



Capítulo 3 – Parte Experimental

3.1- Equipamento

3.2- Material

3.3- Reagentes

3.4- Análise quantitativa

3.4.1- Amostragem

3.4.2- Determinação do teor de iodo

3.4.2.1- Distrito da Guarda

3.4.2.2- Zona de Aveiro

3.4.2.3- Zona da Póvoa de Varzim

3.4.2.4- Zona da Covilhã

3.4.2.5- Zona de Gouveia

3.4.2.6- Outras Zonas

3.4.2.7- Água do Mar

3.4.2.8- Águas Engarrafadas

3.4.3- Condutividade

3.4.3.1- Introdução

3.4.3.2- Distrito da Guarda

3.4.3.3- Zona de Aveiro

3.4.3.4- Zona da Póvoa de Varzim

3.4.3.5- Zona da Covilhã

3.4.3.6- Zona de Gouveia

3.4.3.7- Outras Zonas

3.4.3.8- Água do Mar

3.4.3.9- Águas Engarrafadas

3.4.4- pH

3.4.4.1- Introdução

3.4.4.2- Distrito da Guarda

3.4.4.3- Zona de Aveiro

3.4.4.4- Zona da Póvoa de Varzim

3.4.4.5- Zona da Covilhã

3.4.4.6- Zona de Gouveia

3.4.4.7- Outras Zonas

3.4.4.8- Água do Mar

3.4.4.9- Águas Engarrafadas

3.4.5- Evolução do teor de iodo com o tempo

3.4.5.1- Introdução

3.4.5.2- Distrito da Guarda

3.4.5.3- Zona de Aveiro

3.4.5.4- Zona da Póvoa de Varzim

3.4.5.5- Zona da Covilhã

3.4.5.6- Zona de Gouveia

3.4.5.7- Outras Zonas



3.1- Equipamento

As características do equipamento necessário para a realização deste trabalho estão descritas na tabela 3.1.

Tabela 3.1 – Características do equipamento

Equipamento	Marca	Modelo	Observações
Espectrofotómetro UV - Visível	Unican	He λ 0,5 α	
Medidor de pH	Metrohm	605	Eléctrodo Metrohm combinado de vidro Referência: 6.0262.100
Condutivímetro	Metrohm	660	Célula condutimétrica Metrohm, Q=0,71 Referência: 6.0901.110
Balança Analítica	Metter	AE 260 DeltaRange	
Células de vidro	LAB-BOX	MARQ-010-002 LB-Q	Percurso óptico=10 mm

3.2- Material

O material usado para a preparação de, material de uso corrente, é:

- ▶ Espátulas;
- ▶ Balões volumétricos de 100, 1000 e 2000mL;
- ▶ Pipetas volumétricas de 1mL, 2mL, 5mL, 10mL, 15mL e 50 mL;
- ▶ Copos de 100 e 250 mL;
- ▶ Frasco escuro de 1000 mL.



3.3- Reagentes

Os reagentes usados neste trabalho bem com algumas das suas propriedades estão registadas na tabela 3.2.

Tabela 3.2 – Características dos reagentes

Nome do Reagente	Ácido Cítrico	Iodo	Hidróxido de Amónio	Leuco Cristal Violeta	Dihidrogenofosfato de amónio
Fórmula Química	$C_6H_8O_7 \cdot H_2O$	I_2	NH_4OH	$C_{25}H_{31}N_3$	$NH_4H_2PO_4$
Marca	Scharlau	Merck	Panreac	Acrós Organics	Panreac
Massa Molecular (g/mol)	210,24	253,81	35,05	373,53	132,05
Riscos	R 36	R 20/21	R 36/37/38	R 36/38	
Segurança	S 26	S 23/25		S 24/25	
Observações	Irritante	Nocivo	Irritante	Tóxico	
Pureza			30%	99%	
Densidade (g/cm ³)	1,665		0,893		1,619

A água utilizada neste trabalho para a preparação das soluções e lavagem do material de vidro é de grau 1. Esta água é obtida através do sistema de purificação Mili-Q₁₈₅.

3.4- Análise quantitativa

3.4.1- Amostragem

Os locais de amostragem das águas do centro e litoral, do distrito da Guarda e da zona da Covilhã estão assinalados nas figuras 3.1, 3.2 e 3.3, respectivamente.



Figura 3.1 – Localização geográfica das zonas de amostragem do centro e litoral



Figura 3.2 – Localização geográfica das zonas de amostragem do distrito da Guarda

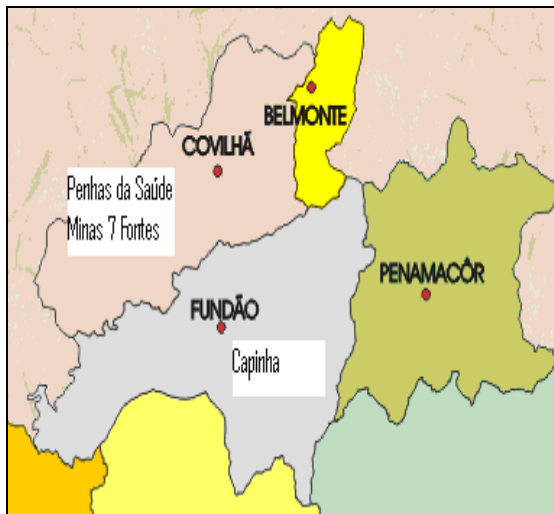


Figura 3.3 – Localização geográfica das zonas de amostragem da zona da Covilhã

A relação entre a localidade de onde as amostras foram recolhidas e a sua proveniência está indicada nas tabelas 3.3 a 3.5. As características das águas analisadas encontram-se nos anexos 2 a 7.

Tabela 3.3 – Local de recolha das águas e respectiva proveniência

Proveniência	Local de Recolha
Barragem do Caldeirão	Guarda
Barragem do sabugal	Adão
Centro de Saúde Manteigas	Manteigas
Centro de Saúde Celorico da Beira	Celorico
Barragem do Terrenho	Trancoso
Centro Saúde de Ranhados	Meda

**Tabela 3.4** – Local de recolha das águas e respectiva proveniência

Proveniência	Local de Recolha
Rio Vouga e ETA de Albergaria-a-Velha	Aveiro
Reservatório das Minas de Fontes e ETA das Penhas da Saúde	Covilhã
Centro de Saúde Manteigas	Gouveia
ETA da Capinha	Fundão
Rio Areias de Vilar e ETA XX	Póvoa de Varzim

Tabela 3.5 – Local de recolha das águas e respectiva proveniência

Proveniência	Local de Recolha
Barragem de Fagilde	Nelas
Barragem de S. Domingos	Peniche
Barragem Castelo de Bode	Lisboa
Barragem da Fontelonga	Condeixa
Barragem do Terrenho	Leiria

A determinação do iodo deve ser feita imediatamente após a recolha da amostra o que de algum modo complica a determinação, pois há a considerar a distância entre o local de amostragem e o laboratório.

O método analítico usado, para a determinação do teor de iodo na água, foi o método espectrofotométrico Leuco Cristal Violeta (S.M., 2005), cujo fundamento teórico está descrito no subcapítulo 2.4.2

■ A equação da curva de calibração (Anexo 1), a partir da qual se determinou o teor de iodo ($\mu\text{g/L}$) a partir do respectivo sinal (Absorvância), é

$$\text{teor de iodo}(\mu\text{g/L}) = 274 \mu\text{g/L} \times \text{Absorvância}_{592 \text{ nm}} + 3,9 \mu\text{g/L}$$



sendo o limite de detecção (L.D)= 21,1 µg/L e o limite de quantificação(L.Q.)= 26,9 µg/L.

Quanto aos parâmetros pH e condutividade, as recomendações são as seguintes (S.M., 2005):

pH → Analise até 2h após a recolha

Condutividade → Conservar no frigorífico até 28 dias

3.4.2- Teor de iodo

3.4.2.1- Distrito da Guarda

O teor de iodo (µg/L) determinado nas águas analisadas, provenientes do distrito da Guarda, está registado na tabela 3.6.

Tabela 3.6 – Teor de iodo

Concentração de Iodo (µg/L)		Localidades					
		Guarda	Adão	Manteigas	Celorico	Trancoso	Meda
Dia da Análise /2010	19-Jan	33	25	25	32	29	29
	26-Jan	23	28	18	32	18	25
	02-Fev	36	259	25	120	102	18
	09-Fev	25	29	84	80	18	18
	23-Fev	33	80	135	215	189	21
	02-Mar	25	73	135	222	87	29
	09-Mar	33	65	116	186	65	22
	16-Mar	36	47	40	281	32	69
	23-Mar	29	33	40	32	32	87
	30-Mar	76	-	51	54	58	80
	06-Abr	36	50	113	43	116	22
	13-Abr	36	54	47	295	109	22



A figura 3.4 é a representação gráfica dos valores registados na tabela 3.6.

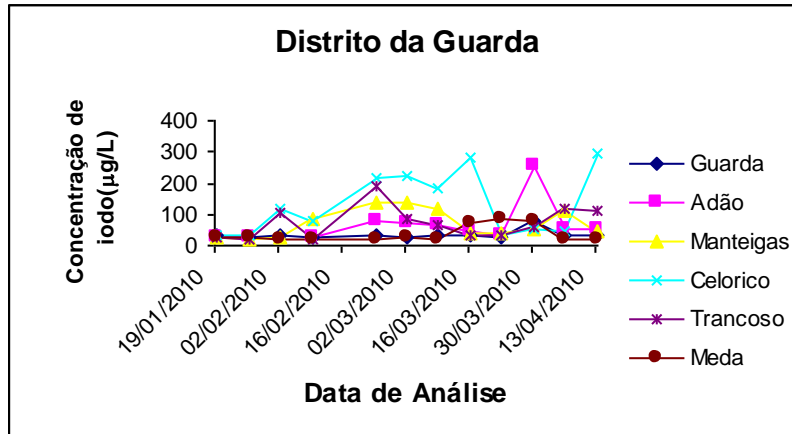


Figura 3.4 – Representação gráfica do teor de iodo

Com estes valores calculou-se o valor médio para cada localidade assim como a dispersão de valores (desvio padrão) correspondentes às amostras analisadas semanalmente para cada localidade. Estes valores estão indicados na tabela 3.7.

