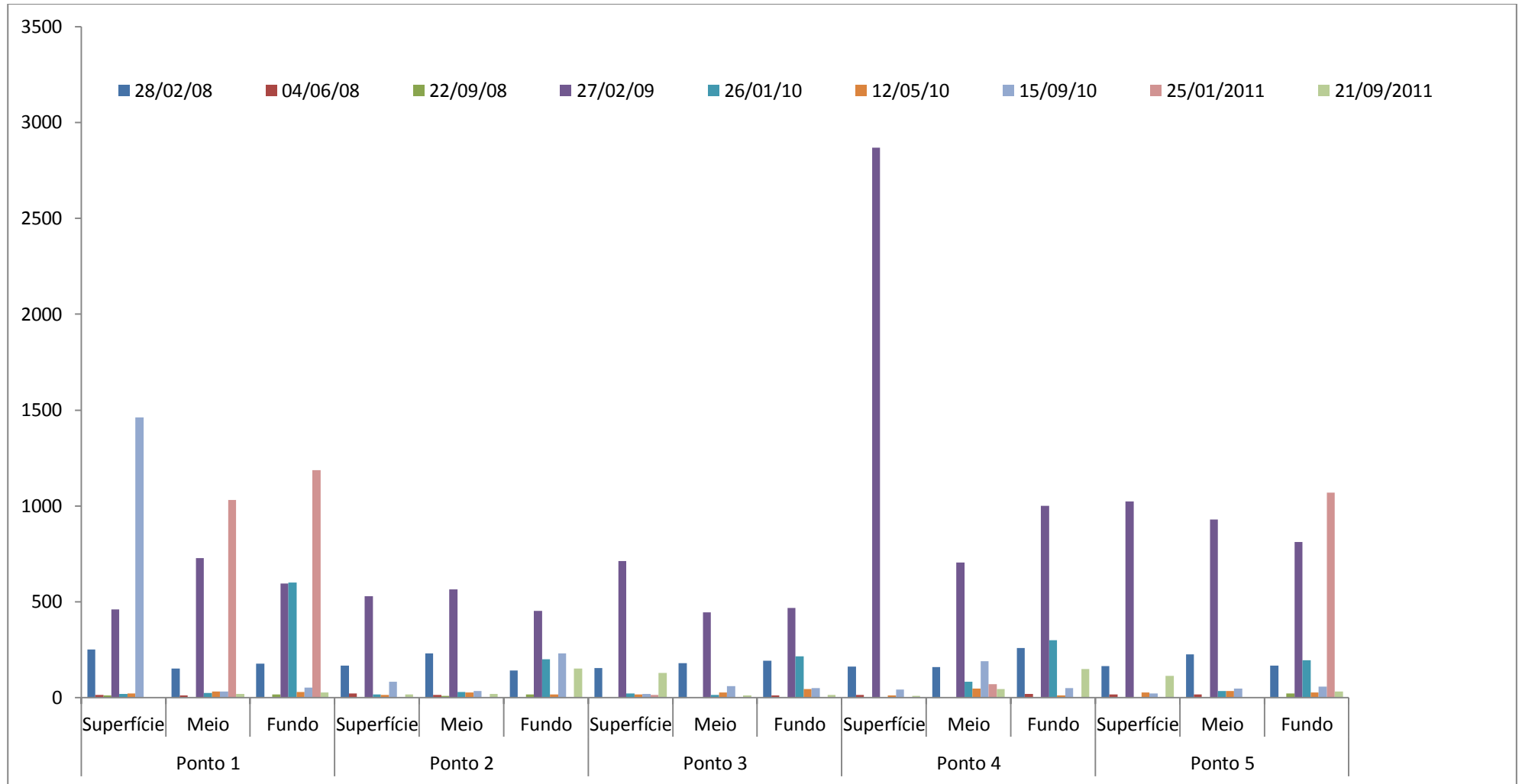


Figura 13 – Valores de Sólidos Dissolvidos registrados para água superficial no período de 2008 a 2011.



#### **6.14 Turbidez**

Para a campanha de 25/01/11, considerando os valores constantes na Figura 14 para o parâmetro Turbidez, observa-se que o maior valor foi determinado na estação E5 Fundo. O segundo maior valor de Turbidez determinou-se na estação E3 Superfície, indicando contribuição de material próximo da costa.

Para a campanha de 21/09/11 constata-se a coincidência de aumento dos valores de Turbidez nas estações que apresentaram menor valor de OD e maior valor de Sólidos Dissolvidos.

