

**Licenciatura em**  
Engenharia do Ambiente e Biológica

---

**Disciplina:**  
Projecto de Engenharia do Ambiente e Biológica

**Ensaios de Monitorização Ambiental da**  
**Reserva Natural do Paul do Boquilobo**



Logótipo do Paul do  
Boquilobo (ICNF, sd)

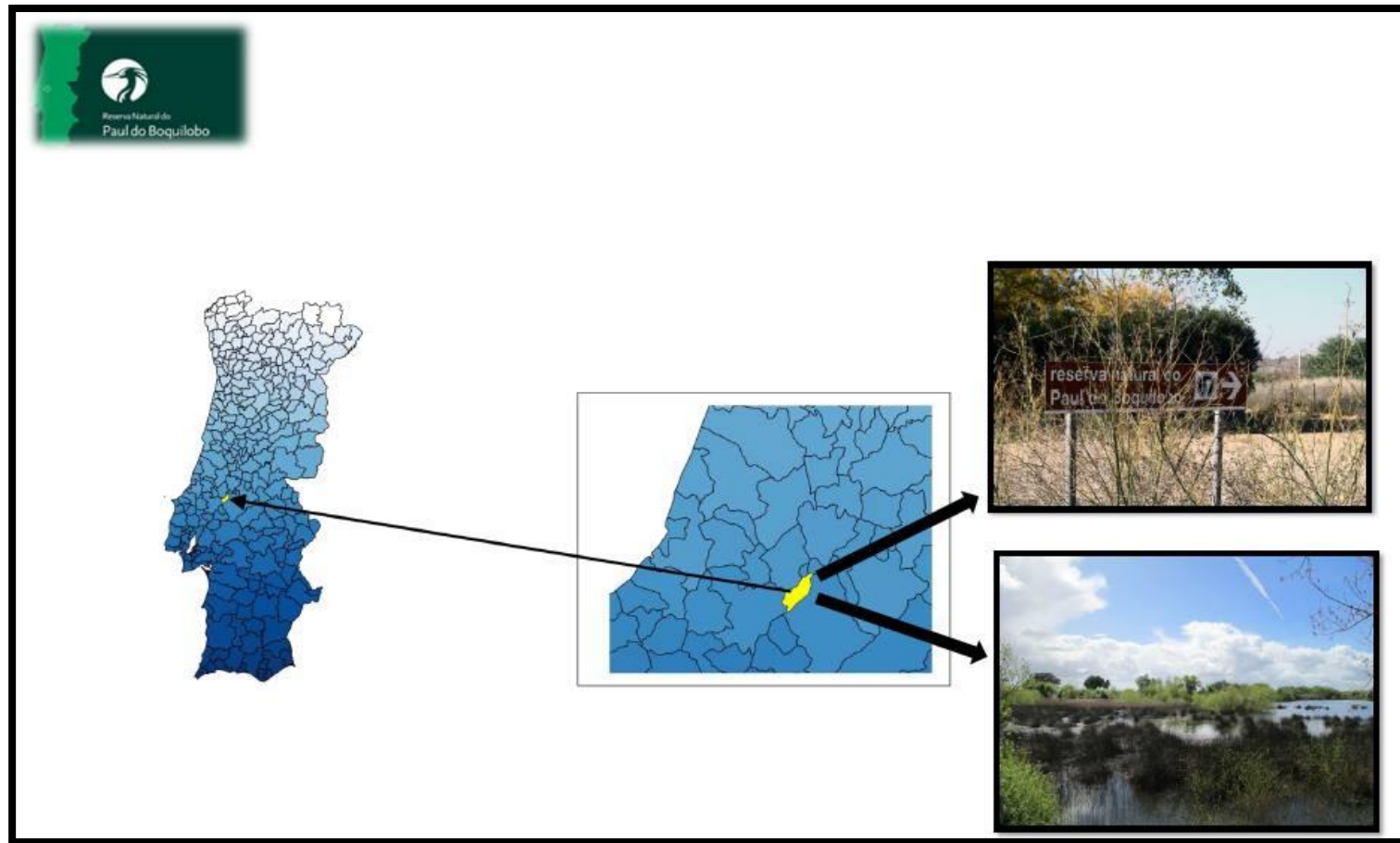
**Autores:**  
Andreia Filipa Pinheiro Ramos  
Marina Simões de Matos

# Resumo

1. Reserva Natural do Paul do Boquilobo;
2. Bioindicadores;
3. Análises Físico-Químicas e Microbiológicas;
4. Conclusão.



# Localização da RNPB



# Fauna



**Garça-boieira (*Bubulcus ibis*)**  
(MVBio, sd)



**Zarro-comum (*Aythya ferina*)**  
(Viana, sd)



**Geneta (*Genetta genetta*)**  
(Vartiana, sd)



**Tritão-de-ventre-laranja (*Triturus boscai*)** (Henriques, 2009)



**Cágado-de-carapaça-estriada (*Emys orbicularis*)** (Cruz, 2009)

**Lagostim-vermelho da Louisiana (*Procambarus clarkii*)**  
(Campo, sd)



# Flora



**Canião (*Phragmites australis*)**  
(Lopes, sd)



**Tabúia (*Typha dominguensis*)**  
(Nunes, sd)



**Sobreiro (*Quercus suber*)**  
(António, 2009)



**Jacinto-de-água (*Eichhornia crassipes*)**  
(Invasoras, 2013)



**Salgueiro-branco (*Salix alba*)**  
(LookForDiagnosis, 2009)

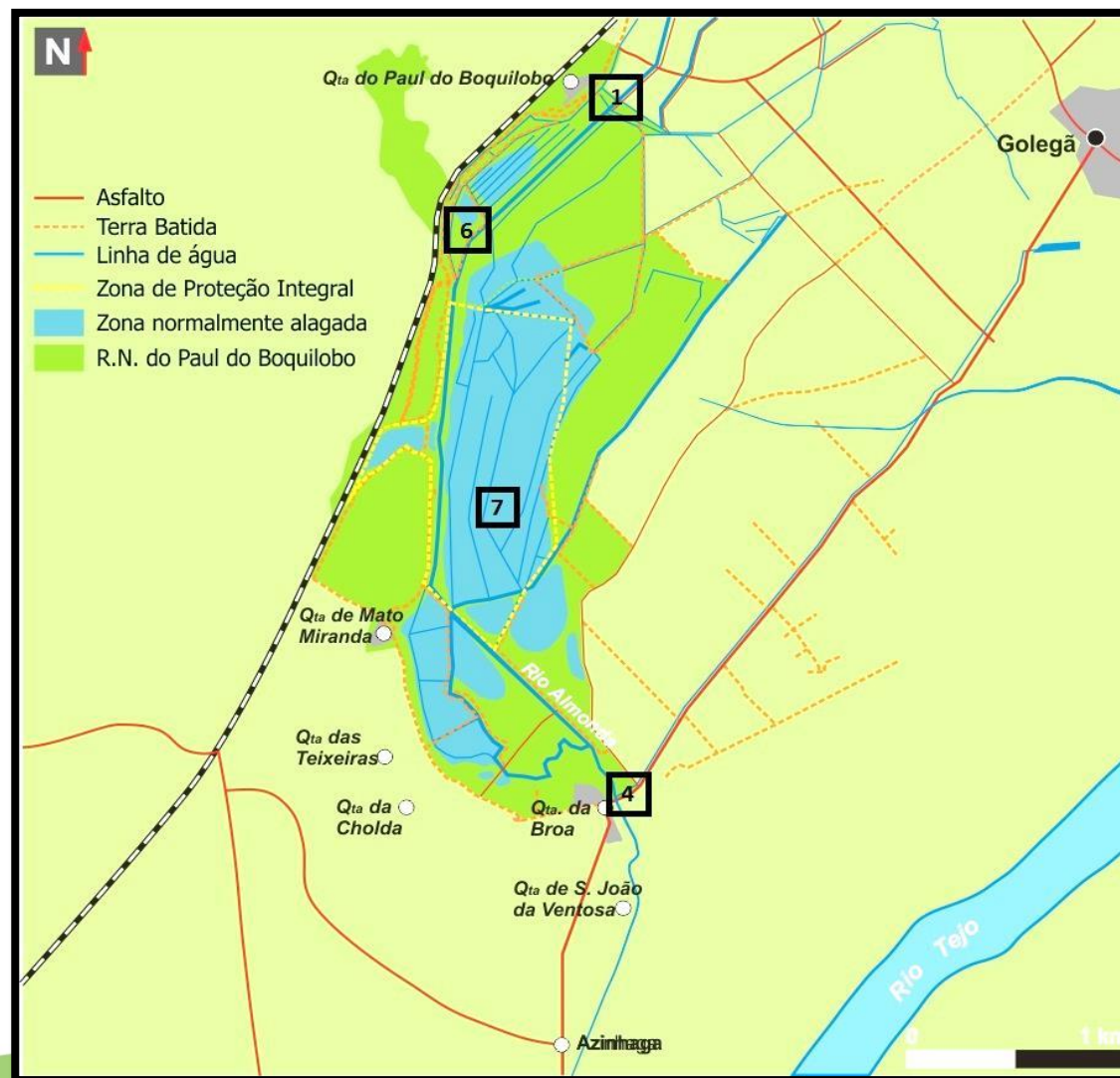
# Localização Geográfica dos Pontos de Recolha