Tabela 3.7 – Teor médio de iodo e respectivo desvio padrão

Localidade	Nºde determinações	Conc. de iodo/ $\mu\text{g L}^{-1}$
Guarda	12	35±14
Sabugal	11	68±66
Manteigas	12	69±45
Celorico	12	133±102
Trancoso	12	71±52
Meda	12	37±26



O gráfico de barras da figura 3.5 mostra os teores médios de iodo e a respectiva dispersão.

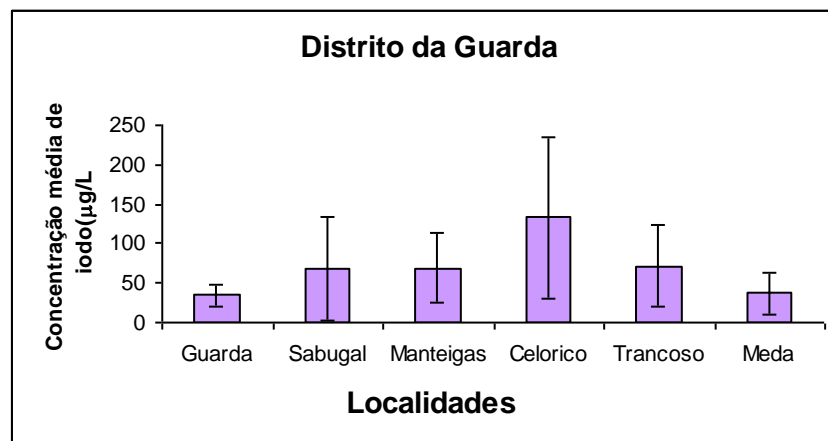


Figura 3.5 – Teor médio de iodo e respectivo desvio padrão

Na altura em que estas amostras foram recolhidas e analisadas verificou-se uma precipitação anormalmente elevada que de algum modo perturbam a relação iodo/ambiente, na água e no ar e, conseqüentemente, no solo (águas subterrâneas).

3.4.2.2- Zona de Aveiro

Os valores do teor de iodo provenientes desta zona litoral, constam na tabela 3.8, bem como o número de amostras analisadas durante quatro semanas consecutivas (n=4). Este número de amostras é pouco representativo. A água analisada corresponde a três situações distintas. A água bruta é recolhida após filtração e antes do tratamento químico e a água tratada é recolhida após o processo de tratamento na ETA¹ (IRAR, 2007). A diferença entre estas duas águas é a presença de cloro residual na água tratada. As amostras do rio Vouga foram recolhidas directamente no rio.

¹ Estação de Tratamento de Águas



Tabela 3.8 – Teor de iodo

Concentração de Iodo ($\mu\text{g/L}$)		Local de Recolha		
		Água Bruta (pós filtração)	Água Tratada	Água do Rio Vouga
Data de Análise /2010	09-Mar	18	43	29
	16-Mar	18	69	25
	23-Mar	22	29	36
	30-Mar	14	22	18

A representação gráfica da tabela 3.8 corresponde à figura 3.6.

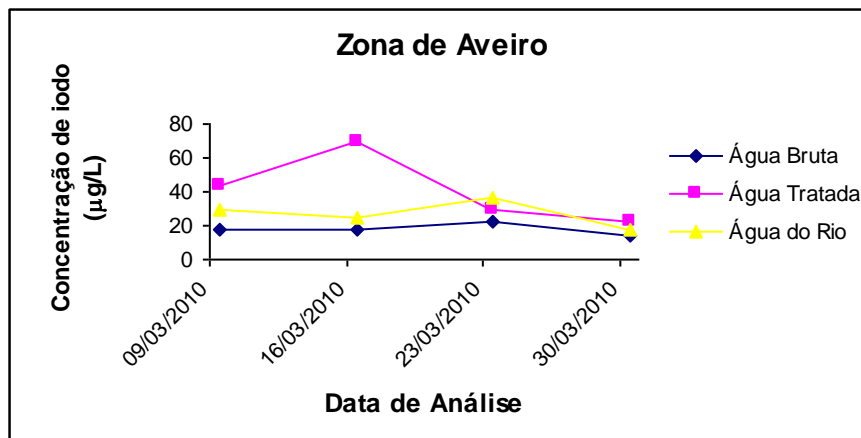


Figura 3.6 – Teor de iodo

O valor médio do teor de iodo nas três amostras correspondente às quatro determinações está representado na tabela 3.9 assim como o respectivo desvio padrão e a sua representação gráfica apresenta-se na figura 3.7

Tabela 3.9 – Teor médio de iodo e respectivo desvio padrão

Local de Recolha	Nº de determinações	Conc. de iodo/ $\mu\text{g L}^{-1}$
Água Bruta (pós filtragem)	4	18 ± 3
Água Tratada	4	41 ± 18
Água do Rio Vouga	4	27 ± 5

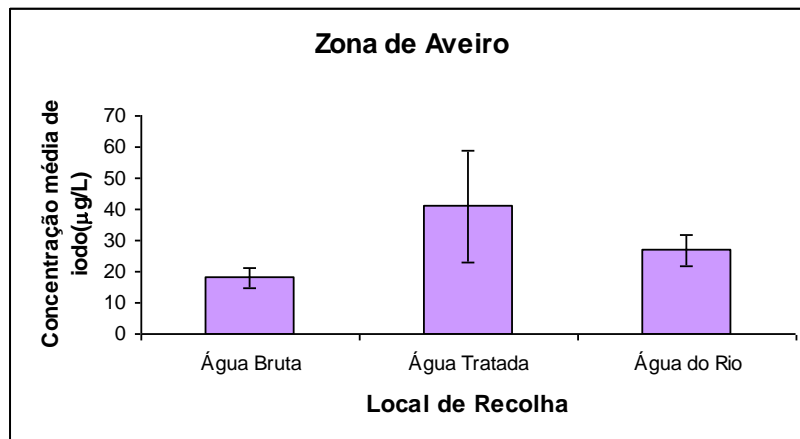


Figura 3.7 – Teor médio de iodo e respectivo desvio padrão

3.4.2.3 - Zona da Póvoa de Varzim

Esta situação é de algum modo equivalente à anterior. São águas provenientes do litoral e foram analisadas três amostras de água bruta, tratada e do rio. Também aqui a água tratada apresenta valores de teor de iodo superiores aos de água bruta (dia 4 de Junho).

Tabela 3.10 – Teor de iodo

Concentração de iodo (µg/L)		Local de Recolha		
		Água Bruta	Água Tratada	Água do Rio
Data de Análise /2010	24.Mai	25	32	22
	01-Jun	36	36	22
	04-Jun	29	91	36



Os dados correspondentes à tabela 3.10 estão representados, graficamente na figura 3.8.

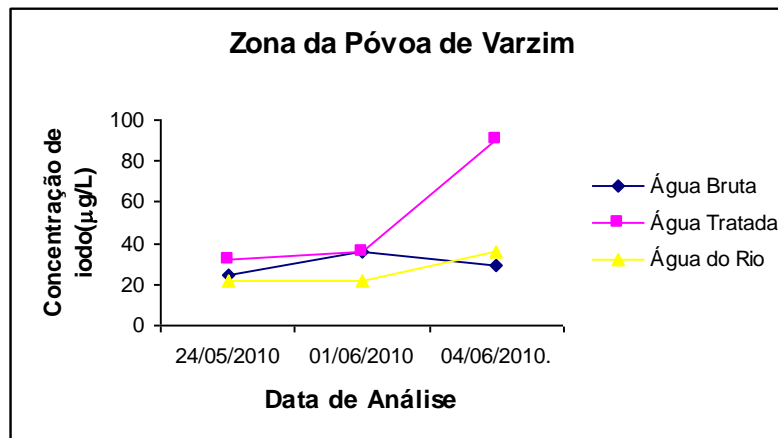


Figura 3.8 – Teor de iodo

A tabela 3.11 e figura 3.9 correspondem aos valores médios obtidos destas três amostras de água e respectivo desvio padrão.

Tabela 3.11 – Teor médio de iodo e respectivo desvio padrão

Local de Recolha	Nº de determinações	Conc. de iodo/ $\mu\text{g L}^{-1}$
Água Bruta	3	30 ± 6
Água Tratada	3	53 ± 33
Água do Rio	3	27 ± 8

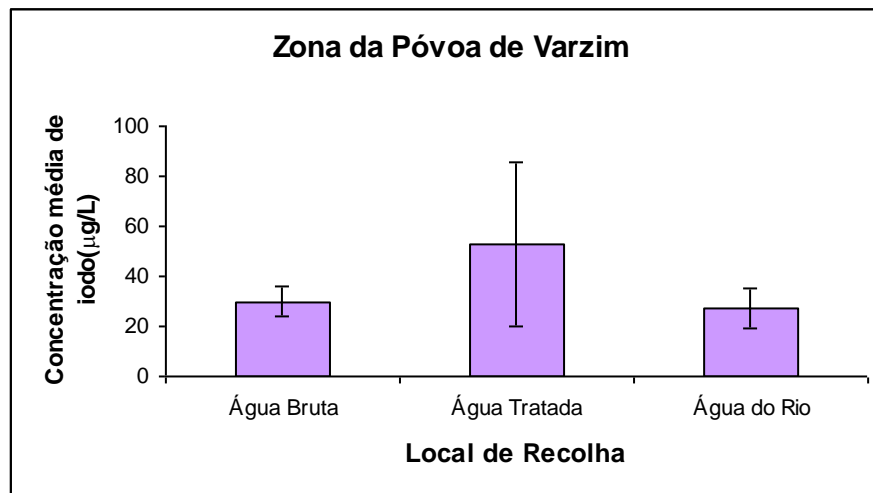


Figura 3.9 – Teor médio de iodo e respectivo desvio padrão

3.4.2.4 Zona da Covilhã

As águas analisadas da zona da Covilhã são provenientes de três locais: Penhas da Saúde, ETA da Capinha e Minas das Sete Fontes.

■ Penhas da Saúde

As três amostras provenientes das Penhas da Saúde, Serra da Estrela, foram recolhidas à entrada e saída da respectiva ETA e os valores obtidos estão registados na tabela 3.12.

