



universidade de aveiro
theoria poiesis praxis

Departamento de Geociências

Relatório Técnico-Científico

Caracterização da qualidade das águas subterrâneas, superficiais e lixiviados
na envolvência do aterro da Fábrica de Cacia

Abril 2019

PREÂMBULO

Relatório realizado no âmbito de uma prestação de serviços de consultoria da componente hidrogeoquímica de águas subterrâneas (piezómetros), superficiais (Vala do Salgueiral e rio Vouga) e lixiviados Este estudo foi realizado pelo Departamento de Geociências da Universidade de Aveiro pela seguinte equipa técnica:

- Eduardo Anselmo Ferreira da Silva
- Carla Alexandra Figueiredo Patinha
- Nuno Miguel dos Santos Durães
- Ana Cláudia Dias.

A amostragem de águas subterrâneas e solos decorreu no dia 8 de abril de 2019, nos locais assinalados no mapa da Figura 1.



Figura 1. Mapa de localização das amostras de águas recolhidas no dia 8 de abril de 2019.

Essa amostragem foi efetuada com recurso a um amostrador de colheita de águas subterrâneas. Importa referir que os piezómetros tinham sido drenados no dia anterior à amostragem de modo a remover as águas acumuladas no interior do piezómetro e promover a entrada de água do aquífero.

No total foram recolhidas 14 amostras de águas: 8 amostras em piezómetros; 2 amostras no rio Vouga; 3 amostras na Vala do Salgueiral; e uma amostra de lixiviado. No campo foram medidos os parâmetros físico-químicos [pH, Temperatura (T), Condutividade elétrica (C.E.), e Oxigénio Dissolvido (O.D.)]. Os parâmetros físico-químicos (pH, C.E., O.D. e T) foram determinados no local (amostra não filtrada) com recurso a um medidor multiparamétrico da Hanna Instruments, modelo HI9828. Uma das subamostras foi filtrada a 0,45 µm para a análise dos cloretos por Cromatografia Iónica no Departamento de Geociências. As amostras foram transportadas sob refrigeração em arcas herméticas com acumuladores de gelo até ao laboratório. No laboratório do Departamento de Geociências procedeu-se à análise de Carência Química de Oxigénio (CQO), e Sólidos Suspensos Totais (SST). A análise do CBO₅ foi realizada pelo Laboratório Acreditado A3 LAB (Ilhavo). Os níveis nos piezómetros foram medidos com uma sonda de medição de níveis da marca SEBA Hydrometrie (100 m).

As determinações foram realizadas de acordo com as seguintes normas:

- pH
- Condutividade elétrica
- Temperatura
- Cloretos
- Oxigénio Dissolvido
- Carência Química de Oxigénio
- CBO₅
- Sólidos Suspensos Totais

Aveiro, 09 de julho de 2019


Eduardo Ferreira da Silva
Professor Catedrático


Carla Patinha
Professora Auxiliar

UNIVERSIDADE DE AVEIRO
Departamento de Geociências
3800 AVEIRO
(Portugal)

Universidade de Aveiro Boletim de Ensaios			
Refª: PS 03/Navigator/2019 - Abril	Data da amostragem: 08/04/2019	Data do relatório: 09/07/2019	Anexo 1
Refª Nota de Encomenda: Nº 45771583	Cliente: Drª Manuela Marques	Morada: Fábrica de Cacia Rua Bombeiros da Celulose 3800-536 CACIA	
Identificação das amostras analisadas: Amostras de águas subterrâneas (Piezómetros)		Data de realização dos ensaios: 9 e 10 de abril de 2019	Ensaio realizado por: Carla Figueiredo Patinha Ana Cláudia Dias

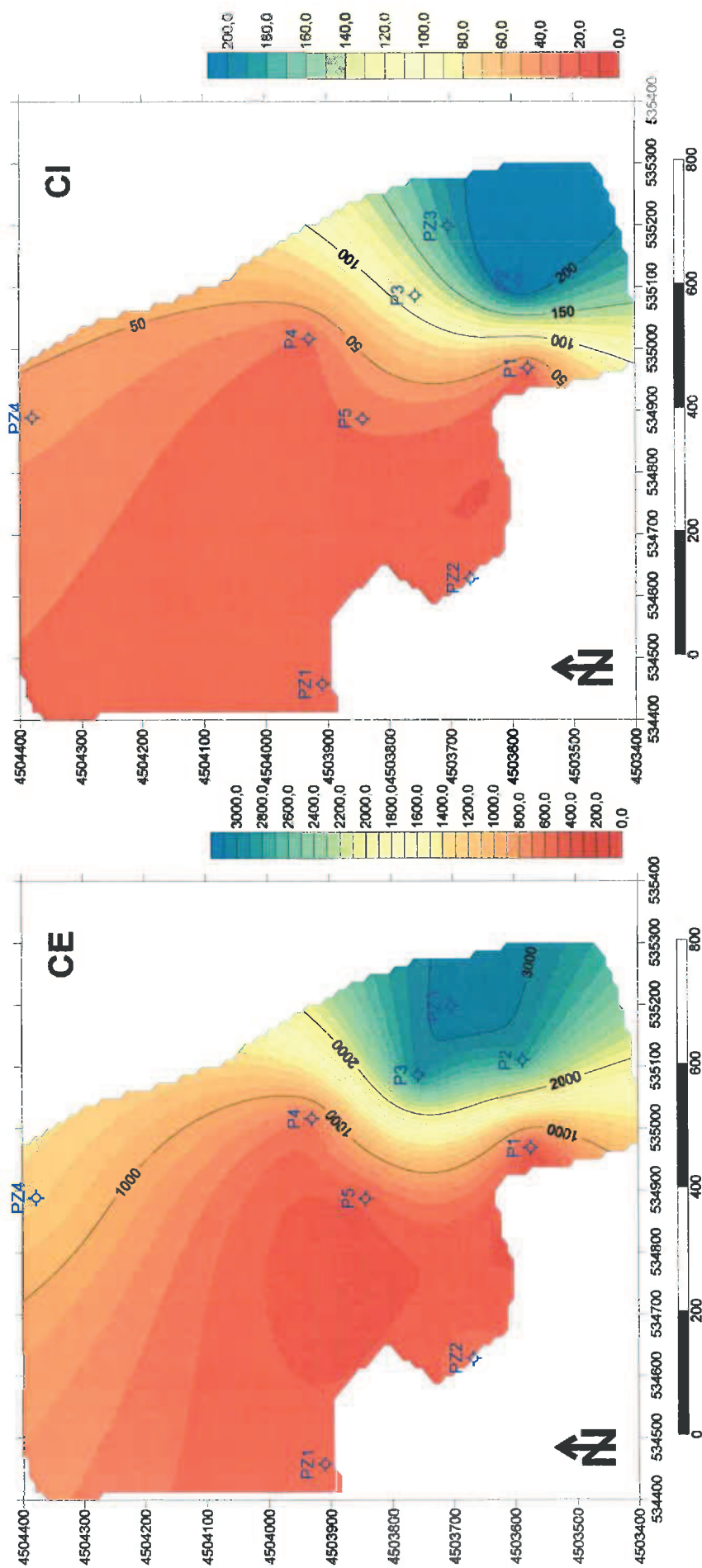
Informações gerais sobre os pontos de amostragem		Tipo amostra	Águas subterrâneas									
			Piezómetros Pasta					Piezómetro Tissue				
			P1	P2	P3	P4	P5	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	
Determinações in situ	Referência do ponto de amostragem	M	534968,95	535110,83	535086,30	535016,31	534886,77	534458,00	534629,00	535198,00	534889,00	
	Coordenadas	P	4503574,09	4503586,93	4503757,80	4503929,68	4503843,42	4503910,00	4503669,00	4503704,00	4504379,00	
	Nível (m)	Método Interno	1,96	0,5	0,9	2,1	2,76	1,88	N.D.	(a)	1,66	
	T	°C	15,1	15,0	15,6	16,3	16,2	16,6	16,9	(a)	16,9	
	pH	E. Sorensen	6,2	9,7	9,3	7,5	5,8	7,6	4,6	(a)	6,9	
Determinações laboratoriais	C.E.	µS cm ⁻¹	439	2824	2941	685	530	521	667	(a)	1240	
	OD	mg L ⁻¹								(a)	5,0	
	Cl ⁻	mg L ⁻¹	25	237	116	28	33	30	22	(a)	45	
	CQO	mg L ⁻¹ O ₂						<50	<50	(a)	172,8	
	CBO ₅	mg L ⁻¹ O ₂						3,0	<3	(a)	23	
	SST	mg L ⁻¹										