**Ponto 1-** Início da Reserva;

**Ponto 4-** Ponte da Broa  
(Saída da Reserva);

**Ponto 6-** Ponte do Himalaia  
(Entrada da Reserva Integral);

**Ponto 7-** Limnígrafo (Zona Central da Reserva Integral).





**Limnógrafo (Ponto 7)**



**Ponte do Himalaia (Ponto 6)**



**Inicio da Reserva (Ponto 1)**



**Ponte da Broa (Ponto 4)**

# Bioindicadores

## Determinação dos Macroinvertebrados



**Recolha dos Macroinvertebrados  
em meio lótico**



**Introdução da caixa  
em meio lântico**



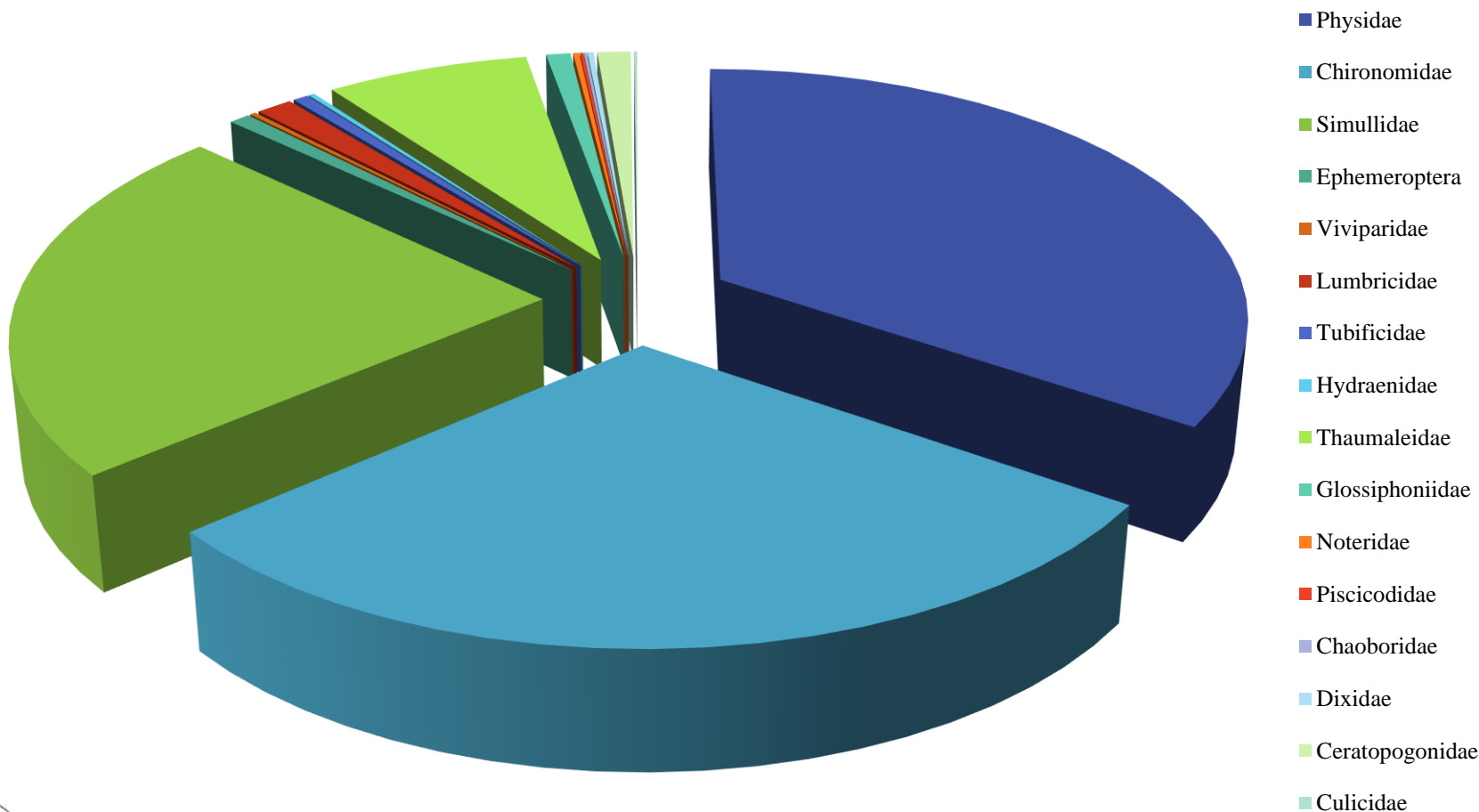
**Armazenamento da amostra na  
caixa com álcool a 96%**



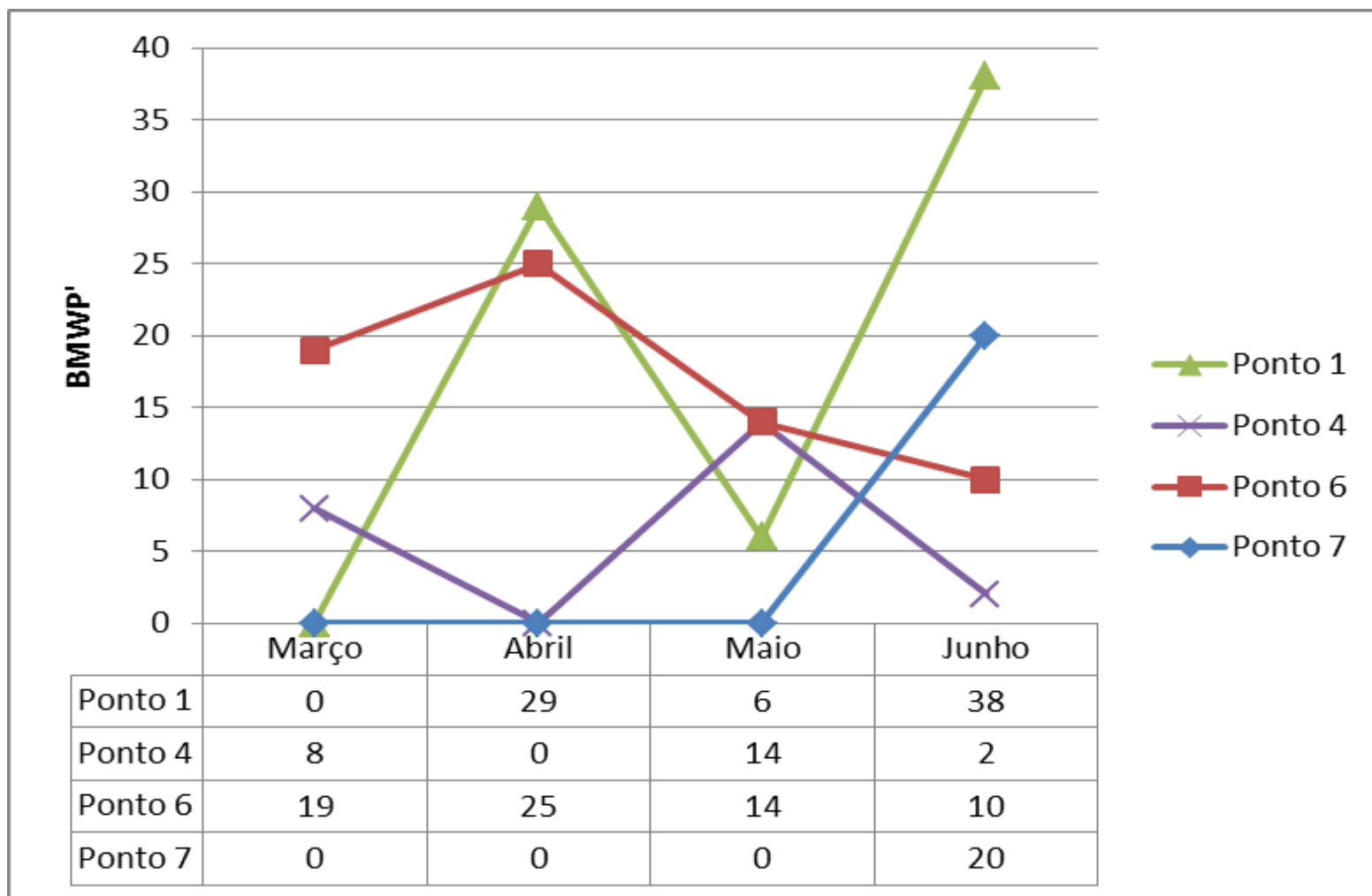
**Caixas de Petri com Macroinvertebrados  
em laboratório**