Tabela 3.12 – Teor de iodo

Concentração de Iodo (µg/L)		Local de Recolha/Penhas da Saúde	
		Água Bruta	Água Tratada
Data de Análise /2010	02-Fev	25	22
	04-Fev	22	32
	23-Fev	25	29



■ Capinha

As três amostras de água analisadas provenientes da ETA da Capinha, antes e após o tratamento, apresentam teores de iodo significativamente diferentes, tabela 3.13.

Tabela 3.13 – Teor de iodo

Concentração de Iodo ($\mu\text{g/L}$)		Local de Recolha/Capinha	
		Água Bruta	Água Tratada
Data de Análise /2010	01-Fev	32	492
	02-Fev	43	446
	23-Fev	25	309

■ Minas Sete Fontes

Estas águas são águas subterrâneas onde a entrada e saída do reservatório corresponde a água não tratada e tratada, respectivamente. Os valores correspondentes encontram-se na tabela 3.14.

Tabela 3.14 – Teor de iodo

Concentração de Iodo ($\mu\text{g/L}$)		Local de Recolha/Minas Sete Fontes	
		Entrada Reservatório	Saída Reservatório
Data de Análise /2010	04-Fev	208	208
	23-Fev	95	116
	02-Mar	152	149



A tabela 3.15 corresponde ao resumo dos valores médios, do teor de iodo, dos três locais de amostragem da zona da Covilhã.

Tabela 3.15 – Teor médio de iodo e respectivo desvio padrão

Local de Recolha	Nº de determinações	Conc. de iodo/ $\mu\text{g L}^{-1}$
A.Bruta (Capinha)	3	34 ± 9
A.Tratada (Capinha)	3	419 ± 96
A.Bruta (Penhas da Saúde)	3	21 ± 4
A.Tratada (Penhas da Saúde)	3	34 ± 7
E. Reservatório (Minas das 7 fontes)	3	119 ± 56
S. Reservatório (Minas das 7 fontes)	3	149 ± 63

Na figura 3.10 estão representados graficamente os valores médios e respectivo desvio padrão que se encontram na tabela anterior, 3.15.

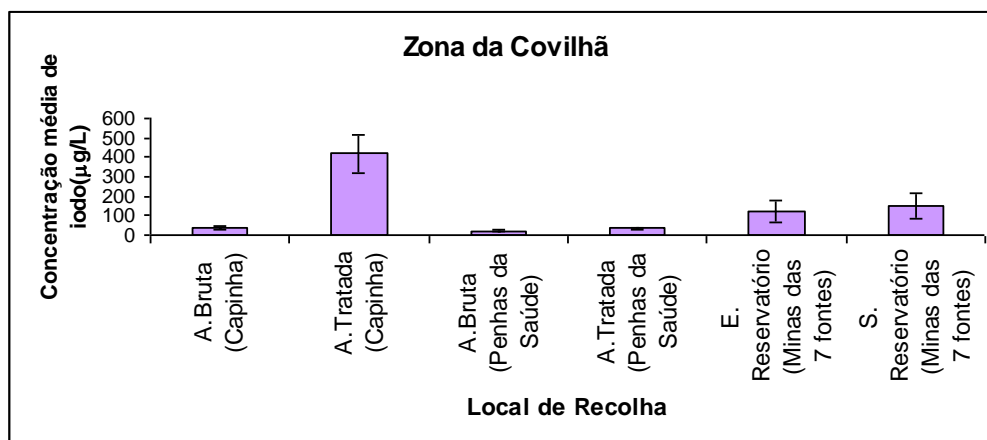


Figura 3.10 – Teor médio de iodo e respectivo desvio padrão

Relativamente ao teor de iodo correspondente á ETA da Capinha, parece poder-se concluir que o cloro residual interfere na determinação do teor de iodo, pelo menos no método analítico usado.



3.4.2.5 Zona de Gouveia

Estas águas são águas subterrâneas captadas através furos. As águas foram recolhidas semanalmente, durante o mês de Março e o teor de iodo consta na tabela 3.16 e a respectiva representação gráfica está na figura 3.11.

Tabela 3.16 – Teor de iodo

Concentração de Iodo (µg/L)		Local de Recolha					
		Pedra Coelha	Cova da Serra	Cova do Ferro	Queda d'água	Curral Entrada	Curral Saída
Data de Análise /2010	16-Mar	18	18	18	22	18	18
	23-Mar	33	33	33	36	40	40
	30-Mar	29	22	14	14	14	18
	31-Mar	18	18	18	18	18	18

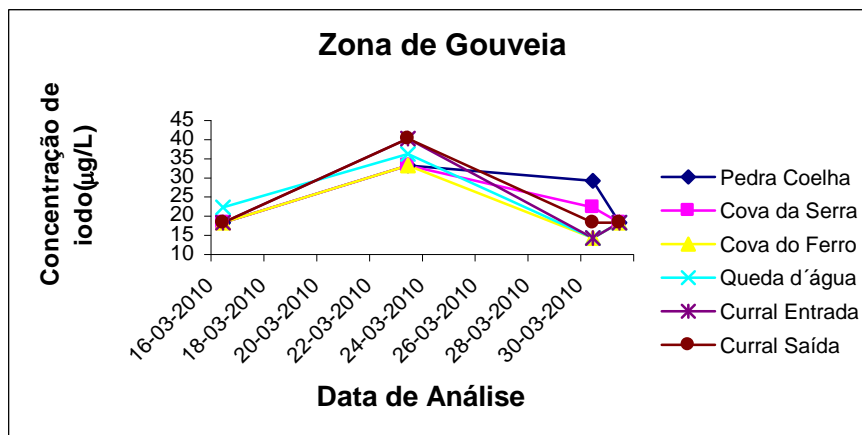


Figura 3.11 – Teor de iodo



Os valores médios destas águas subterrâneas associadas ao desvio padrão encontram-se na tabela 3.17 e a sua representação gráfica na figura 3.12.

Tabela 3.17 – Teor médio de iodo e respectivo desvio padrão

Localidade	Nº de determinações	Conc. de iodo/ $\mu\text{g L}^{-1}$
Pedra Coelha	4	24±8
Cova da Serra	4	22±7
Cova do Ferro	4	21±8
Queda d'água	4	22±10
Curral Entrada	4	22±12
Curral Saída	4	23±11

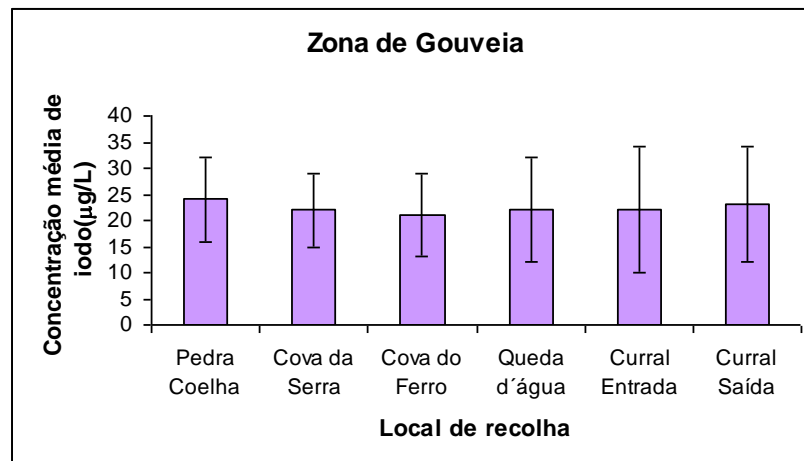


Figura 3.12 – Teor médio de iodo e respectivo desvio padrão



3.4.2.6 Outras Zonas

As águas aqui designadas por “outras zonas” são águas da torneira proveniente das cidades referidas na tabela 3.18 e incluem águas do litoral e do interior do país, Nelas. O número de amostras é pouco representativo (n=3) e o intervalo de tempo é considerável. Nelas apresenta o menor valor médio.

Tabela 3.18 – Teor de iodo

Concentração de Iodo (µg/L)		Local de Recolha				
		Peniche	Lisboa	Condeixa	Nelas	Leiria
Data de Análise /2010	28-Abr	36	47	43	29	40
	01-Jun	40	43	36	22	40
	15-Jun	29	40	54	43	54

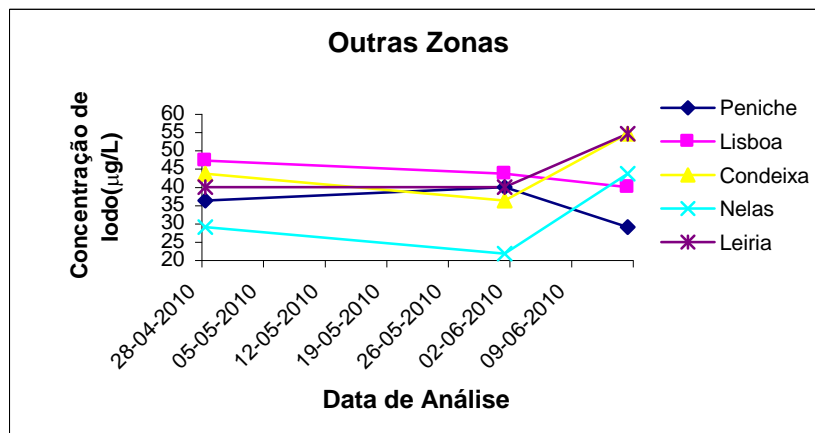
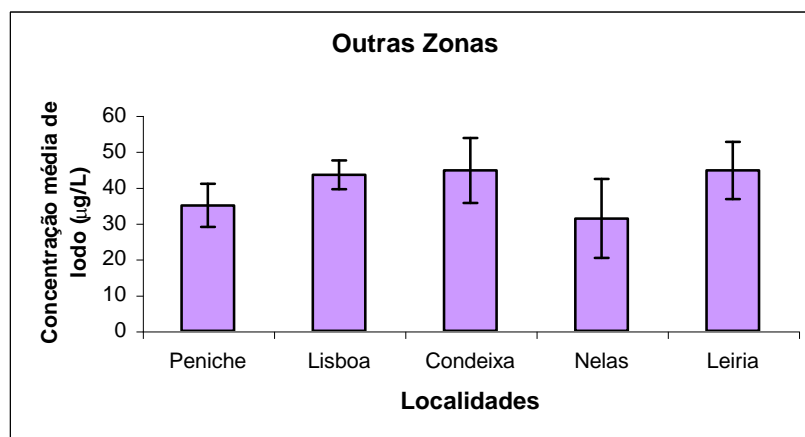


Figura 3.13 – Teor de iodo

Na tabela 3.19 encontram-se os valores médios obtidos para cada uma das localidades assim como o desvio padrão. A representação gráfica dos valores da tabela 3.19, corresponde a figura 3.14.