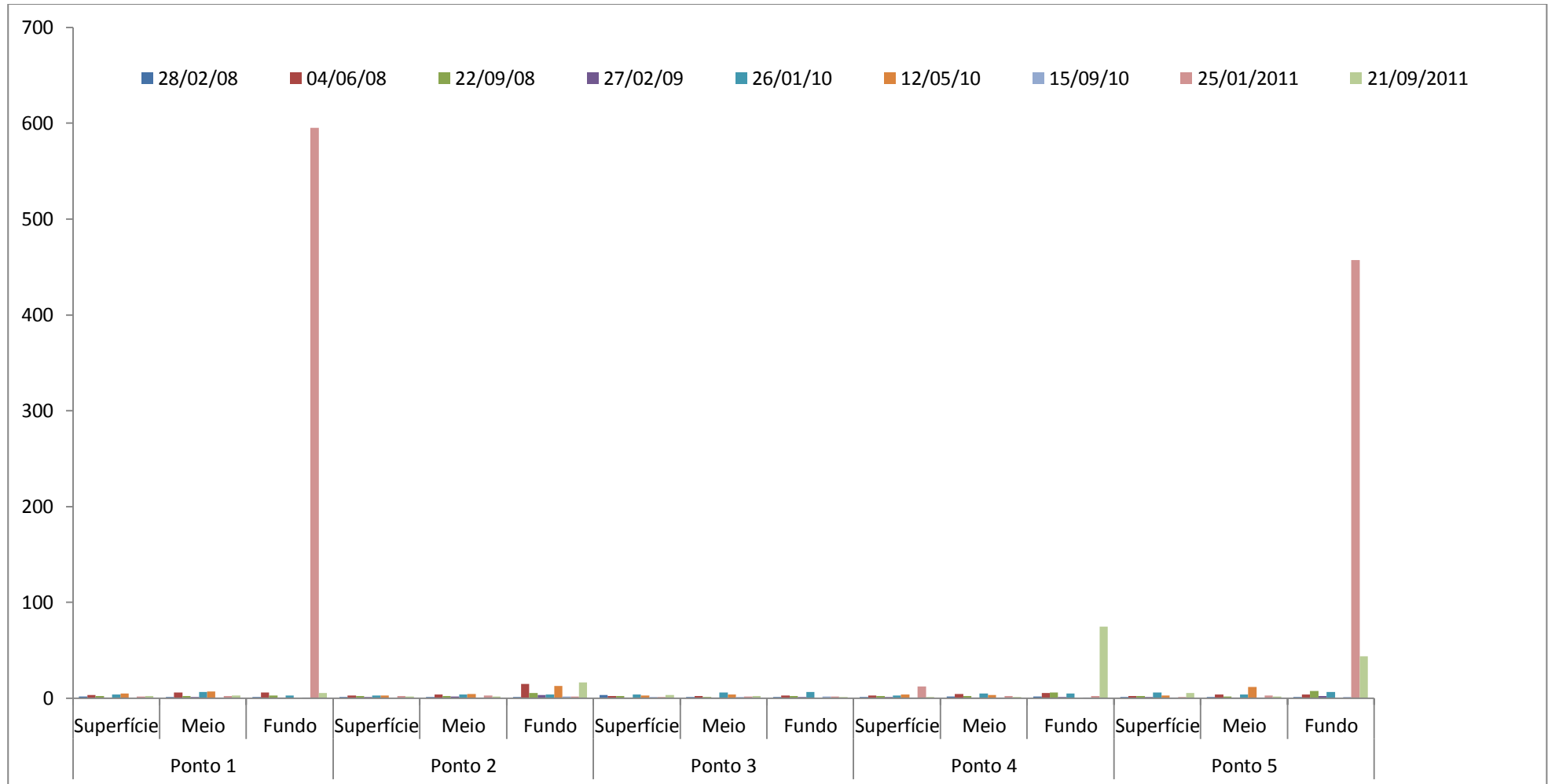


Figura 14 – Valores de Turbidez registrados para água superficial no período de 2008 a 2011.



## **7. CONCLUSÃO**



## 7. CONCLUSÃO

### a. Qualidade de Água

Os resultados das análises dos parâmetros de água contemplados nas campanhas amostrais demonstram que os resultados encontram-se dentro dos padrões estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para a campanha realizada no dia 25/01/11, exceto para os parâmetros Fósforo total em todas as estações de monitoramento e Oxigênio Dissolvido na estação E5 Fundo. Para a campanha de 21/09/11 constata-se insuficiência de Oxigênio Dissolvido nas estações E4 e E5. Quanto às altas concentrações de Fósforo total, nas campanhas de 25/01/11 e 21/09/11, presume-se que ocorra pela decomposição de matéria orgânica, tais concentrações não haviam sido determinadas nas campanhas dos anos anteriores. Pela disposição do píer, que está entre o canal e uma reentrância da baía pode eventualmente determinar a retenção ou passagem de água com maior teor de matéria orgânica. Entretanto, deve-se ressaltar que para a campanha de 21/09/11 foram registrados também os menores valores de Oxigênio Dissolvido, podendo indicar uma alteração da qualidade da água superficial provocada pela presença de matéria orgânica em decomposição na baía.

A obtenção de resultados ao longo do tempo, em duas campanhas anuais entre os anos de 2008 a 2010 e campanha anual para o ano de 2011, permite estabelecer o comportamento e alterações dos parâmetros físico-químicos nos valores registrados para amostras de água superficial.

As coletas e análises laboratoriais foram realizadas até a campanha de 23/08/09 pelo laboratório SENAI/CETIND e as demais pelo laboratório CORPLAB.



## 8. EQUIPE TÉCNICA



## **8. EQUIPE TÉCNICA**

Cylon Rosa Neto – Engenheiro Civil (Coordenador) – **Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 194403**

Leandro Oliveira Carneiro – Sociólogo (Sociólogo) - **Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 604054**

Paula Marques Borges Vinhas Porto – Química (Analista Ambiental) – **Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 4871343**

Albert Welzel – Engenheiro Químico – **Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 302415**

Fernanda Pacheco – Estagiária em Meio Ambiente - **Cadastro Técnico Federal do IBAMA: 5379037**





## 9. ANEXOS



**Anexo 01 – Laudo do Laboratório Corplab com resultados das análises de Amostra de Água do dia 25/01/2011**



**Anexo 02 – Laudo do Laboratório Corplab com resultados das análises de Amostra de Água do dia 21/09/2011**