# Abundância Relativa das Famílias de Macroinvertebrados



# Índice BMWP'



# Relação entre os valores BMWP' com cinco graus de contaminação (Hídricos, sd)

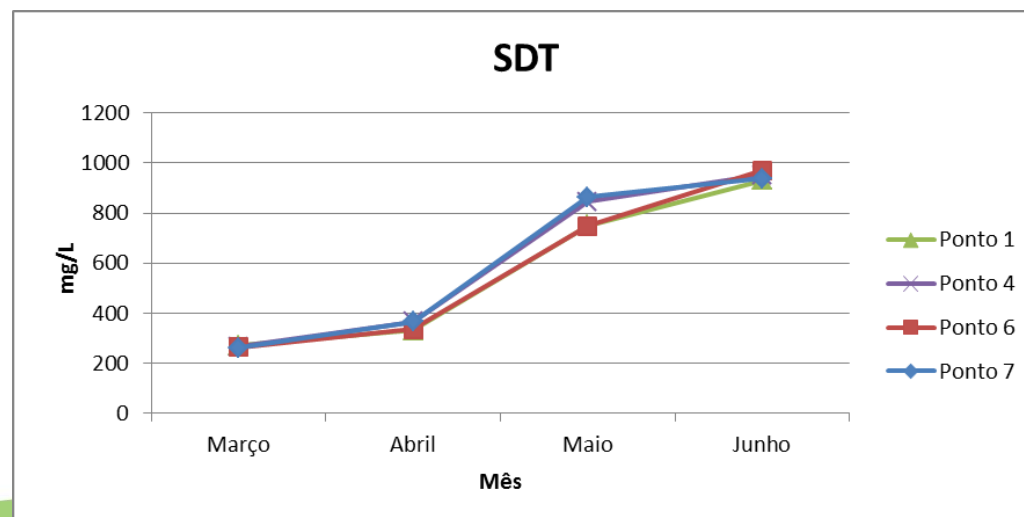
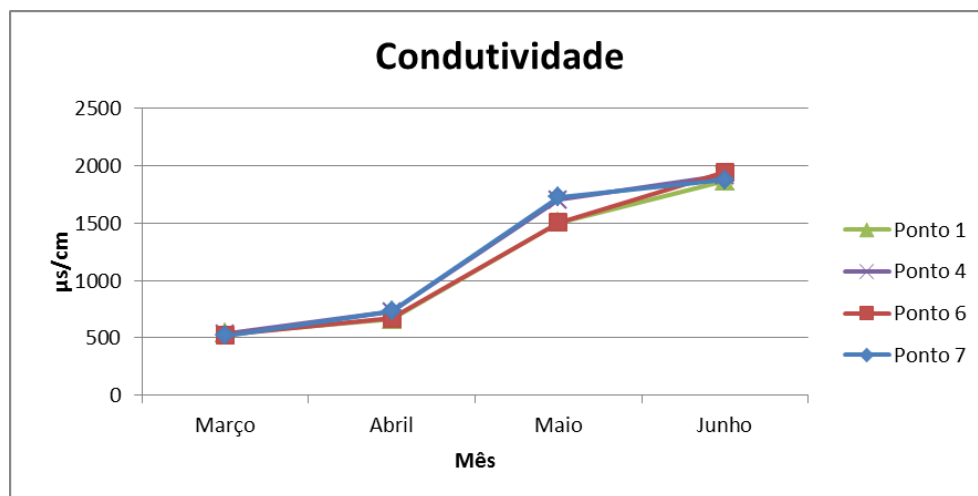
Classe	Qualidade	Valor	Significado	Cor
I	BOA	> 120	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Águas muito limpas (águas pristinas)</li> <li>• Águas não poluídas ou sistema perceptivelmente não alterado</li> </ul>	AZUL
II	ACEITÁVEL	61 - 100	<ul style="list-style-type: none"> <li>• São evidentes efeitos moderados de poluição</li> </ul>	VERDE
III	DUVIDOSA	36 - 60	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Águas poluídas (sistema alterado)</li> </ul>	AMARELO
IV	CRÍTICA	16 - 35	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Águas muito poluídas (sistema muito alterado)</li> </ul>	LARANJA
V	MUITO CRÍTICA	< 16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Águas fortemente poluídas (sistema fortemente alterado)</li> </ul>	VERMELHO

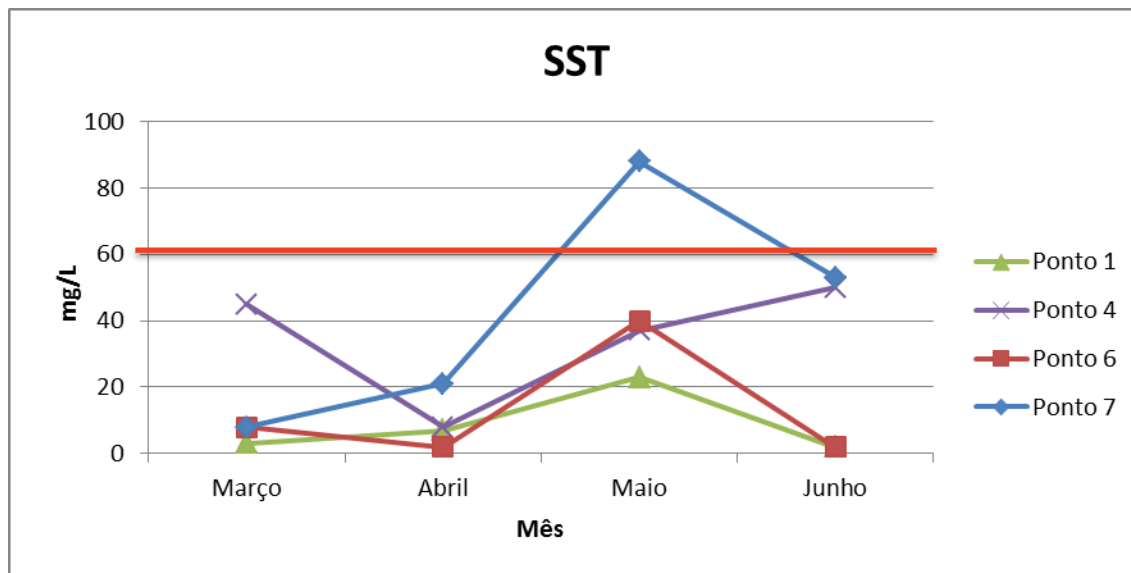


Ponto e Data de Recolha	Valor de BMWP'	Classe	Qualidade
Ponto 7- Março	0	-	-
Ponto 7- Abril	0	-	-
Ponto 7- Maio	0	-	-
Ponto 7- Junho	20	IV	Crítica
Ponto 6- Março	19	IV	Crítica
Ponto 6- Abril	25	IV	Crítica
Ponto 6- Maio	14	V	Muito Crítica
Ponto 6- Junho	10	V	Muito Crítica
Ponto 1- Março	0	V	Muito Crítica
Ponto 1- Abril	29	IV	Crítica
Ponto 1- Maio	6	V	Muito Crítica
Ponto 1- Junho	38	III	Duvidosa
Ponto 4- Março	8	V	Muito Crítica
Ponto 4- Abril	0	V	Muito Crítica
Ponto 4- Maio	14	V	Muito Crítica
Ponto 4- Junho	2	V	Muito Crítica