**Tabela 3.19** – Teor médio de iodo e respectivo desvio padrão

Localidade	Nº de determinações	Conc. de iodo/ $\mu\text{g L}^{-1}$
Peniche	3	35±6
Lisboa	3	43±4
Condeixa	3	45±9
Nelas	3	31±11
Leiria	3	45±8

**Figura 3.14** – Teor médio de iodo e respectivo desvio padrão

3.4.2.7 - Água do Mar

Estas amostras foram recolhidas em Matosinhos. Na tabela 3.20 regista-se o teor de iodo correspondente às várias amostras.

Tabela 3.20 – Teor de iodo

Concentração de Iodo ($\mu\text{g/L}$)		Local de Recolha		
		Água Mar 1	Água Mar 2	Água Mar 3
Data de Análise /2010	10-Mai	29	36	29
	01-Jun	32	40	32
	08-Jun	32	40	32



Os valores médios obtidos das três amostras analisadas estão assinalados na tabela 3.21, assim como o desvio padrão correspondente. A representação gráfica encontra-se na figura 3.15.

Tabela 3.21 – Teor de iodo e respectivo desvio padrão

Local de Recolha	Nº de determinações	Conc. de iodo/ $\mu\text{g L}^{-1}$
Água Mar 1	3	31 ± 2
Água Mar 2	3	39 ± 2
Água Mar 3	3	31 ± 2

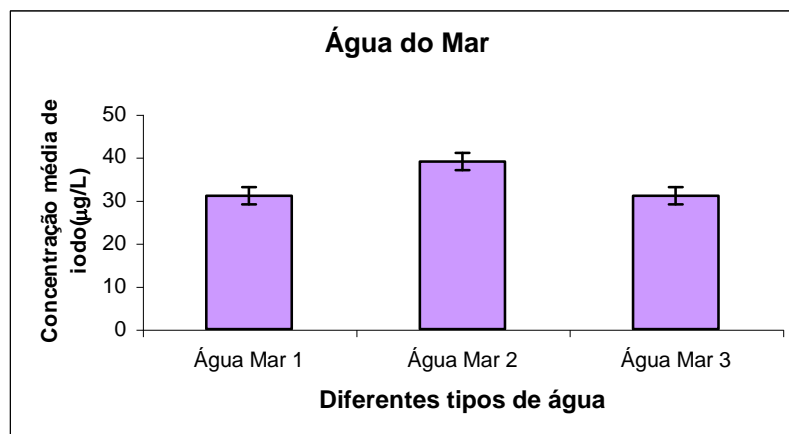


Figura 3.15 – Teor médio de iodo e respectivo desvio padrão



3.4.2.8- Águas Engarrafadas

Foi determinado o teor de iodo em seis marcas comerciais de águas de mesa engarrafadas, aqui designadas por A₁ a A₆, cujos valores estão apresentados na tabela 3.22. A representação gráfica correspondente está na figura 3.16.

Tabela 3.22 – Teor de iodo

Concentração de Iodo (µg/L)		Identificação					
		A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆
Data de Análise /2010	29-Abr	18	22	25	25	29	29
	29-Mai	22	22	29	25	28	28
	08-Jun	18	18	22	22	29	29

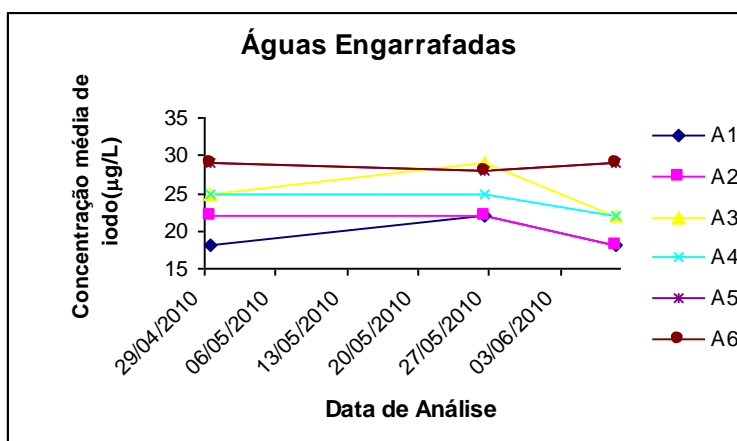


Figura 3.16 – Teor de iodo



Os valores médios e o desvio padrão estão apresentados na tabela 3.23 e no gráfico correspondente à figura 3.17.

Tabela 3.23 – Teor médio de iodo e respectivo desvio padrão

Localidade	Nº de determinações	Conc. de iodo/ $\mu\text{g L}^{-1}$
A ₁	3	19±2
A ₂	3	21±2
A ₃	3	25±4
A ₄	3	24±2
A ₅	3	29±0,6
A ₆	3	29±0,6

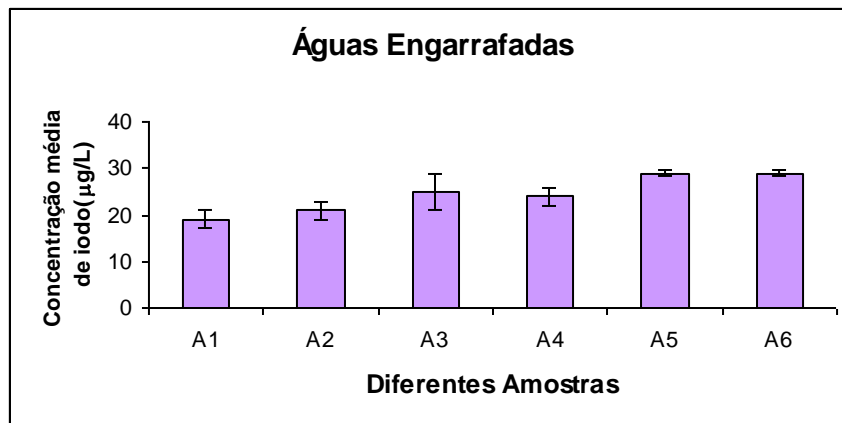


Figura 3.17 – Teor médio de iodo e respectivo desvio padrão



3.4.3- Condutividade

3.4.3.1- Introdução

Neste subcapítulo são apresentados os valores de condutividade ($\mu\text{S/cm}$) medidos nas mesmas amostras e nas mesmas condições de determinação do teor de iodo.

Como a apresentação de resultados é equivalente em todos os grupos de águas analisadas nos subcapítulos 3.4.3.2 a 3.4.3.9 só serão apresentadas as tabelas e as figuras de acordo com as respectivas legendas.

3.4.3.2- Distrito da Guarda

Tabela 3.24 – Valores de condutividade

Condutividade ($\mu\text{S/cm}$)	Localidades						
	Guarda	Sabugal	Manteigas	Celorico	Trancoso	Meda	
Dia da Análise /2010	19-Jan	84,8	109,2	40,2	36,3	53	103,7
	26-Jan	79,2	103,1	40,9	37,7	56,8	107,2
	02-Fev	79,9	181,6	41,5	48,3	58,1	93,9
	09-Fev	77,2	97,7	32	43,4	65,1	74,8
	23-Fev	80,2	83,4	34,7	35,3	56,8	85,7
	02-Mar	79,5	98,1	29,9	37,4	62,5	80,2
	09-Mar	73,2	94,1	31,8	42,4	59,2	88,4
	16-Mar	80,6	89,7	32,3	37,6	64,3	82,7
	23-Mar	76,9	73,5	35,1	38,3	61,9	79,4
	30-Mar	78,2	-	51,1	37,4	36,5	70,7
	06-Abr	76,6	86,6	32,2	34,9	36,6	70,5
	13-Abr	90,8	96,7	34	34	75,1	76,2

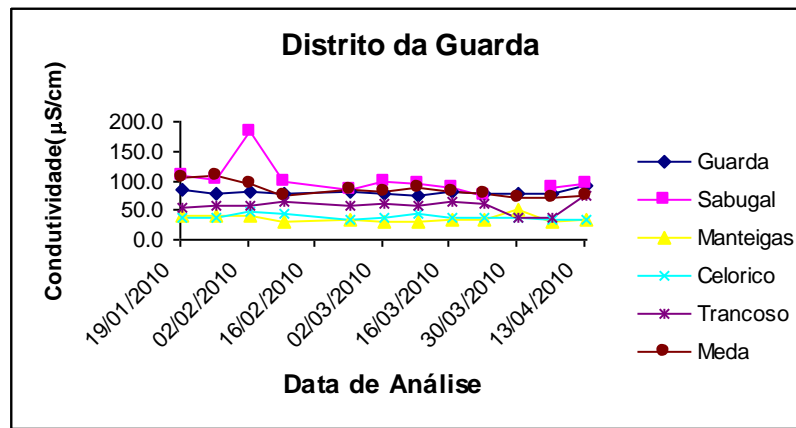


Figura 3.18 – Valores de condutividade

3.4.3.3- Zona de Aveiro

Tabela 3.25 – Valores de condutividade

Condutividade (µS/cm)		Zona de Aveiro		
		Água Bruta da ETA	Água Tratada da ETA	Água do Rio Vouga
Dia da Análise /2010	09-Mar	41,2	49,6	105,4
	16-Mar	42,1	50,2	106,7
	23-Mar	40,1	48,9	108,1
	30-Mar	33,4	39,4	83,6