(a) - não foi possível realizar medições nem a respetiva recolha da amostra. N.D. - Não determinado

Universidade de Aveiro Boletim de Ensaios			
Refª: PS 03/Navigator/2019 - Abril	Data da amostragem: 08/04/2019	Data do relatório: 09/07/2019	Anexo 2
Refª Nota de Encomenda: Nº 45771583	Cliente: Drª Manuela Marques	Morada: Fábrica de Cacia Rua Bombeiros da Celulose 3800-536 CACIA	
Identificação das amostras analisadas: Amostras de águas superficiais e lixiviados		Data de Realização dos ensaios: 9 e 10 de abril de 2019	Ensaio realizados por: Carla Figueiredo Patinha Ana Cláudia Dias

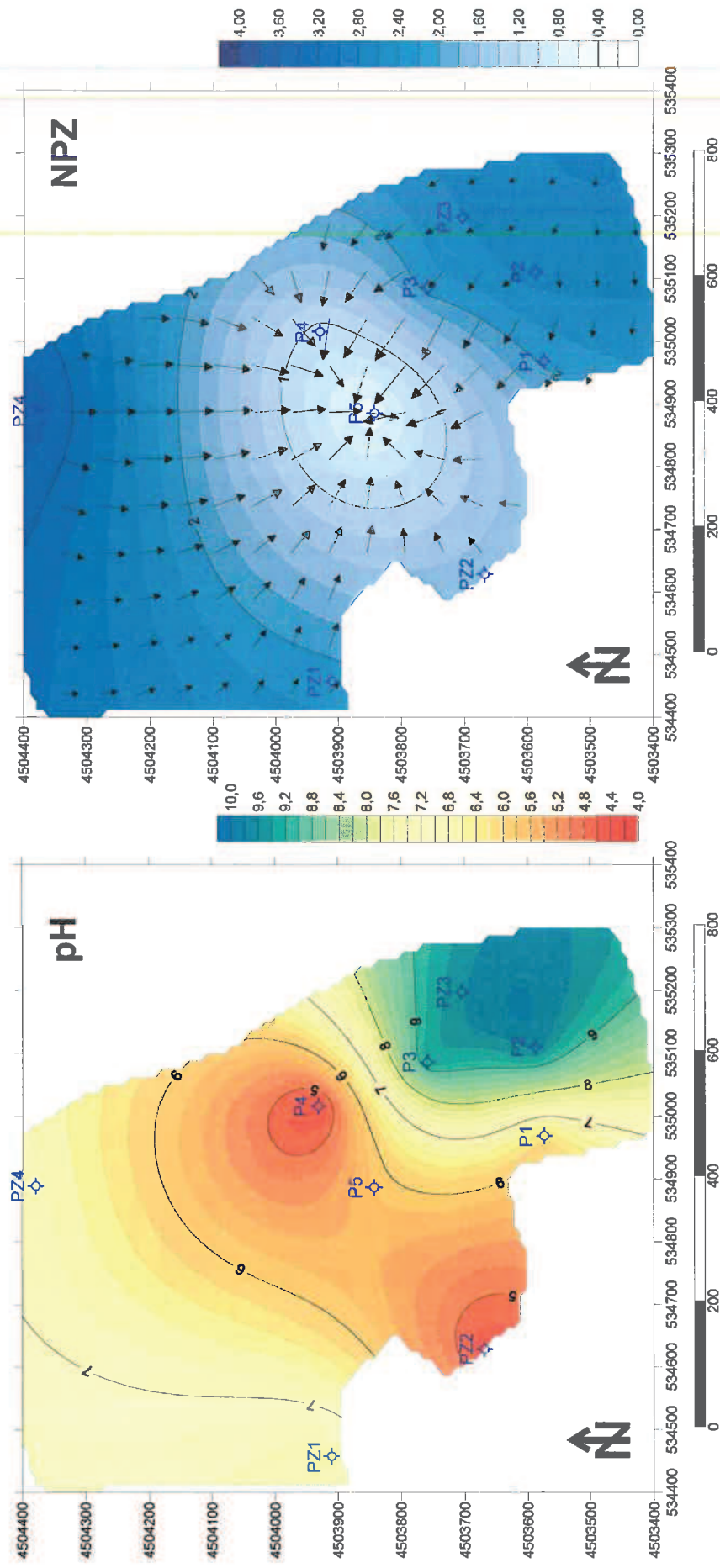
Informações gerais sobre os pontos de amostragem	Tipo amostra		Águas Superficiais e Lixiviados						
			Rio Vouga		Vala do Salgueiral			Lixiviado	
	Referência do ponto de amostragem		Montante	Jusante	Montante	Jusante	Final		
	Coordenadas	M	535319,84	534796,01	554507,00	534888,00	535058,00	534921,17	
	P		4503459,99	4504592,47	4503720,00	4503903,00	4503967,00	4503732,20	
	Nível (m)	Método Interno							
	T	°C	13,2	12,9	15,2	21,0	20,0	21,2	
Determinações in situ	pH	E. Sorensen	7,0	7,4	7,1	7,0	7,0	11,4	
	C.E.	µS cm ⁻¹	112	74	392	470	637	35130	
	OD	mg L ⁻¹	9,0	10,0	5,4	7,8	6,4	2,7	
	Cl ⁻	mg L ⁻¹						245	
Determinações laboratoriais	CQO	mg L ⁻¹ O ₂	<50	<50	<50	57,6	86,4	576	
	CBO ₅	mg L ⁻¹ O ₂			<3	114,0	42,0		
	SST	mg L ⁻¹			<2	<2	<2		