# Análises Físico-Químicas e Microbiológicas



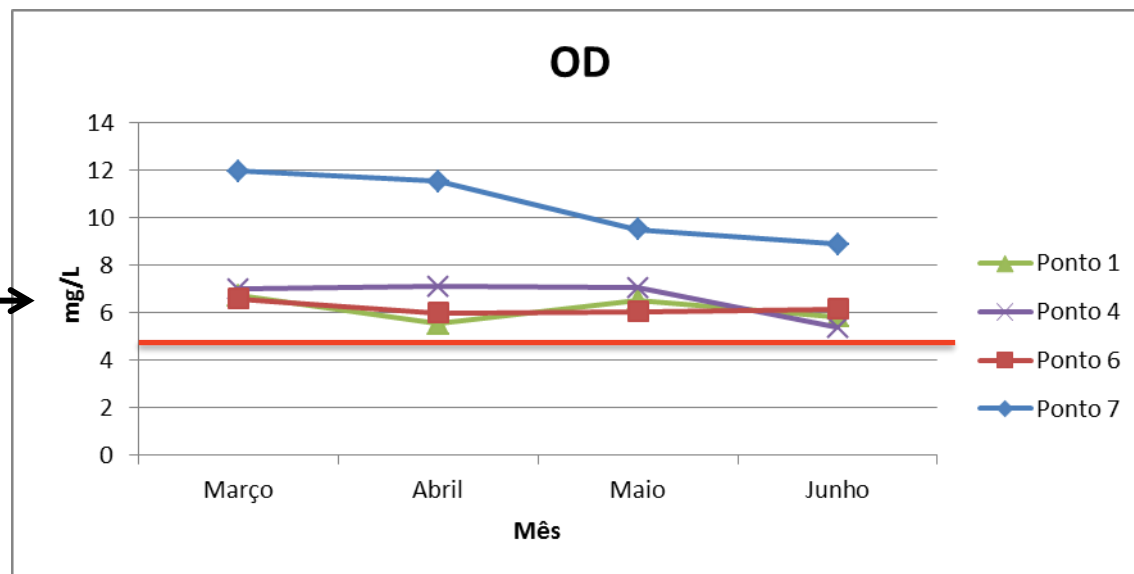


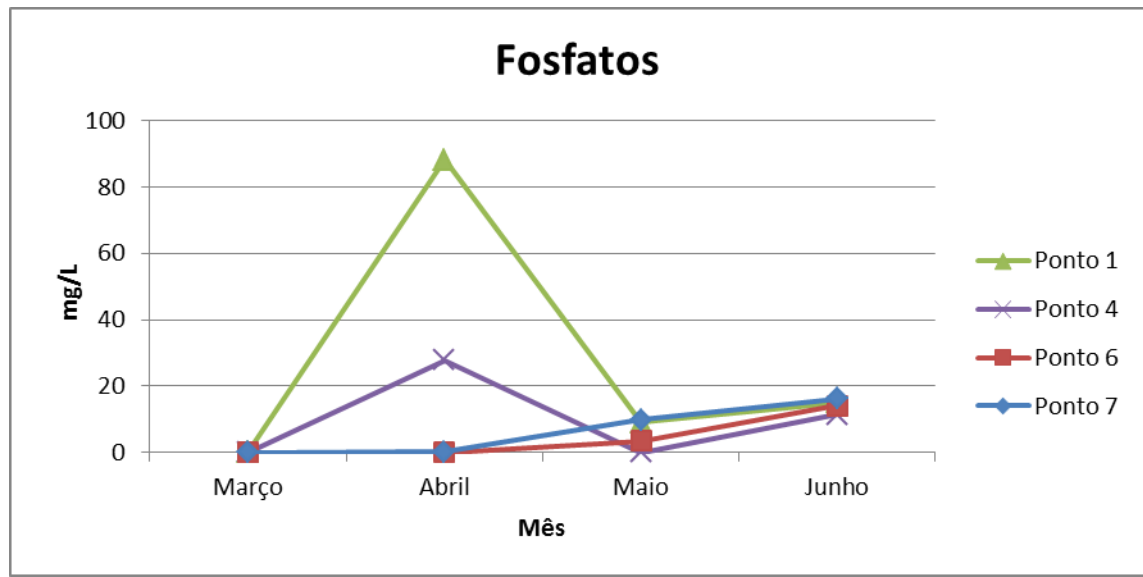
Decreto-lei nº238/98  
Anexo XVI

- Águas para rega
- VMR= 60 mg/L

Decreto-lei nº238/98

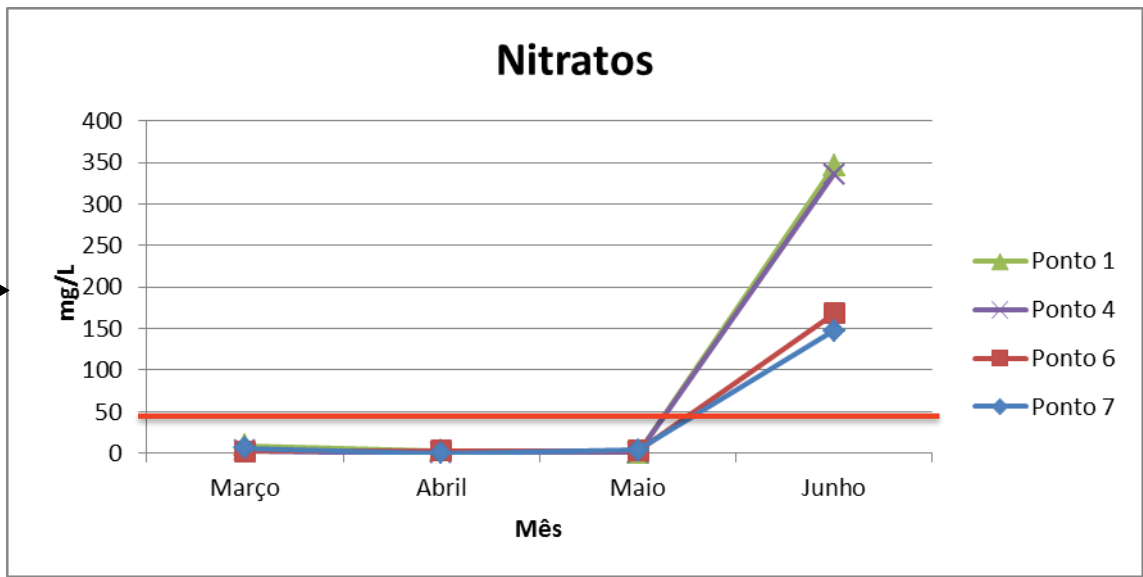
- Águas doces para fins piscícolas
- Valores iguais ou superiores a 5 mg O<sub>2</sub>/L