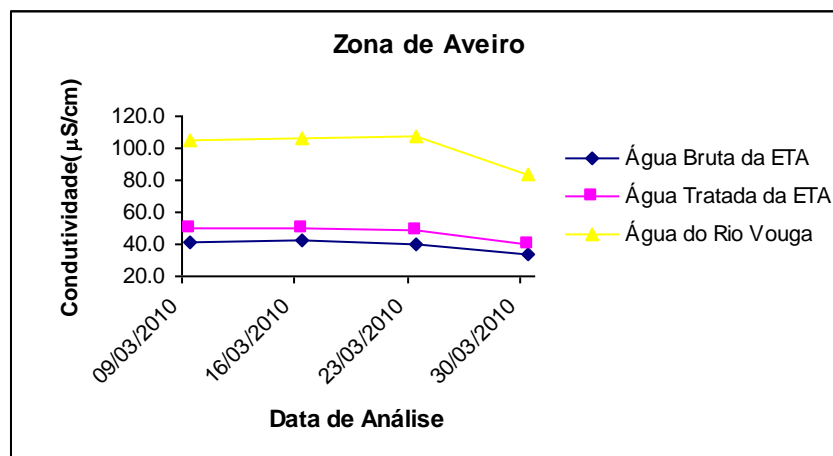


Figura 3.19 – Valores de condutividade



3.4.3.4- Zona da Póvoa de Varzim

Tabela 3.26 – Valores de condutividade

Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$)		Zona da Póvoa de Varzim		
		Água Bruta	Água Tratada	Água do Rio
Dia de Análise /2010	24-Mai	30,3	137	26,5
	01-Jun	32,3	142,7	33,2
	04-Jun	32,4	139,8	35,1

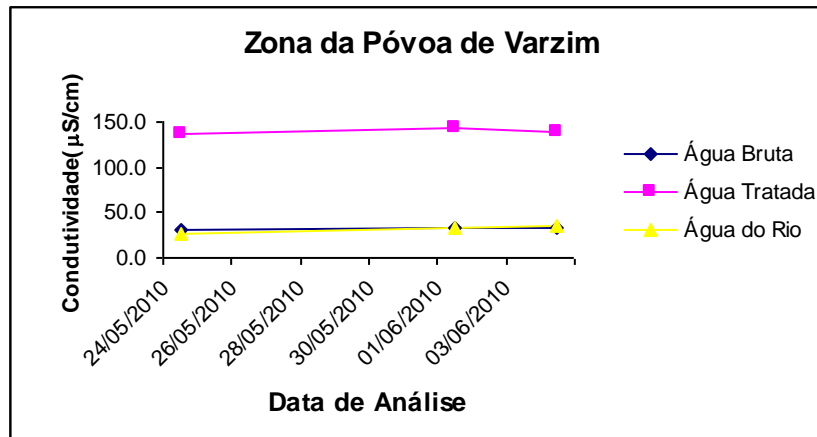


Figura 3.20 – Valores condutividade



3.4.3.5- Zona da Covilhã

Tabela 3.27 – Valores de condutividade

Condutividade ($\mu\text{S/cm}$)		Penhas da Saúde	
		Entrada da ETA	Saída da ETA
Dia da Análise / 2010	02-Fev	25,5	35,0
	16-Mar	26,2	32,6
	24-Mar	24,5	29,3
	30-Mar	24,1	28,8

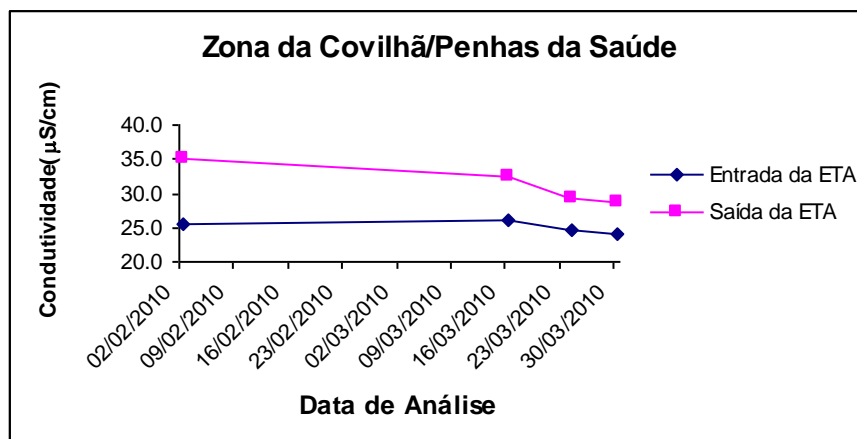


Figura 3.21 – Valores de condutividade

Tabela 3.28 – Valores de condutividade

Condutividade ($\mu\text{S/cm}$)		Capinha	
		Água Bruta da ETA	Água Tratada da ETA
Dia da Análise / 2010	01-Fev	35,3	115,9
	02-Fev	40,3	127,8
	23-Fev	42,1	131,5

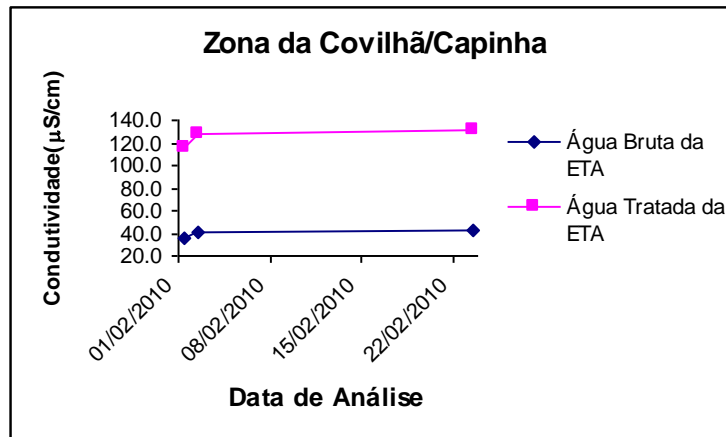


Figura 3.22 – Valores de condutividade

Tabela 3.29 – Valores de condutividade

Condutividade (µS/cm)		Minas Sete Fontes	
		Entrada Reservatório	Saída Reservatório
Dia da Análise /2010	04-Fev	28,6	30,3
	23-Fev	30,1	31,5
	02-Mar	31,2	34,6

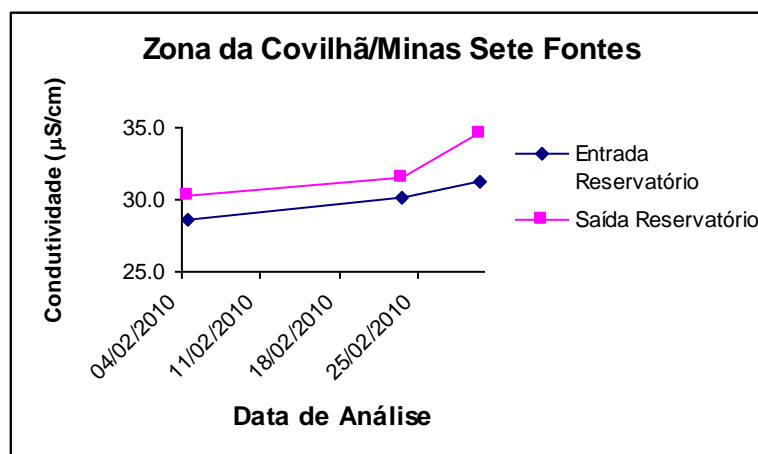


Figura 3.23 – Valores de condutividade



3.4.3.6- Zona de Gouveia

Tabela 3.30 – Valores de condutividade

Condutividade (mS/cm)		Zona de Gouveia					
		Pedra Coelha	Cova da Serra	Cova do Ferro	Queda d'água	Curral Entrada	Curral Saída
Dia da Análise /2010	16-Mar	32,5	33,4	29,9	36,7	28,8	33,4
	23-Mar	30,9	33,3	30,4	34,9	28,5	36,4
	30-Mar	31,8	34,2	30,8	35,7	28,9	34,9
	31-Mar	32,2	34,1	31,3	35,2	29,3	35,9

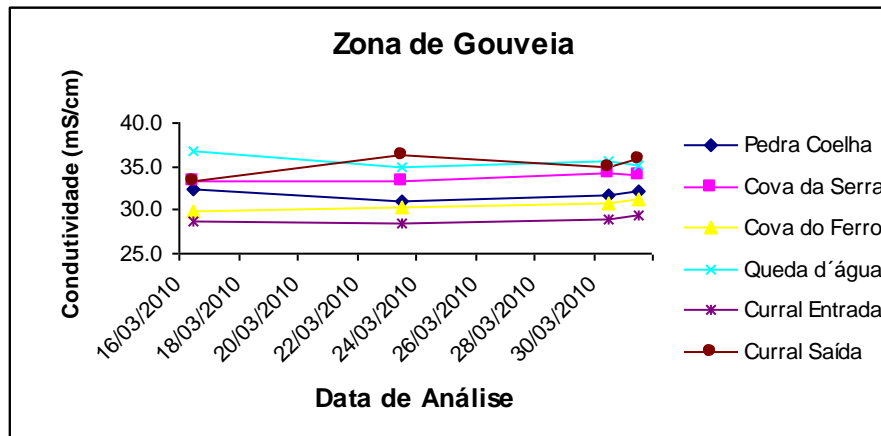


Figura 3.24 – Valores de condutividade



3.4.3.7- Outras Zonas

Tabela 3.31 – Valores de condutividade

Condutividade (µS/cm)		Outras Zonas				
		Peniche	Lisboa	Condeixa	Nelas	Leiria
Dia da Análise /2010	28-Mai	89,4	76,7	68,0	96,4	97,9
	01-Jun	90,8	77,5	67,6	97,0	98,6
	15-Jun	91,2	78,8	70,1	96,2	98,3

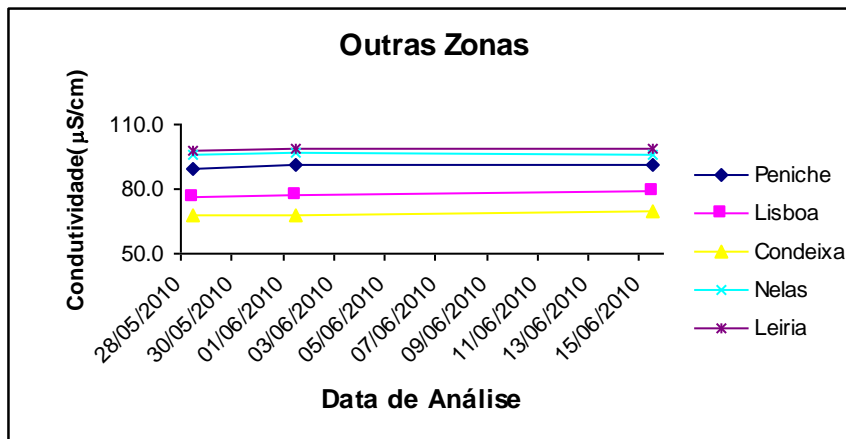


Figura 3.25 – Valores de condutividade



3.4.3.8- Água do Mar

Tabela 3.32 – Valores de condutividade

Condutividade (mS/cm)		Água do Mar		
		Água do Mar 1	Água do Mar 2	Água do Mar 3
Dia da Análise /2010	10-Mai	183,5	182,6	184,9
	01-Jun	186,8	186,9	187,9
	08-Jun	186,7	184,9	183,9