20

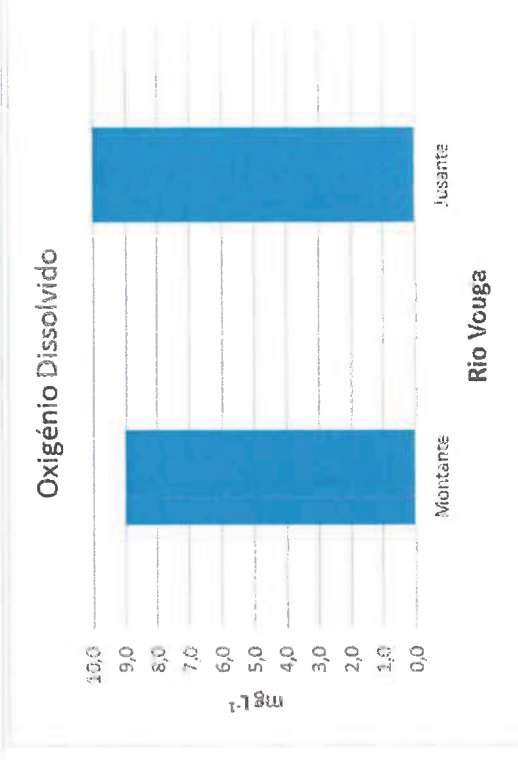
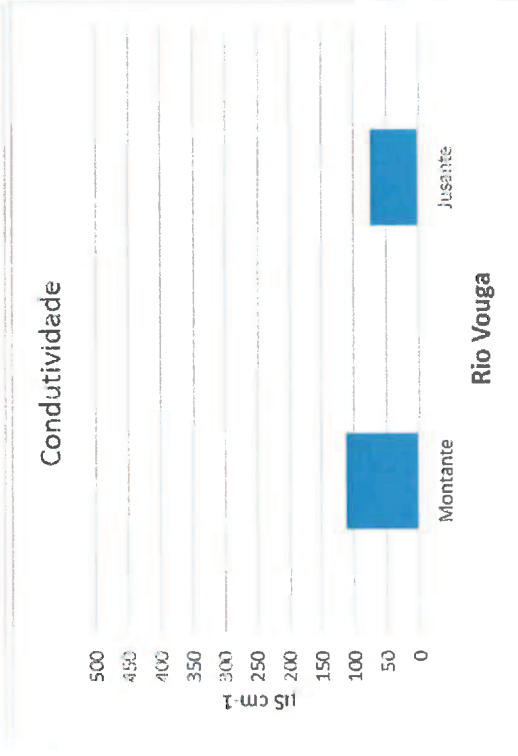
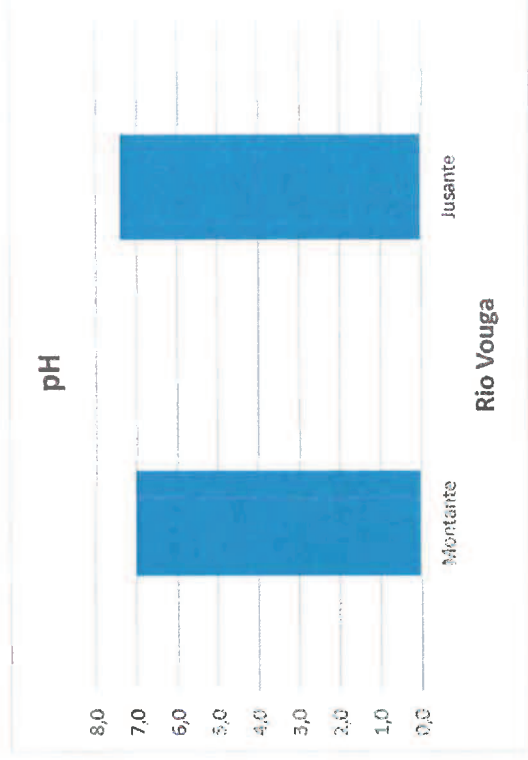
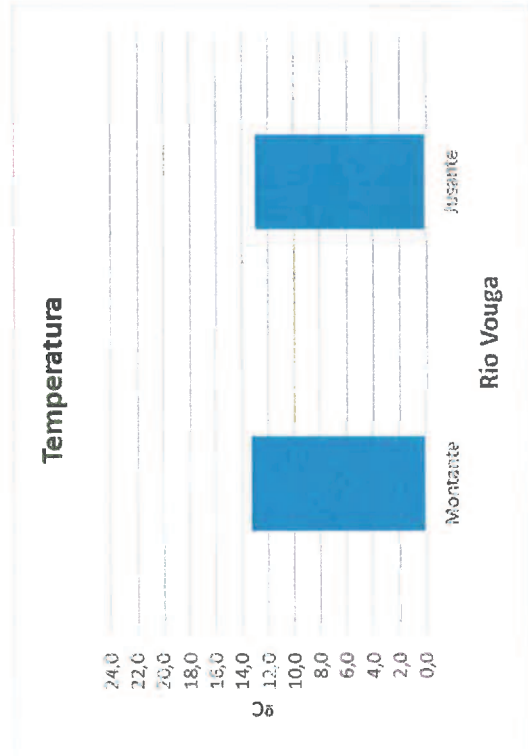