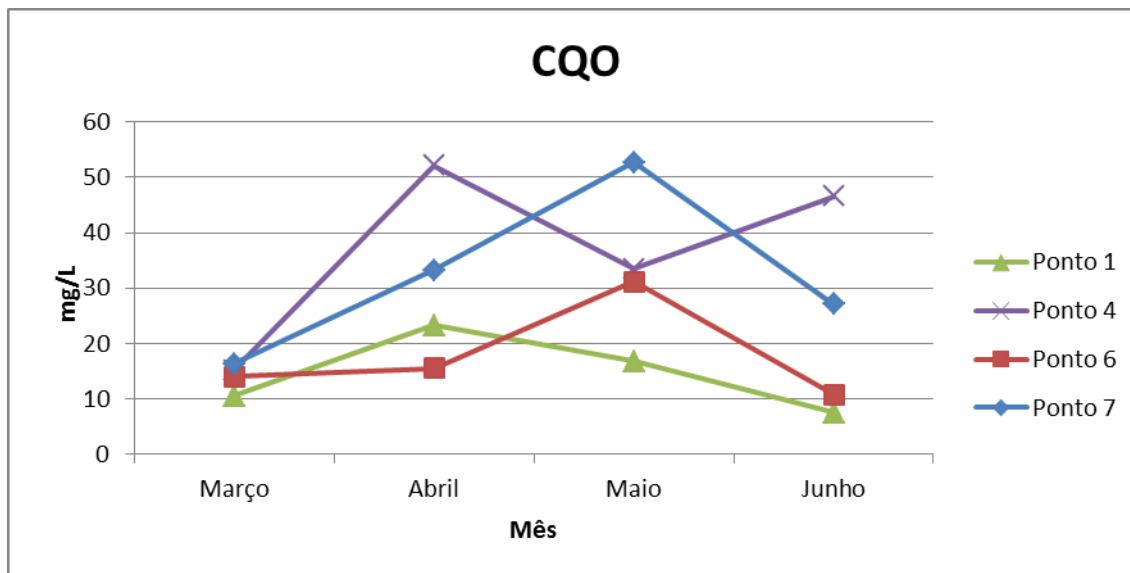




Decreto-lei nº236/98  
Anexo XVI

- Águas para rega
- VMR= 50 mg/L



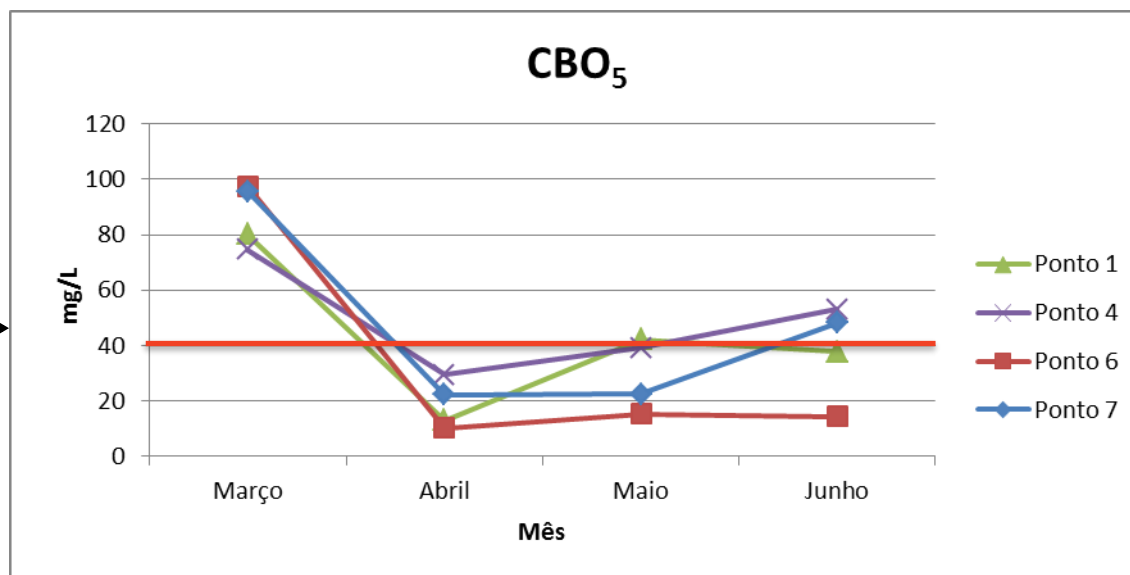


Decreto-lei nº236/98  
Anexo XVIII

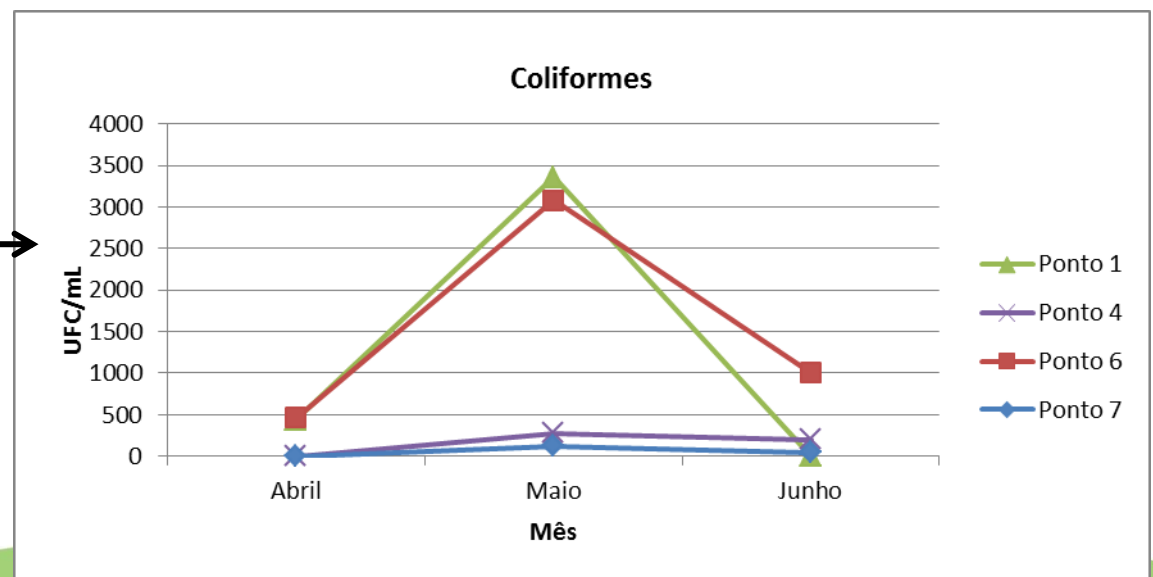
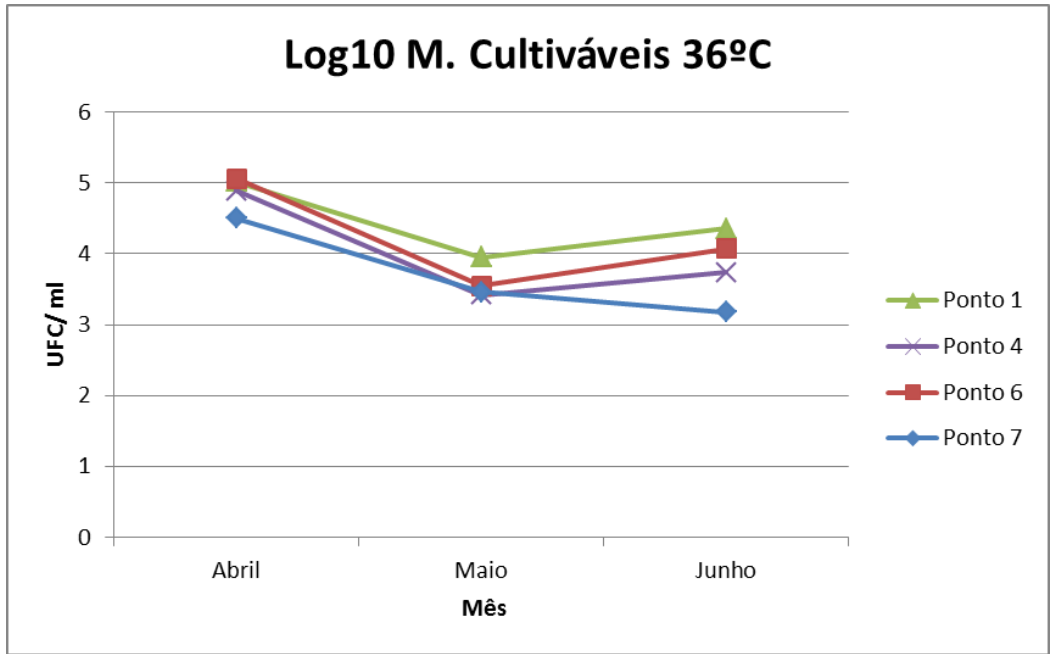
- Descarga de águas residuais
- VLE= 150 mg/L