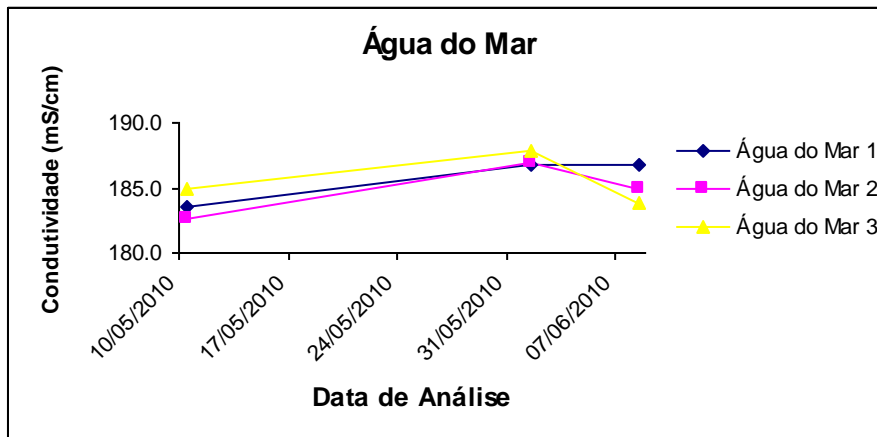


Figura 3.26 – Valores de condutividade



3.4.3.9- Águas Engarrafadas

Tabela 3.33 – Valores de condutividade

Condutividade (µS/cm)		Local de Recolha					
		A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆
Data de Análise /2010	29-Abr	65,2	66,2	58,4	71,3	74,3	70,2
	29-Mai	64,8	66,4	59,2	72,5	74,9	70,8
	08-Jun	65,8	66,9	60,1	71,9	74,1	71,4

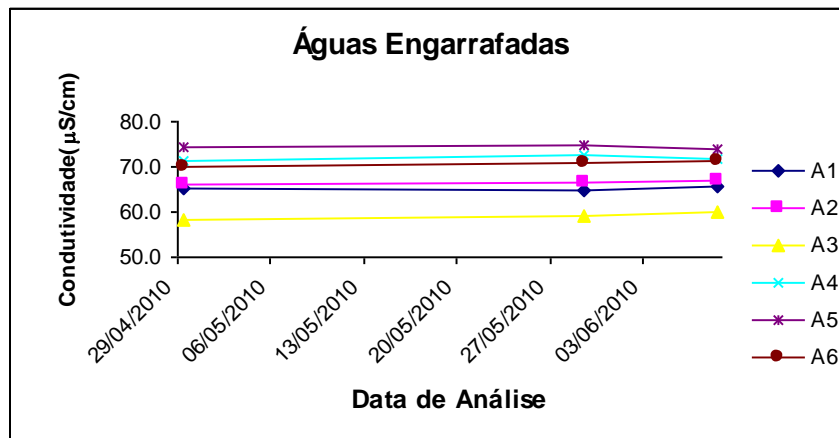


Figura 3.27 – Valores de condutividade



3.4.4- pH

3.4.4.1- Introdução

Neste subcapítulo são apresentados os valores de pH determinados nas mesmas amostras e nas mesmas condições da determinação do teor de iodo.

Como a apresentação de resultados é equivalente em todos os grupos de águas analisadas nos subcapítulos 3.4.4.2 a 3.4.4.9 só serão apresentadas as tabelas e as figuras de acordo com as respectivas legendas.

3.4.4.2 Distrito da Guarda

Tabela 3.34 – Valores de pH

pH		Localidades					
		Guarda	Sabugal	Manteigas	Celorico	Trancoso	Meda
Data de Análise /2010	19-Jan	6,605	6,735	6,712	6,790	6,672	6,340
	26-Jan	6,825	6,873	7,115	7,054	6,864	6,780
	02-Fev	7,398	7,352	6,776	6,896	6,991	7,502
	09-Fev	7,656	7,514	7,015	7,463	7,043	7,886
	23-Fev	7,411	7,352	6,670	6,943	6,916	8,109
	02-Mar	7,447	7,539	6,698	6,863	6,826	7,718
	09-Mar	7,123	7,298	6,736	6,795	6,892	7,654
	16-Mar	7,502	7,479	6,786	6,906	6,974	8,401
	23-Mar	7,243	6,796	6,225	6,276	6,246	7,636
	30-Mar	7,620	-	6,909	6,952	6,146	8,252
	06-Abr	7,462	7,448	6,693	6,822	5,972	8,125
13-Abr	7,660	7,612	6,916	6,930	6,931	8,302	

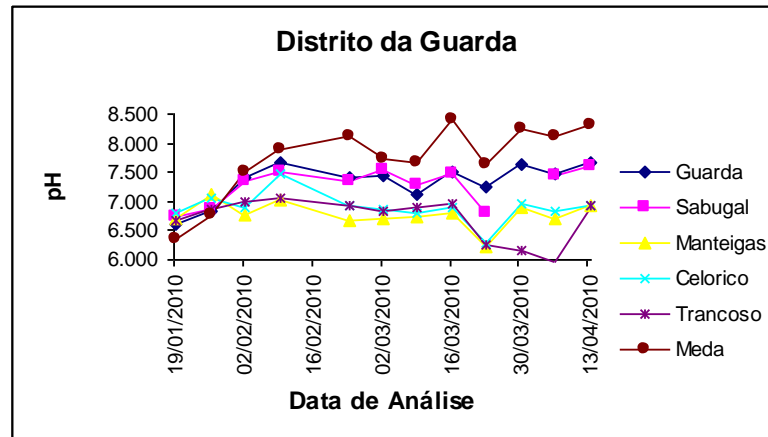


Figura 3.28 – Valores de pH

3.4.4.3 - Zona de Aveiro

Tabela 3.35 – Valores de pH

pH		Zona de Aveiro		
		Água Bruta da ETA	Água Tratada da ETA	Água do Rio Vouga
Dia da Análise /2010	09-Mar	6,610	7,310	6,830
	16-Mar	6,660	7,310	6,830
	23-Mar	6,720	7,310	6,830
	30-Mar	6,190	6,960	6,470

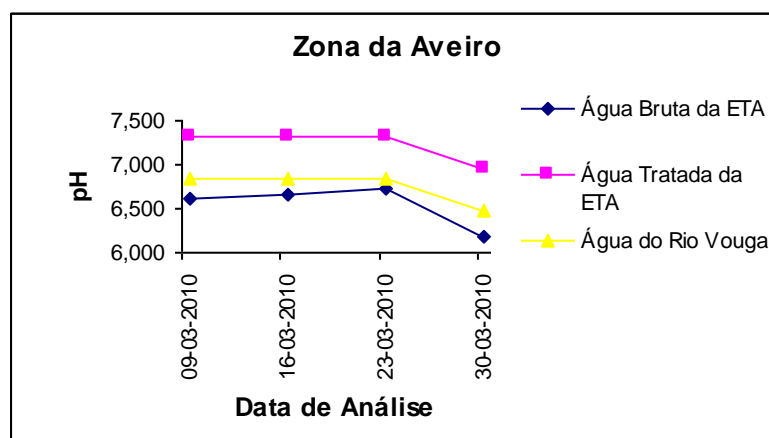


Figura 3.29 – Valores pH



3.4.4.4- Zona Povo de Varzim

Tabela 3.36 – Valores de pH

pH		Póvoa de Varzim		
		Água Bruta	Água Tratada	Água do Rio
Dia da Análise /2010	24-Mai	7,618	8,820	7,563
	01-Jun	7,574	8,780	7,612
	04-Jun	7,604	8,677	7,598

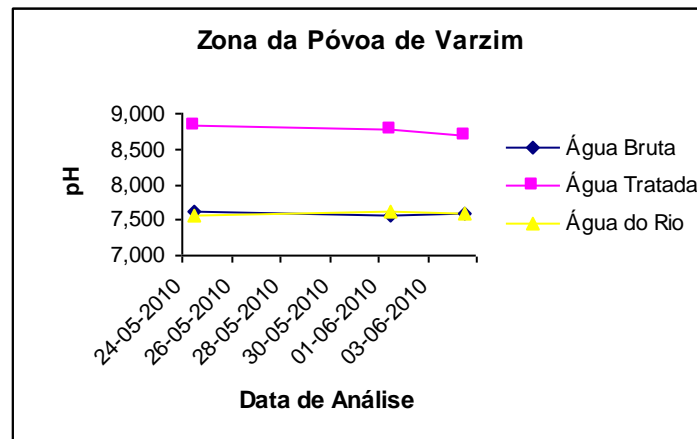


Figura 3.30 – Valores de pH



3.4.4.5 - Zona da Covilhã

Tabela 3.37 – Valores de pH

pH		Penhas da Saúde	
		Entrada da ETA	Saída da ETA
Dia da Análise /2010	02-Fev	5,767	6,745
	16-Mar	5,960	7,655
	24-Mar	5,929	6,394

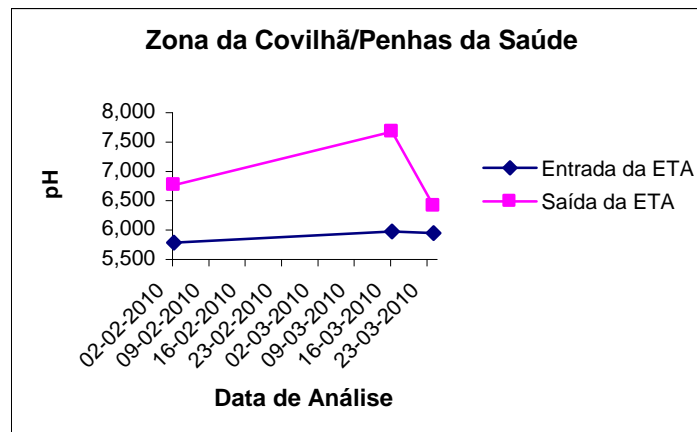


Figura 3.31 – Valores de pH

Tabela 3.38 – Valores de pH

pH		Capinha	
		Entrada da ETA	Saída da ETA
Dia da Análise /2010	01-Fev	6,536	6,871
	02-Fev	7,267	7,052
	23-Fev	6,934	7,121