Anexo 3 - Mapa de isovalores de Condutividade Elétrica (a) e Cloretos (b) correspondentes ao mês de abril de 2019

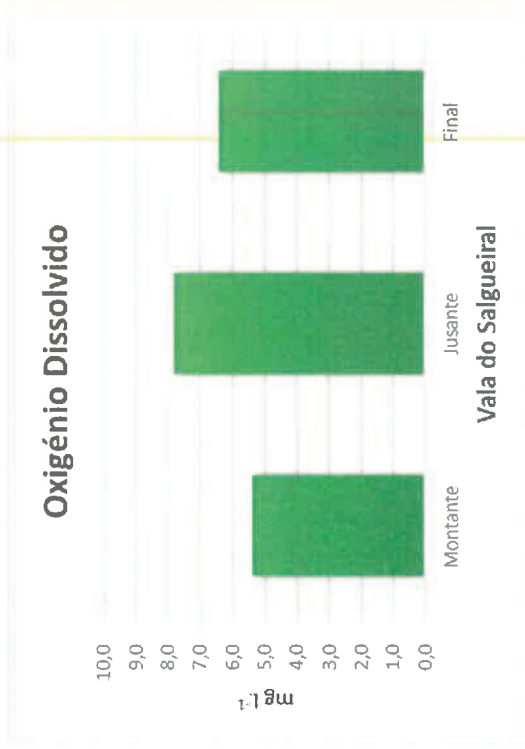
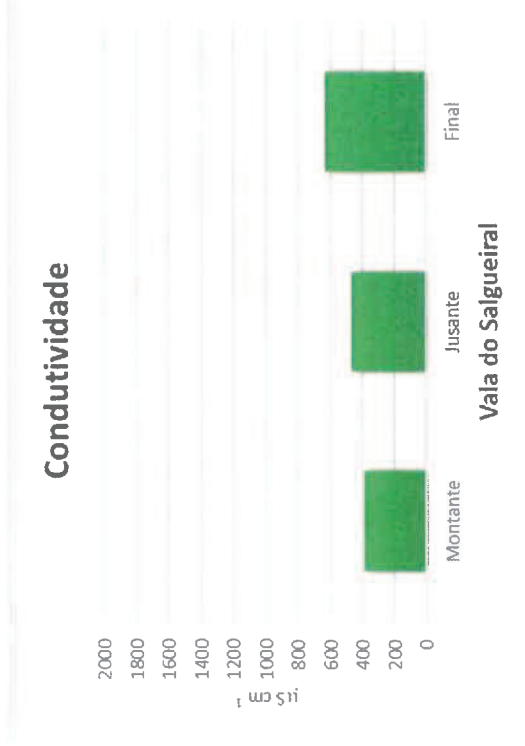
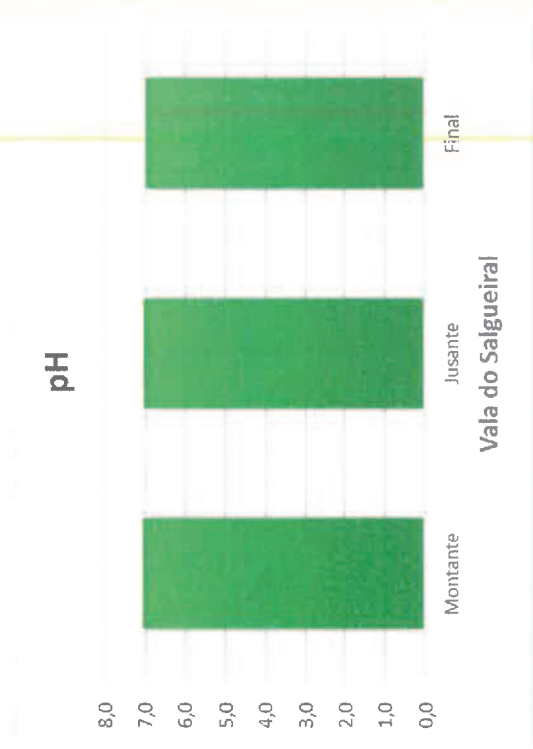
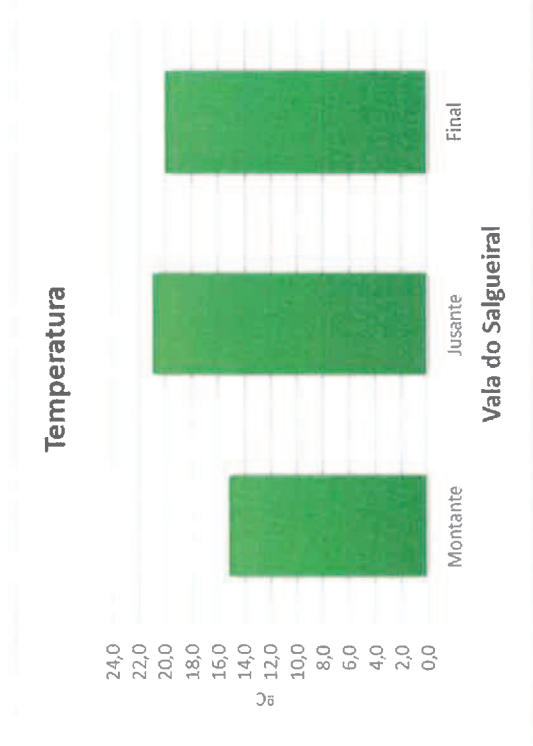
21/09



Anexo 4 - Mapa de isovalores de pH (a) e mapa de isopiezas (b) correspondentes ao mês de abril de 2019



Anexo 5 - Variação dos parâmetros temperatura, pH, condutividade e oxigénio dissolvido nas amostras de água do rio Vouga (campanha de abril).



Anexo 6 - Variação dos parâmetros temperatura, pH, condutividade e oxigênio dissolvido nas amostras de água da Vala do Salgueiral (campanha de abril).



universidade de aveiro
theoria poiesis praxis

Departamento de Geociências

Relatório Técnico-Científico

Caracterização da qualidade das águas subterrâneas, superficiais e lixiviados
na envolvência do aterro da Fábrica de Cacia

Agosto 2019

PREÂMBULO

Relatório realizado no âmbito de uma prestação de serviços de consultoria da componente hidrogeoquímica de águas subterrâneas (piezómetros), superficiais (Vala do Salgueiral e rio Vouga) e lixiviados Este estudo foi realizado pelo Departamento de Geociências da Universidade de Aveiro pela seguinte equipa técnica:

- Eduardo Anselmo Ferreira da Silva
- Carla Alexandra Figueiredo Patinha
- Nuno Miguel dos Santos Durães
- Ana Cláudia Dias.