Decreto-lei nº236/98  
Anexo XVIII

- Descarga de águas residuais
- VLE= 40 mg O<sub>2</sub>/L





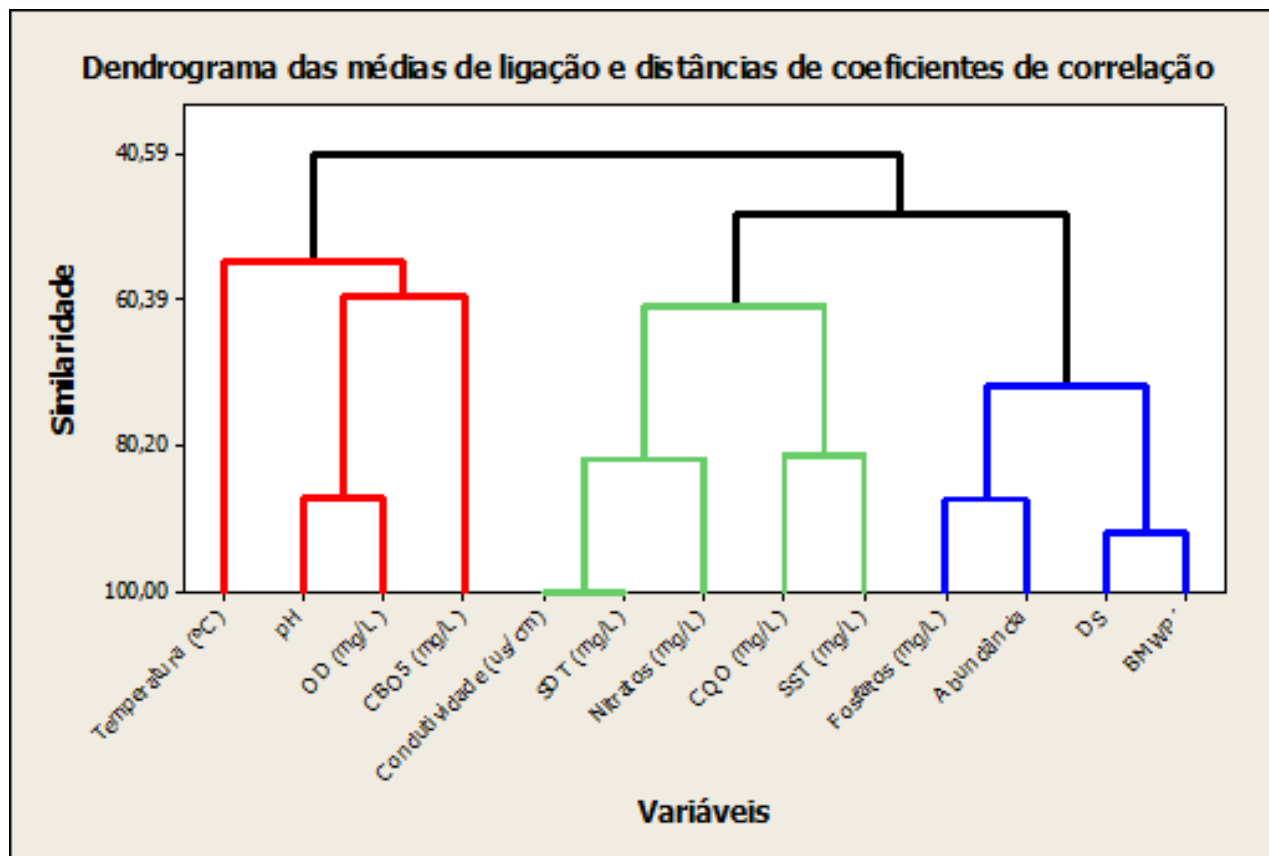


Decreto-lei nº176/98

- Águas para rega
- VMR= 100 UFC/100 ml

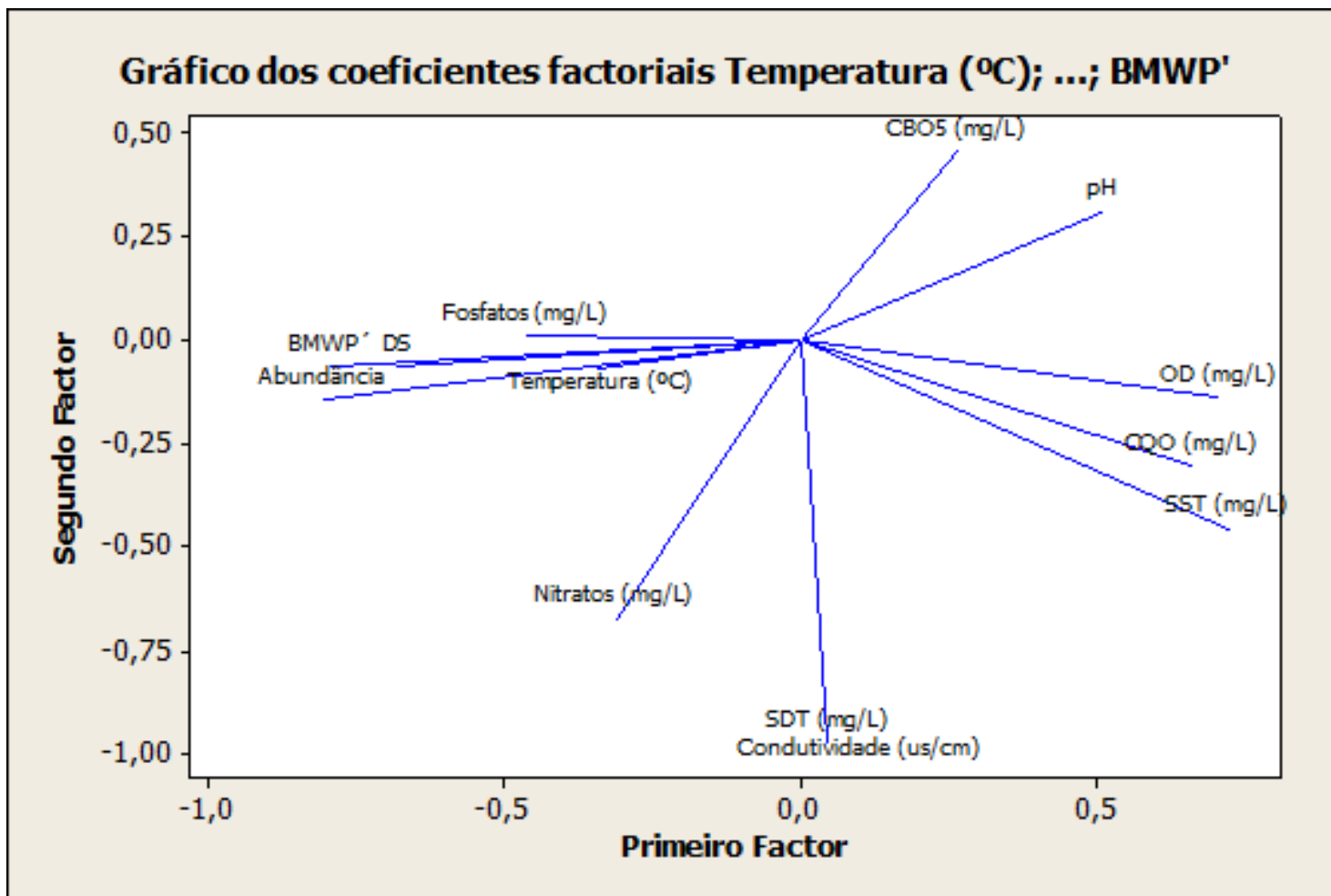