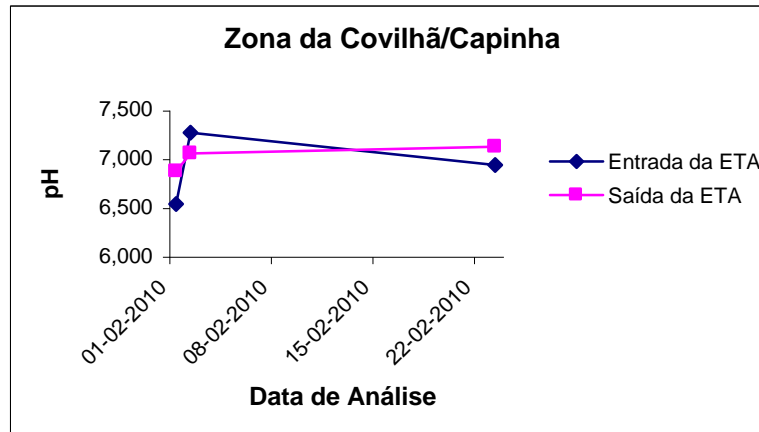


Figura 3.32 – Valores de pH

Tabela 3.39 – Valores de pH

pH		Minas Sete Fontes	
		Entrada Reservatório	Saída Reservatório
Dia da Análise /2010	04-Fev	6,440	6,550
	23-Fev	6,640	6,870
	02-Mar	6,350	6,640

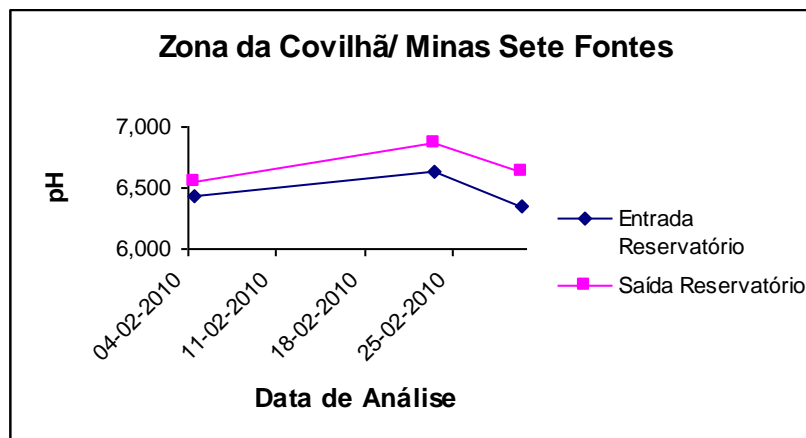


Figura 3.33 – Valores de pH



3.4.4.6 - Zona de Gouveia

Tabela 3.40 – Valores de pH

pH		Zona de Gouveia					
		Pedra Coelha	Cova da Serra	Cova do Ferro	Queda d'água	Curral Entrada	Curral Saída
Dia da Análise /2010	16-Mar	7,432	7,521	7,896	7,421	7,698	7,965
	23-Mar	7,359	7,602	7,785	7,352	7,532	7,854
	30-Mar	7,421	7,412	7,863	7,451	7,412	7,859
	31-Mar	7,502	7,398	7,885	7,351	7,670	7,874

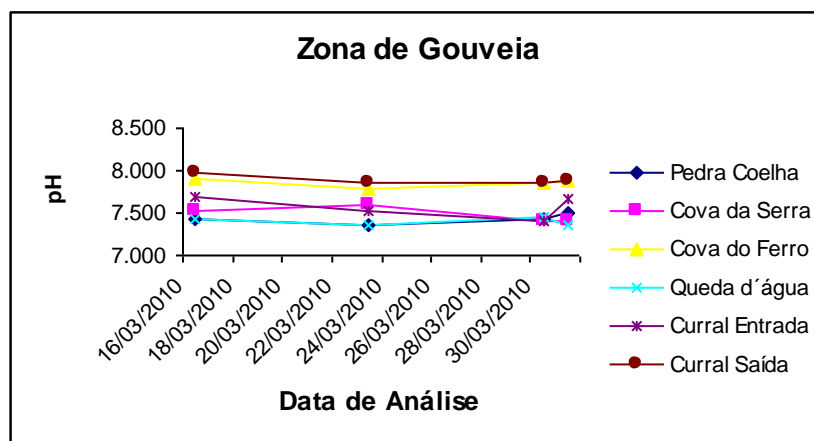


Figura 3.34 – Valores de pH



3.4.4.7 - Outras Zonas

Tabela 3.41 – Valores de pH

pH		Outras Zonas				
		Peniche	Lisboa	Condeixa	Nelas	Leiria
Dia da Análise /2010	28-Mai	7,843	7,654	7,456	7,904	7,321
	01-Jun	7,824	7,760	7,398	7,894	7,357
	15-Jun	7,902	7,876	7,421	7,896	7,402

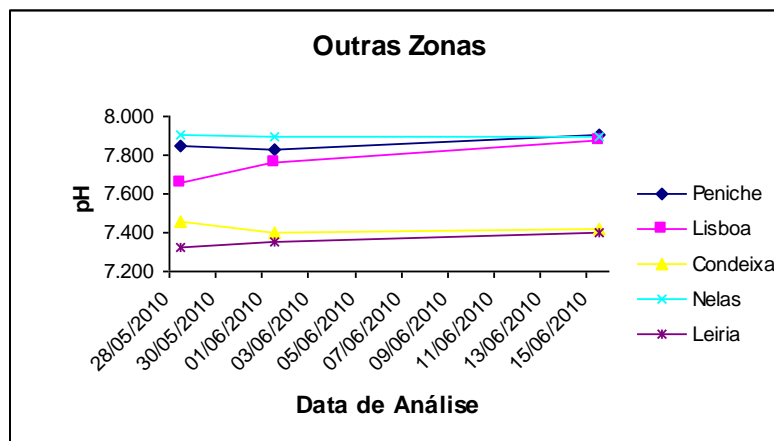


Figura 3.35 – Valores de pH



3.4.4.8 - Água do Mar

Tabela 3.42 – Valores de pH

pH		Água do Mar		
		Água do Mar 1	Água do Mar 2	Água do Mar 3
Dia da Análise /2010	10-Mai	8,955	8,974	8,978
	01-Jun	8,932	8,998	9,021
	08-Jun	9,002	8,954	8,976

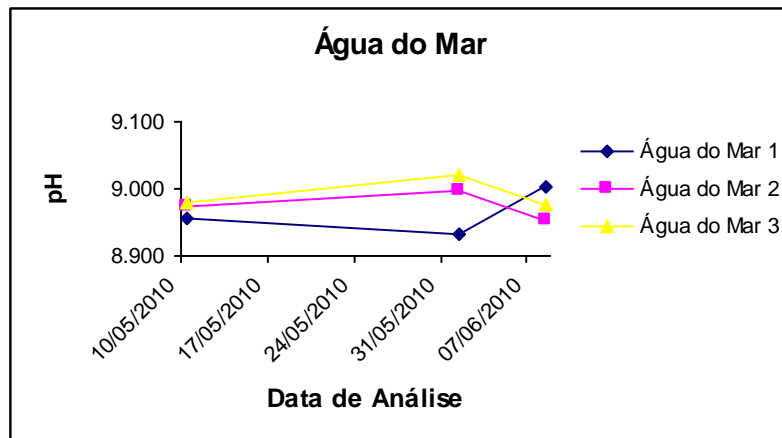


Figura 3.36 – Valores de pH obtidos



3.4.4.9- Águas Engarrafadas

Tabela 3.43 – Valores de pH

pH		Local de Recolha					
		A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆
Data de Análise /2010	29-Abr	5,784	5,876	6,231	9,354	5,845	6,270
	29-Mai	5,632	5,964	6,341	9,398	5,632	6,345
	08-Jun	5,684	5,814	6,546	9,423	5,897	6,264

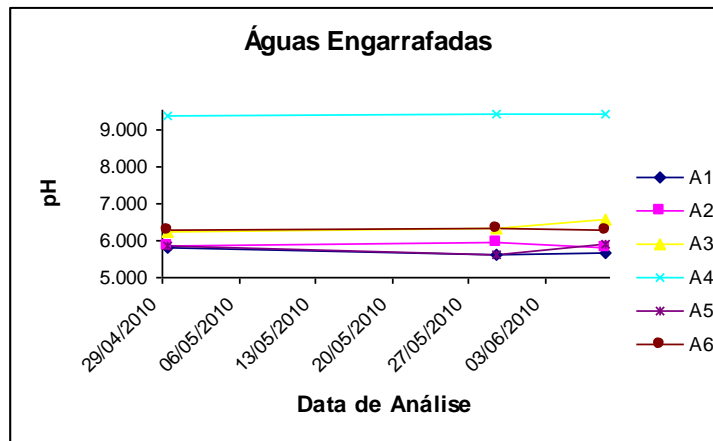


Figura 3.37 – Valores de pH



3.4.5 – Variação do teor de iodo com o tempo

3.4.5.1-Introdução

Analisou-se a evolução do teor de iodo com o tempo de conservação das amostras. Estas foram analisadas no dia da recolha e, consoante o caso, alguns dias depois. Os resultados apresentados neste subcapítulo referem-se a todas as situações já estudadas excepto às amostras da água do mar e das águas engarrafadas (A₁ a A₆).

Como os resultados são apresentado seguindo a mesma metodologia, nos subcapítulos 3.4.5.2 a 3.4.5.7 apresentam-se as tabelas e as figuras com a respectiva legenda.