A amostragem de águas subterrâneas e solos decorreu no dia 1 de agosto de 2019, nos locais assinalados no mapa da Figura 1.



Figura 1. Mapa de localização das amostras de águas recolhidas no dia 1 de agosto de 2019.

Essa amostragem foi efetuada com recurso a um amostrador de colheita de águas subterrâneas. Importa referir que os piezómetros tinham sido drenados no dia anterior à amostragem de modo a remover as águas acumuladas no interior do piezómetro e promover a entrada de água do aquífero.

No total foram recolhidas 15 amostras de águas: 9 amostras em piezómetros; 2 amostras no rio Vouga; 3 amostras na Vala do Salgueiral; e uma amostra de lixiviado. No campo foram medidos os parâmetros físico-químicos [pH, Temperatura (T), Condutividade elétrica (C.E.), e Oxigénio Dissolvido (O.D.)]. Os parâmetros físico-químicos (pH, C.E., O.D. e T) foram determinados no local (amostra não filtrada) com recurso a um medidor multiparamétrico da Hanna Instruments, modelo HI9828. Uma das subamostras foi filtrada a 0,45 µm para a análise dos cloretos por Cromatografia Iónica no Departamento de Geociências. As amostras foram transportadas sob refrigeração em arcas herméticas com acumuladores de gelo até ao laboratório. No laboratório do Departamento de Geociências procedeu-se à análise de Carência Química de Oxigénio (CQO), e Sólidos Suspensos Totais (SST). A análise do CBO₅ foi realizada pelo Laboratório Acreditado A3 LAB (Ilhavo). Os níveis nos piezómetros foram medidos com uma sonda de medição de níveis da marca SEBA Hydrometrie (100 m).

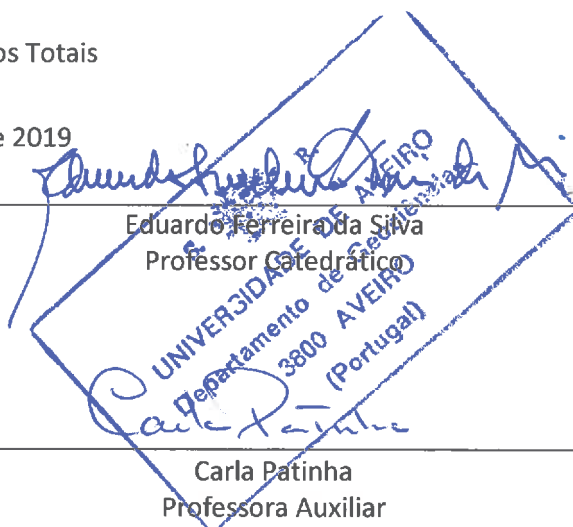
As determinações foram realizadas de acordo com as seguintes normas:

- pH
- Condutividade elétrica
- Temperatura
- Cloretos
- Oxigénio Dissolvido
- Carência Química de Oxigénio
- CBO₅
- Sólidos Suspensos Totais

Aveiro, 15 de outubro de 2019


Eduardo Ferreira da Silva
Professor Catedrático


Carla Patinha
Professora Auxiliar



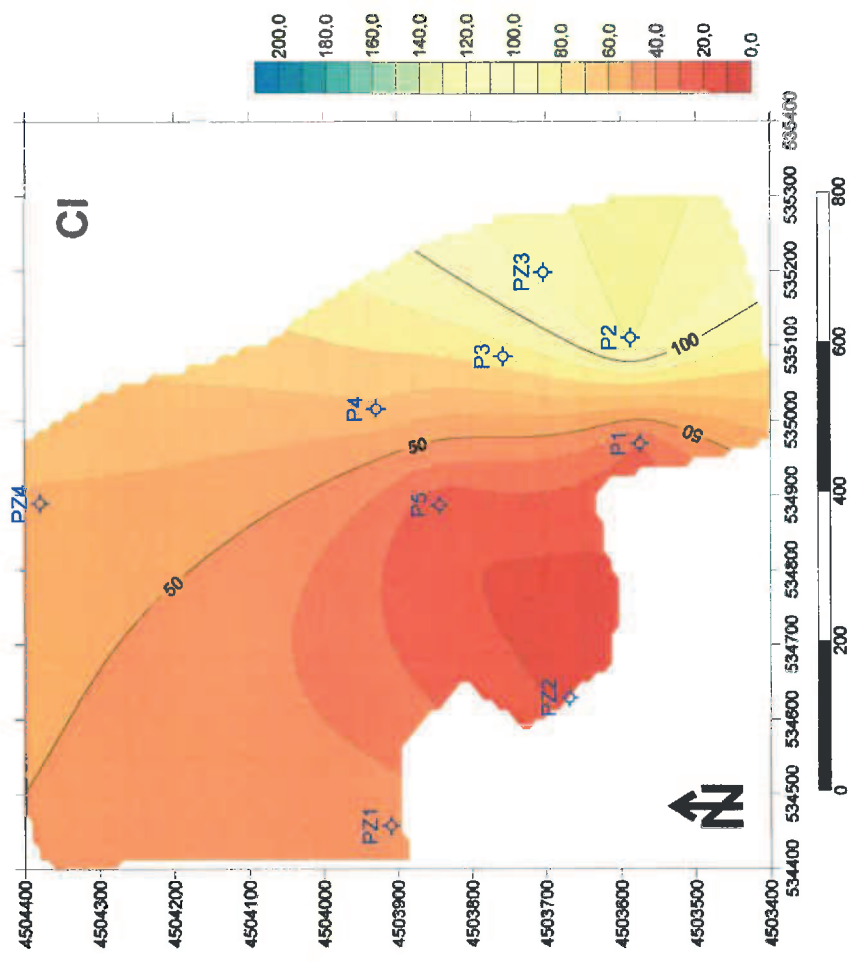
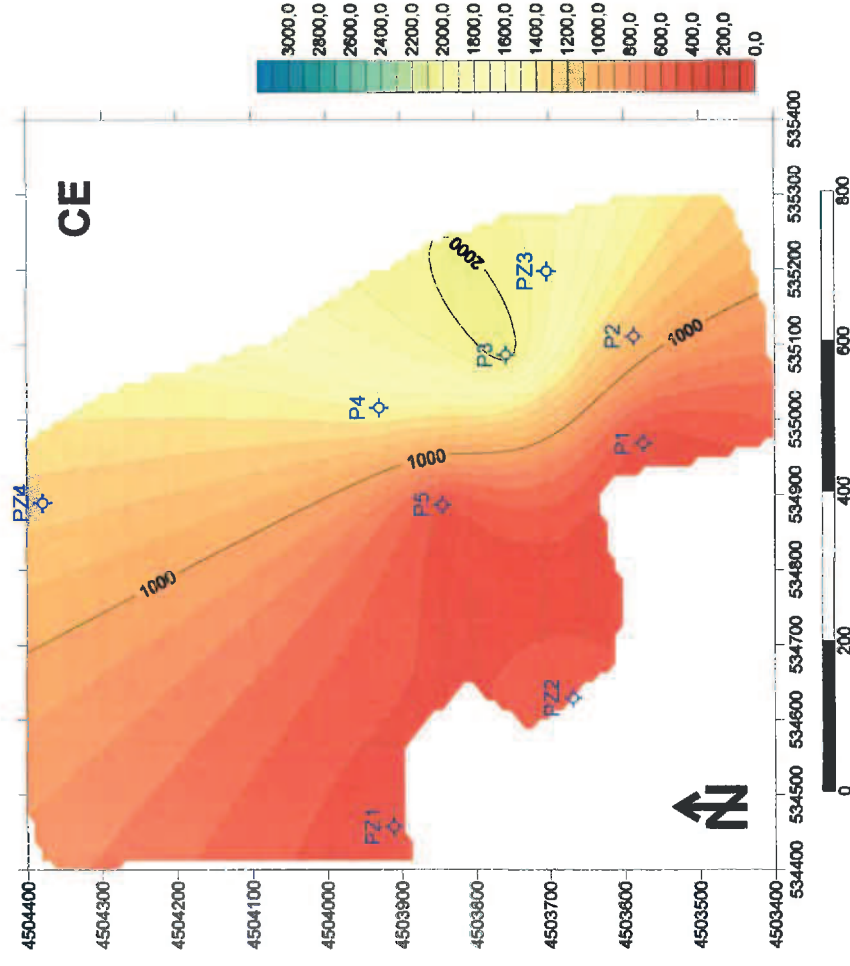
Universidade de Aveiro Boletim de Ensaios			
Refª: PS 03/Navigator/2019 - Agosto	Data da amostragem: 01/08/2019	Data do relatório: 15/10/2019	Anexo 1
Refª Nota de Encomenda: Nº 45771583	Cliente: Drª Manuela Marques	Morada: Fábrica de Cacia Rua Bombeiros da Celulose 3800-536 CACIA	
Identificação das amostras analisadas: Amostras de águas subterrâneas (Piezómetros)		Data de realização dos ensaios: 02 e 03 de agosto de 2019	Ensaio realizado por: Carla Figueiredo Patinha Ana Cláudia Dias