# Análise Estatística



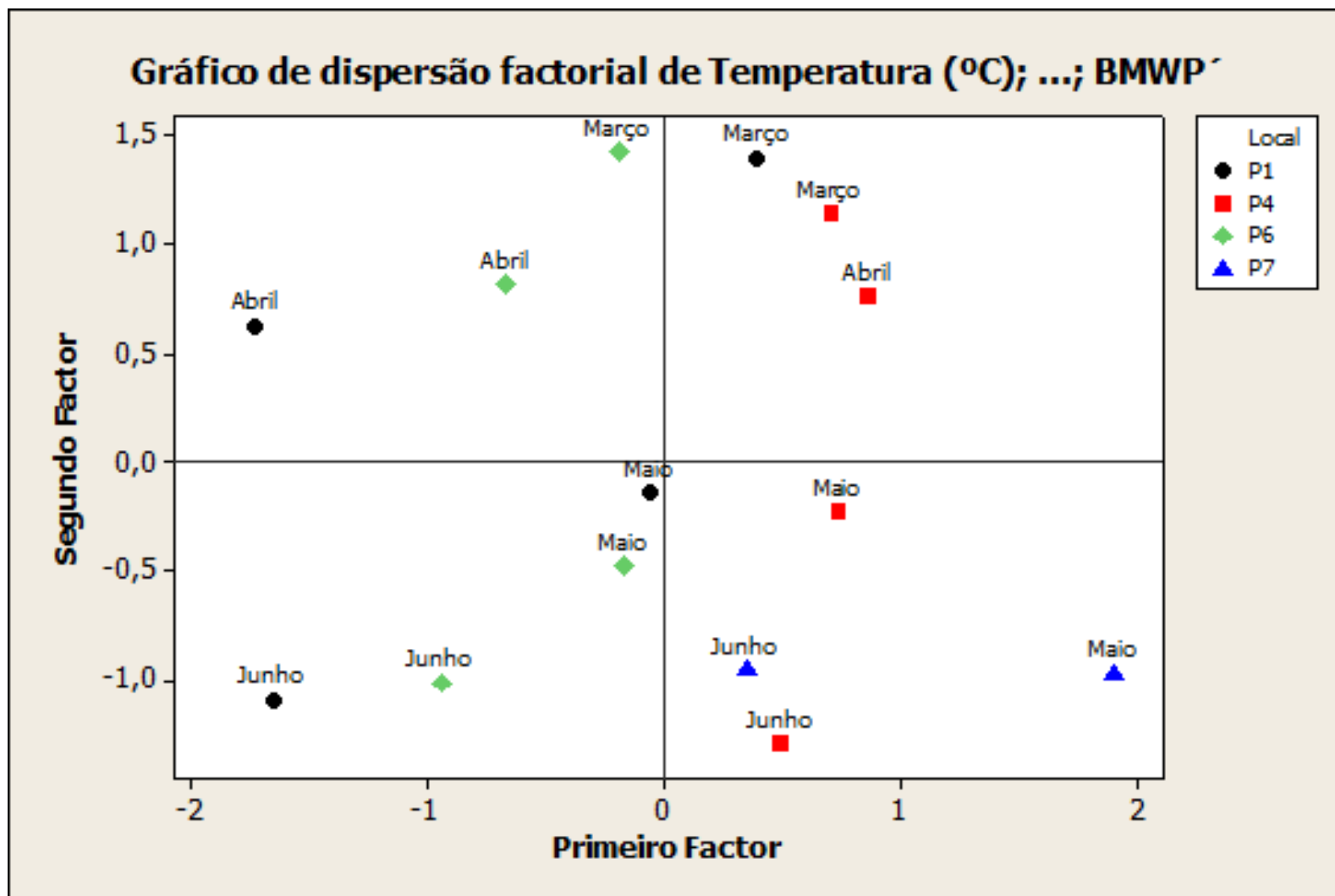
**Dendrograma de similaridade das amostras, criada a partir das correlações entre as variáveis**





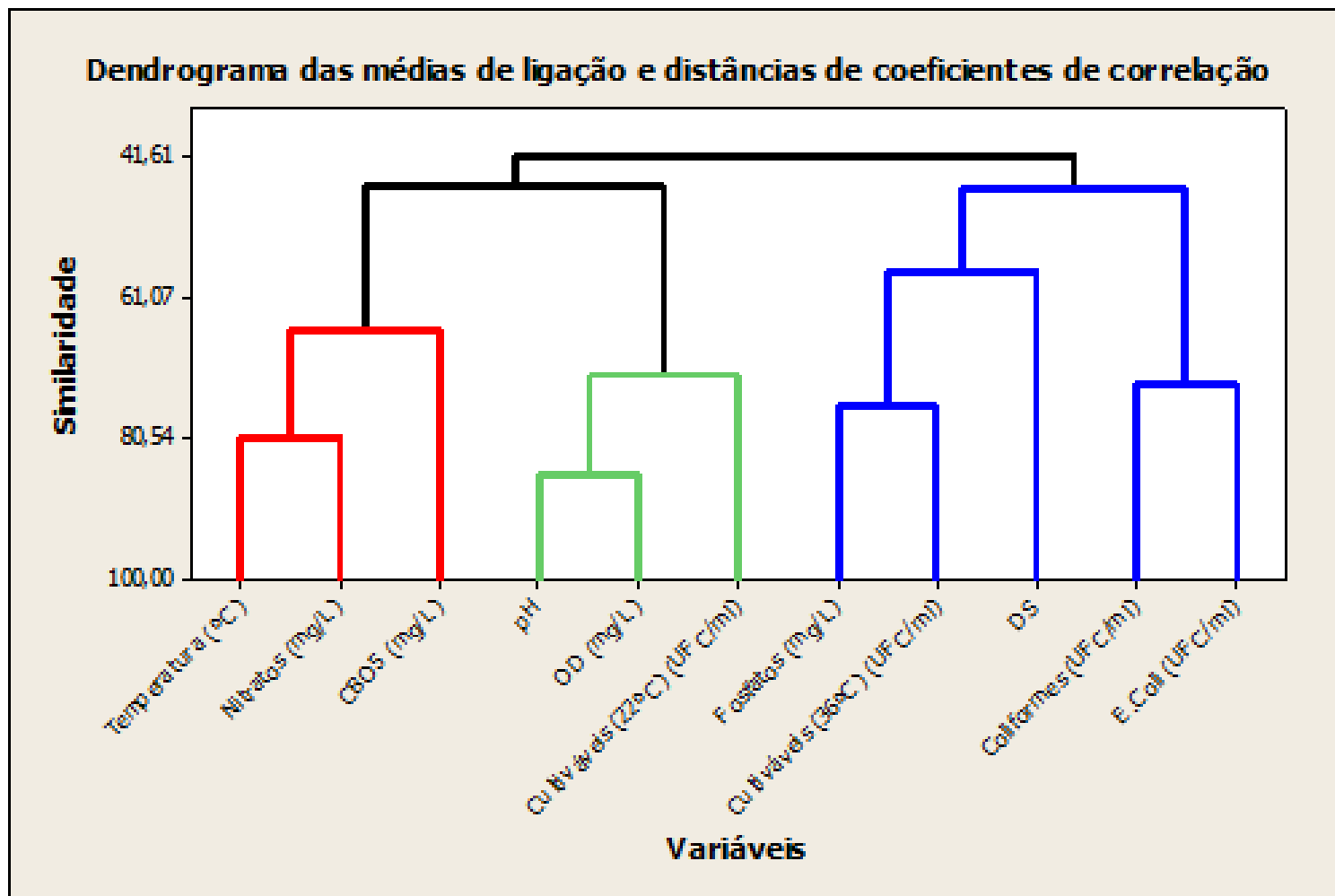
Plot de todas as variáveis químicas com três factores