3.4.5.2 Distrito da Guarda

Tabela 3.44 – Variação do teor do iodo ($\mu\text{g/L}$) ao longo do tempo de conservação das amostras

Local de Recolha	1ª Análise /19-Jan	2ª Análise /20-Jan	3ª Análise /22-Jan
Guarda	36	25	32
Sabugal	47	25	36
Manteigas	40	62	47
Celorico	281	138	222
Trancoso	32	22	29

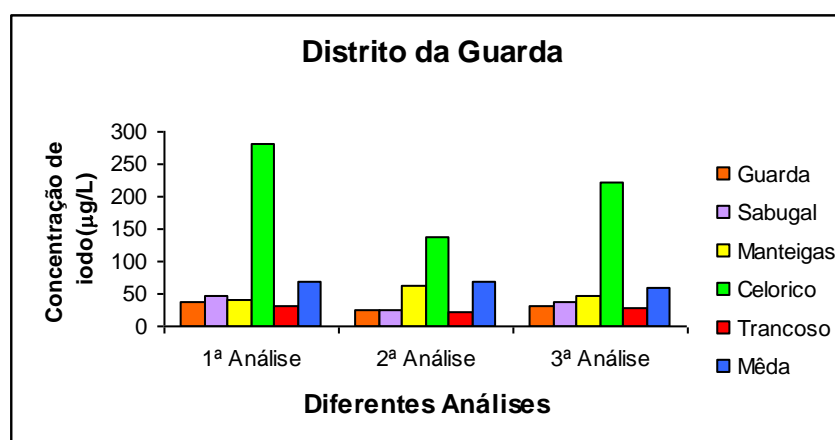


Figura 3.38 – Variação do teor do iodo ($\mu\text{g/L}$) ao longo do tempo de conservação das amostras



3.4.5.3 – Distrito de Aveiro

Tabela 3.45 – Variação do teor do iodo ($\mu\text{g/L}$) ao longo do tempo de conservação amostras

Local de Recolha	1ª Análise /09-Mar	2ª Análise /17-Mar	3ª Análise /31-Mar
Água Bruta	36	25	32
Água Tratada	47	25	36
Água Rio Vouga	40	62	47

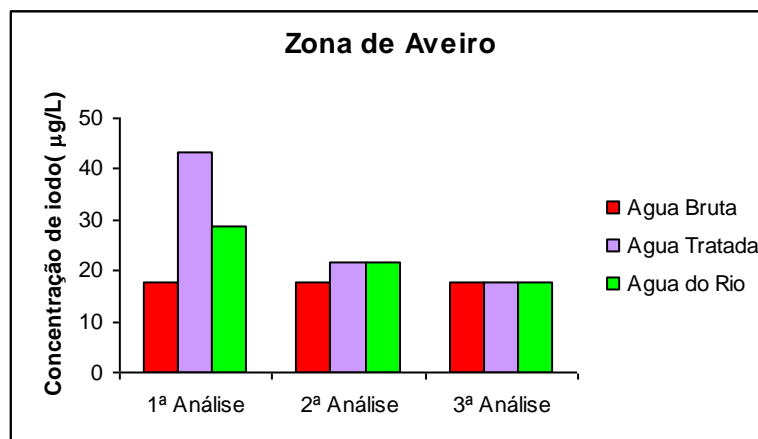


Figura 3.39 – Variação do teor do iodo ($\mu\text{g/L}$) ao longo do tempo de conservação das amostras



3.4.5.4– Zona da Póvoa de Varzim

Tabela 3.46 – Variação do teor do iodo ($\mu\text{g/L}$) ao longo do tempo de conservação amostras

Local de Recolha	1ª Análise /24-Mai	2ª Análise /01-Jun	3ª Análise /14-Jun
Água Bruta	25	23	21
Água Tratada	29	27	25
Água Rio	32	30	29

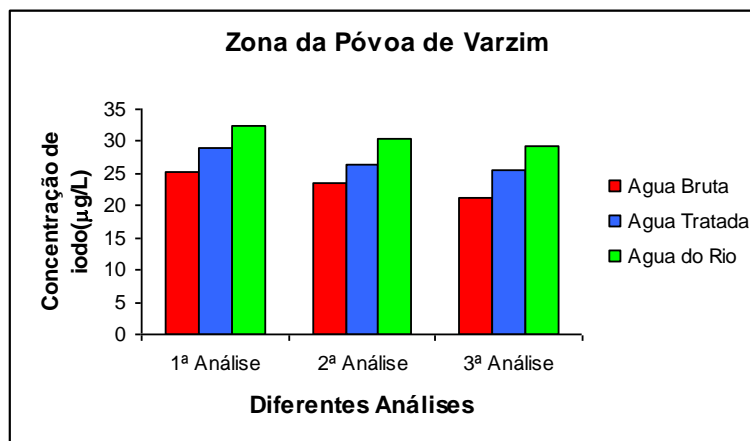


Figura 3.40 – Variação do teor do iodo ($\mu\text{g/L}$) ao longo do tempo de conservação das amostras



3.4.5.5 Zona da Covilhã

Tabela 3.47 – Variação do teor do iodo ($\mu\text{g/L}$) ao longo do tempo de conservação amostras

Local de Recolha	1ª Análise /23-Fev	2ª Análise /09-Mar	3ª Análise /11-Mar
Entrada da ETA Penhas da Saúde	25	18	14
Saída da ETA Penhas da Saúde	29	27	18
Entrada da ETA Capinha	95	32	29
Saída da ETA Capinha	492	368	29
Entrada Reservatório Minas Sete Fontes	95	32	29
Saída Reservatório Minas Sete Fontes	492	368	29

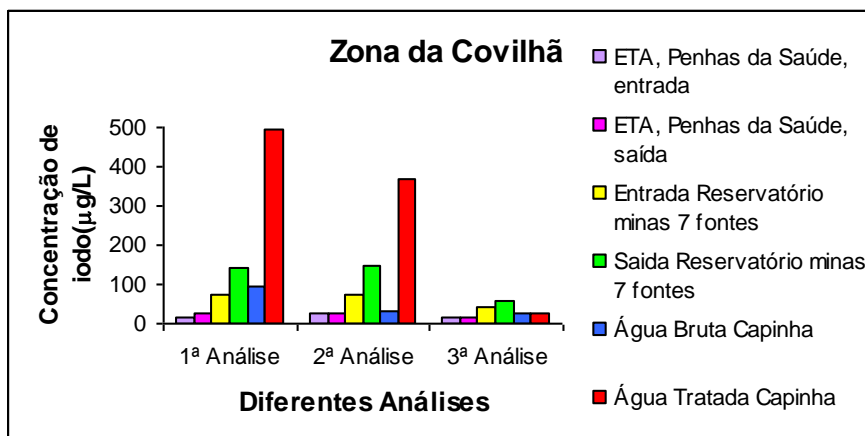


Figura 3.41 – Variação do teor do iodo ($\mu\text{g/L}$) ao longo do tempo de conservação das amostras



3.4.5.6-Zona da Gouveia

Tabela 3.48 – Variação do teor do iodo ($\mu\text{g/L}$) ao longo do tempo de conservação amostras

Local de Recolha	1ª Análise / 30-Mar	2ª Análise /06-Abr	3ª Análise /10-Abr
Pedra Coelha	29	22	19
Cova da Serra	22	18	17
Cova do Ferro	14	14	13
Queda d'água	14	14	13
Curral Entrada	14	14	13
Curral Saída	18	17	16

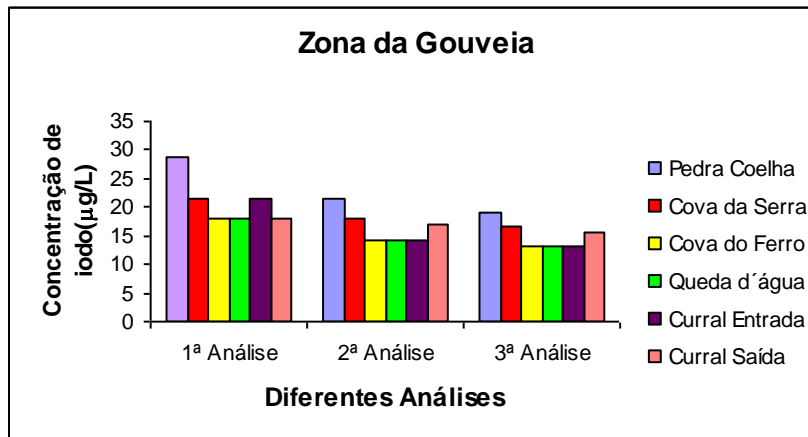


Figura 3.42 – Variação do teor do iodo ($\mu\text{g/L}$) ao longo do tempo de conservação das amostras



3.4.5.7 Outras Zonas

Tabela 3.49 – Variação do teor do iodo ($\mu\text{g/L}$) ao longo do tempo de conservação amostras

Local de Recolha	1ª Análise /28-Abr	2ª Análise /29-Abr	3ª Análise /30-Abr
Peniche	36	25	32
Lisboa	47	25	36
Condeixa	40	62	47
Nelas	281	138	222
Leiria	32	22	29

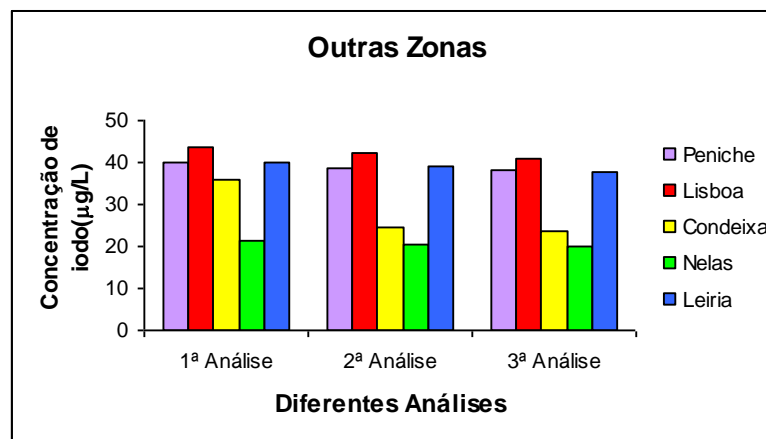


Figura 3.43 – Variação do teor do iodo ($\mu\text{g/L}$) ao longo do tempo de conservação das amostras