		Águas subterrâneas									
		Piezómetros Pasta					Piezómetro Tissue				
Informações gerais sobre os pontos de amostragem	Referência do ponto de amostragem	P1	P2	P3	P4	P5	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	
	Coordenadas	534968,95	535110,83	535086,30	535016,31	534886,77	534458,00	534629,00	535198,00	534889,00	
		4503574,09	4503586,93	4503757,80	4503929,68	4503843,42	4503910,00	4503669,00	4503704,00	4504379,00	
	Nível (m)	2,40	1,18	1,40	2,58	3,14	2,07	(a)	4,04	2,55	
	T °C	18,9	20,8	18,9	18,9	20,0	22,8	17,9	(a)	21,0	
Determinações in situ	pH	7,4	8,2	8,3	7,7	6,3	9,5	5,2	(a)	7,5	
	C.E.	415	1163	2067	1529	470	414	592	(a)	1248	
	OD						5,3	6,0	(a)	5,0	
	Cl	29,8	121,3	85,5	68,5	22,8	46,2	18,7	(a)	58,3	
Determinações laboratoriais	CQO						73,0	53,8	(a)	<3	
	CBO ₅						<3	<3	(a)	<3	
	SST										

(a) não foi possível realizar medições nem a respetiva recolha da amostra.