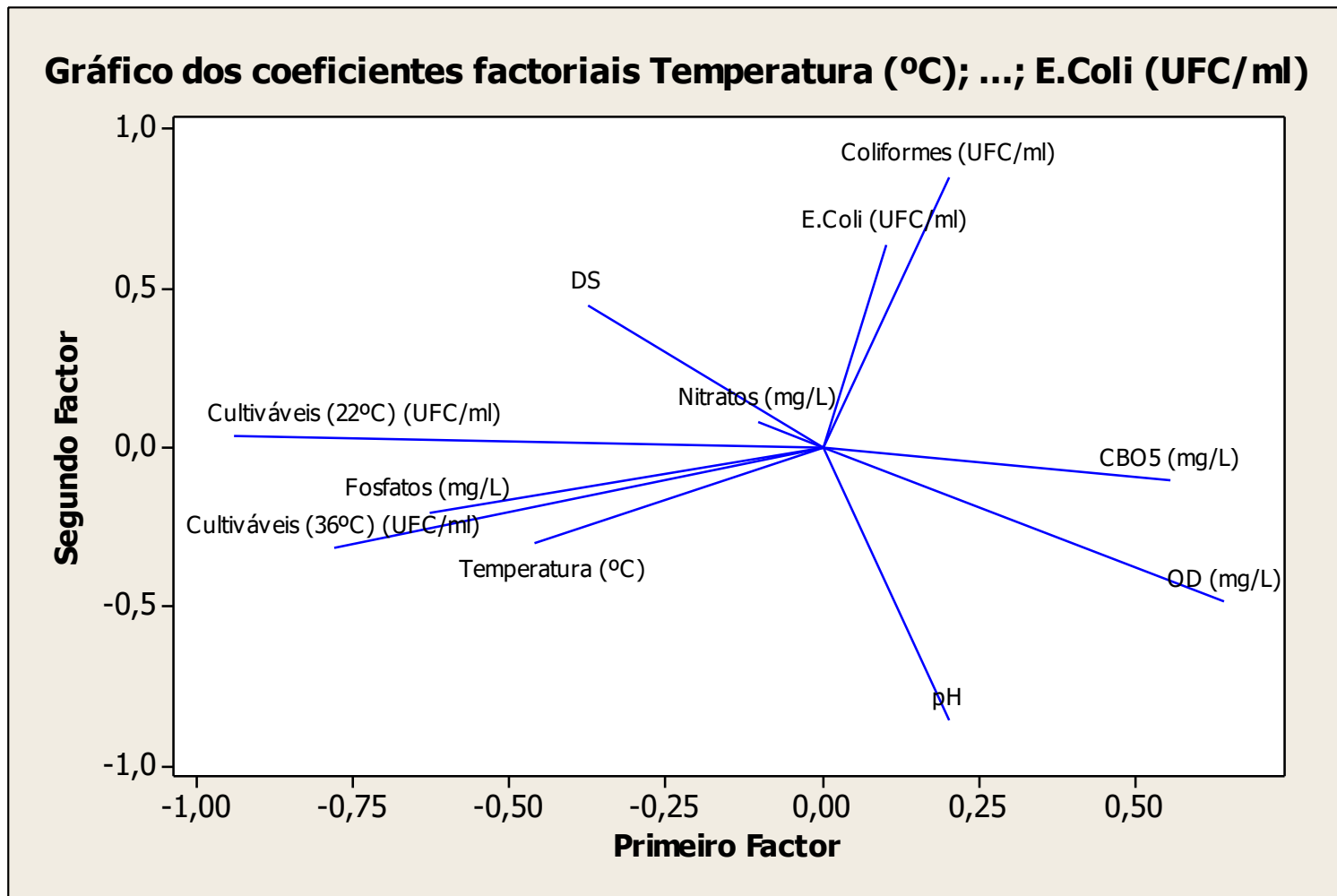
Valores de análise dos factores com os dados agrupados pelo local de recolha





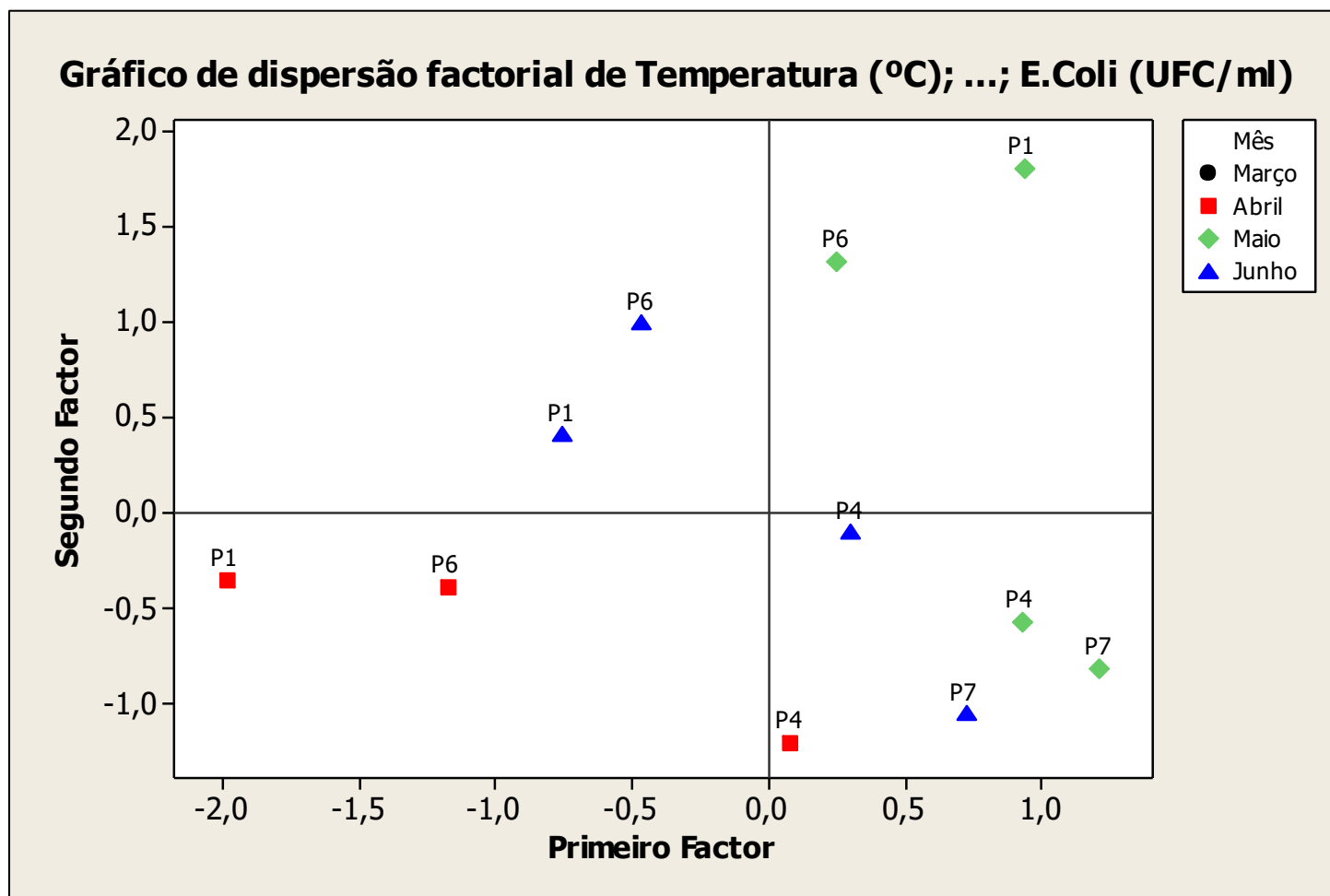
**Dendrograma de similaridade das amostras criado a partir das correlações entre as variáveis**





Plot de todas as variáveis químicas com três factores





Valores de análise dos factores com os dados agrupados pela data de recolha



# Conclusão

- No ano corrente (2014) verificou-se uma maior diversidade de macroinvertebrados em relação aos anos anteriores;
- No geral, a abundância de indivíduos foi maior nos pontos 1 e 6, tendo registado o seu maior valor em Abril, o que era de esperar visto que é uma das épocas favoráveis à existência destas espécies;
- As famílias de macroinvertebrados mais representativas dos pontos da Reserva foram Physidae e Chironomidae;
- O índice BMWP' permitiu classificar a qualidade das águas, pertencendo estas maioritariamente às classes IV (Crítica) e V (Muito Crítica). Pode-se concluir que as águas do Paul se encontram muito poluídas e com ecossistemas naturais alterados;





# Conclusão

- Os teores de Fosfatos e Nitratos foram bastante mais elevados no ano corrente;
- O parâmetro Oxigénio Dissolvido encontrava-se dentro dos valores estabelecidos pelo decreto-lei nº238/98 para águas doces - fins piscícolas, o que não se verificou em anos anteriores;
- Os valores de  $\text{CBO}_5$  determinados em vários meses e locais ultrapassam o VLE para a descarga de águas residuais, o que compromete a qualidade das águas superficiais da Reserva;
- Propõem-se como factores explicativos da variação encontrada para a qualidade da água, em primeiro lugar, as características do local e a carga poluente e, em segundo lugar, a sazonalidade.



# Agradecimentos

- IPT/ ESTT;
- Orientadores – Doutor Luís Filipe Neves Carreira dos Santos e Doutora Cecília de Melo Correia Baptista;
- Lab. IPT – Engenheira Isabel Silva, Engenheiro Alcino Serras, Auxiliar de Educação Manuela Silva e Doutor Victor Gaspar;
- Curso LEAB – Docentes e colega Vasco Augusto Amaro Lopes;
- RNPB – Responsável Arq. Fernando Pereira e Vigilantes da Natureza Sr. Fernando Pinto e Sr. António Figueiredo.