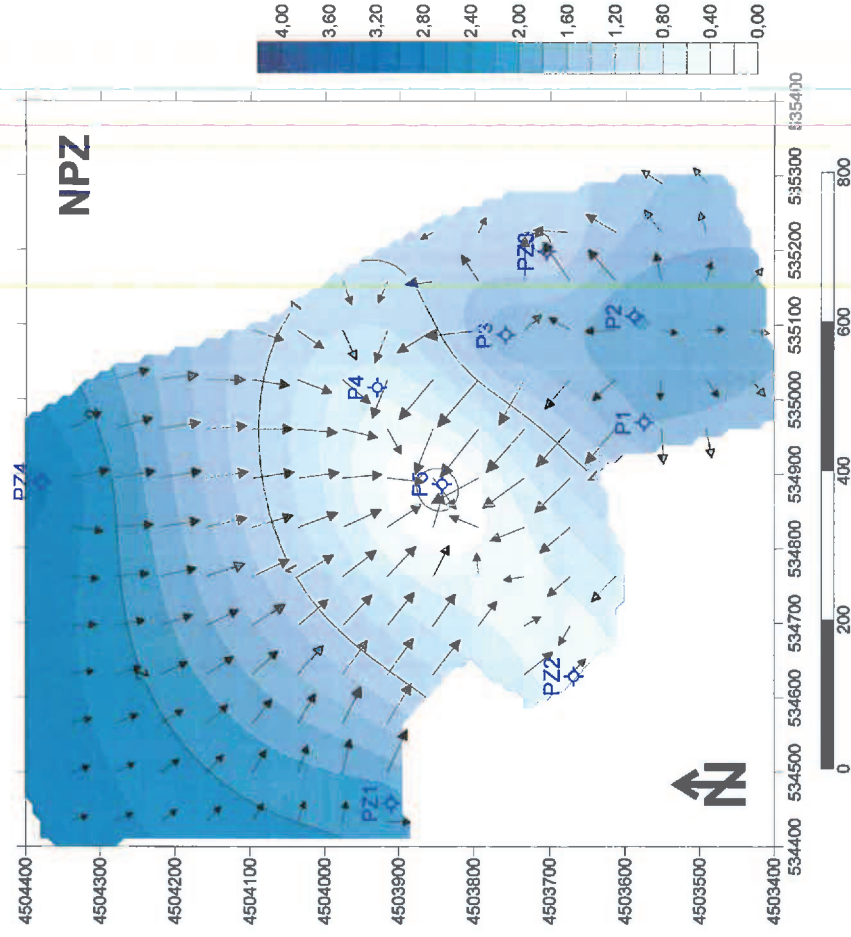
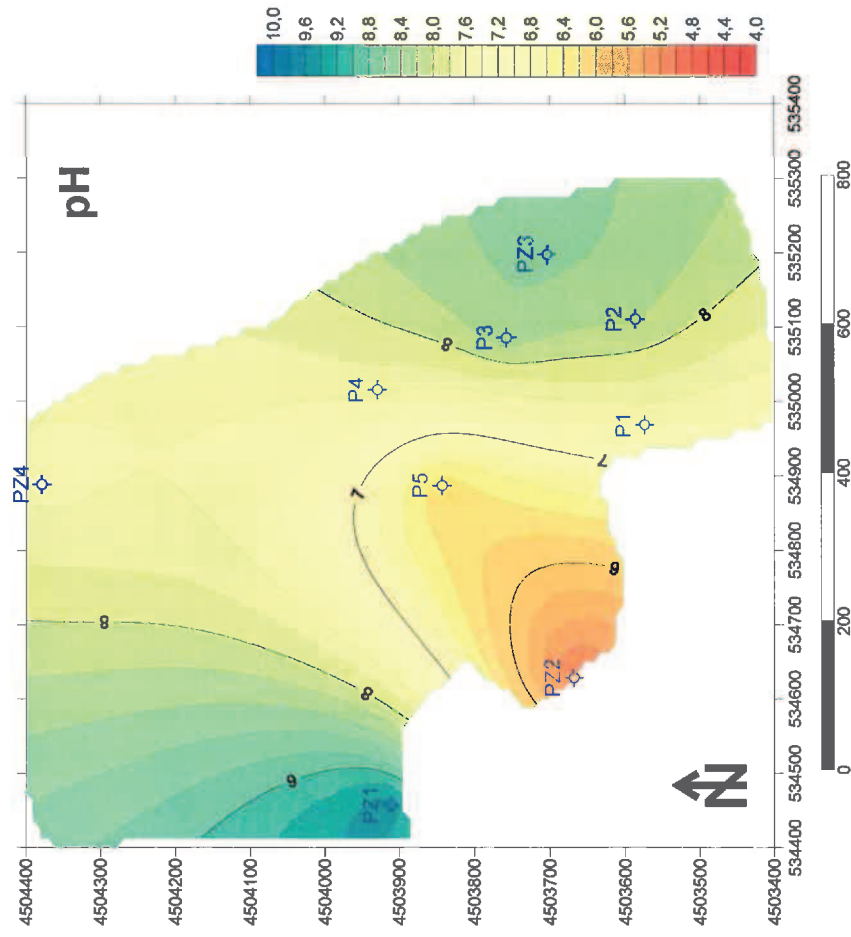
Universidade de Aveiro Boletim de Ensaios			
Refª: PS 03/Navigator/2019 - Agosto	Data da amostragem: 01/08/2019	Data do relatório: 15/10/2019	Anexo 2
Refª Nota de Encomenda: Nº 45771583	Cliente: Drª Manuela Marques	Morada: Fábrica de Cacia Rua Bombeiros da Celulose 3800-536 CACIA	
Identificação das amostras analisadas: Amostras de águas superficiais e lixiviados		Data de realização dos ensaios: 02 e 03 de agosto de 2019	Ensaio realizado por: Carla Figueiredo Patinha Ana Cláudia Dias

Informações gerais sobre os pontos de amostragem	Tipo amostra		Águas Superficiais e Lixiviados						
			Rio Vouga		Vala do Salgueiral			Lixiviado	
	Referência do ponto de amostragem		Montante	Jusante	Montante	Jusante	Final		
	Coordenadas	M	535319,84	534796,01	554507,00	534888,00	535058,00	534921,17	
Determinações in situ	P		4503459,99	4504592,47	4503720,00	4503903,00	4503967,00	4503732,20	
	Nível (m)								
	T	°C	23,9	23,8	21,1	22,9	24,2	20,4	
	pH	E. Sorensen	7,1	7,6	4,5	7,4	7,5	11,8	
	C.E.	µS cm ⁻¹	101	97	458	403	762	102900	
	OD	mg L ⁻¹	8,7	10,0	1,5	8,0	9,3	0,1	
Determinações laboratoriais	Cl ⁻	mg L ⁻¹							
	CQO	mg L ⁻¹ O ₂	<50	<50	53,8	<50	284,2	2420	
	CBO ₅	mg L ⁻¹ O ₂					<3	14,0	
	SST	mg L ⁻¹					<2	<2	



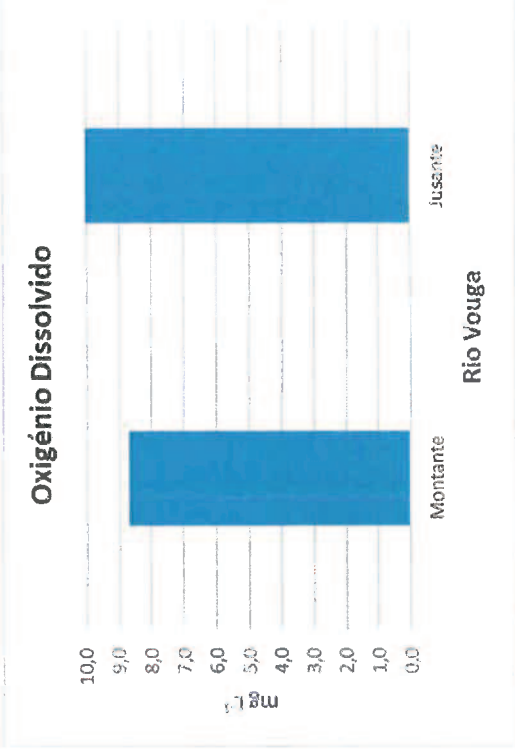
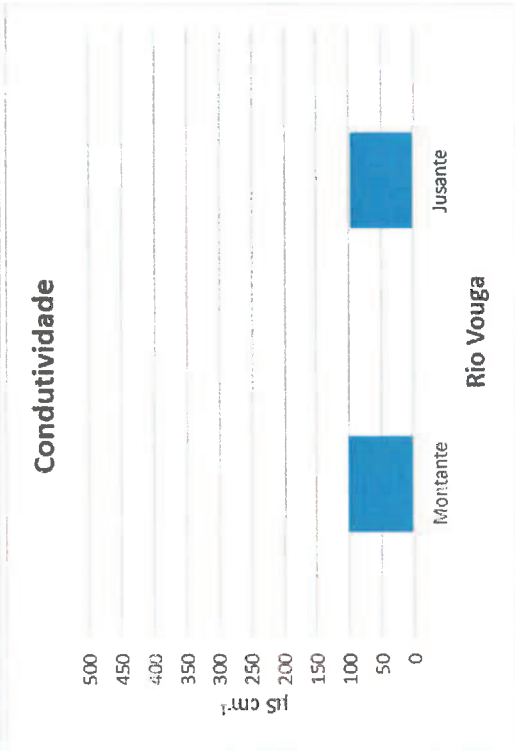
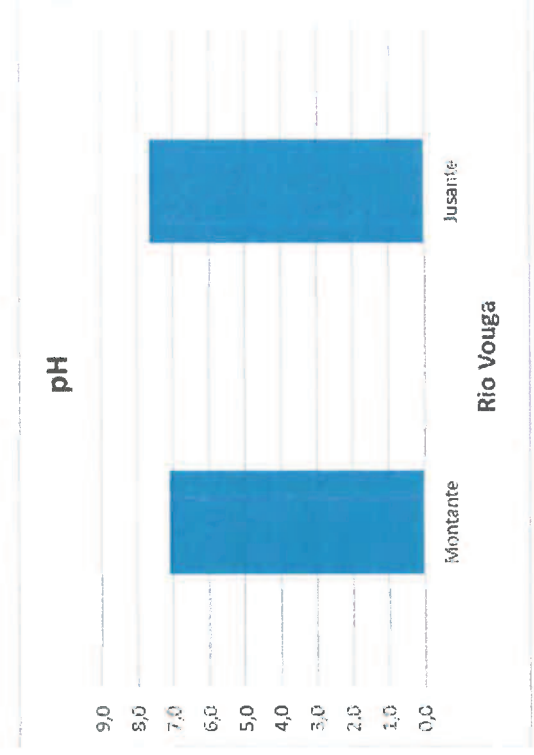
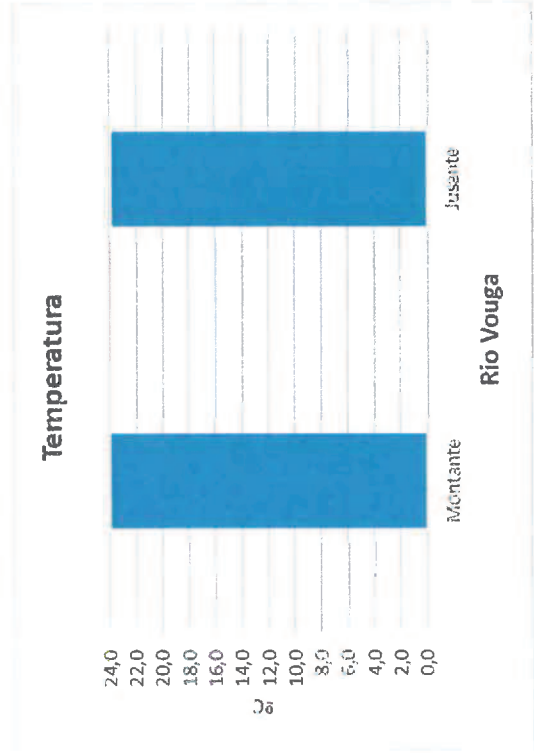
Anexo 3 - Mapa de isovalores de Condutividade Elétrica (a) e Cloretos (b) correspondentes ao mês de agosto de 2019.

Handwritten signature or mark in the top right corner.



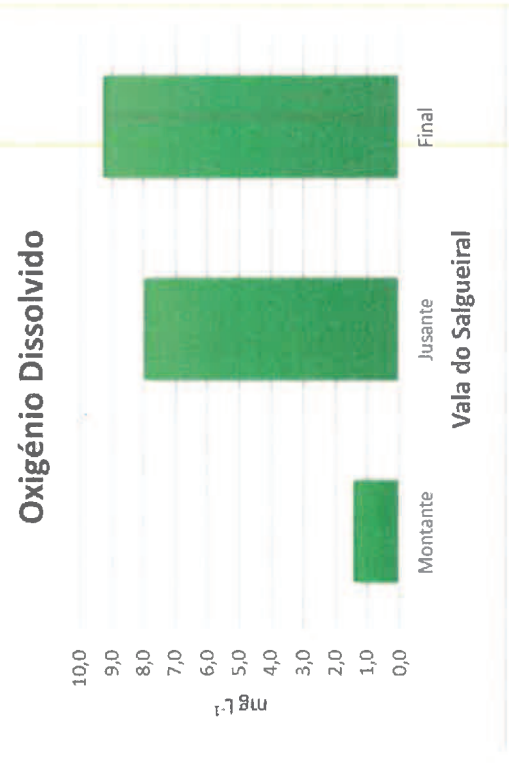
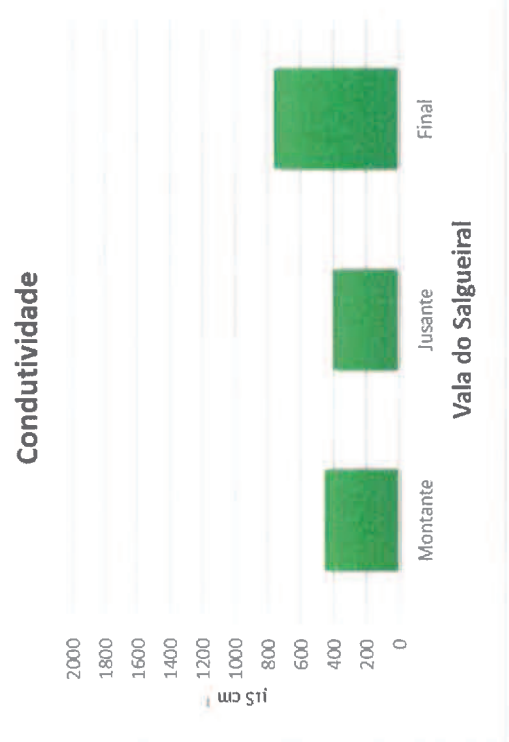
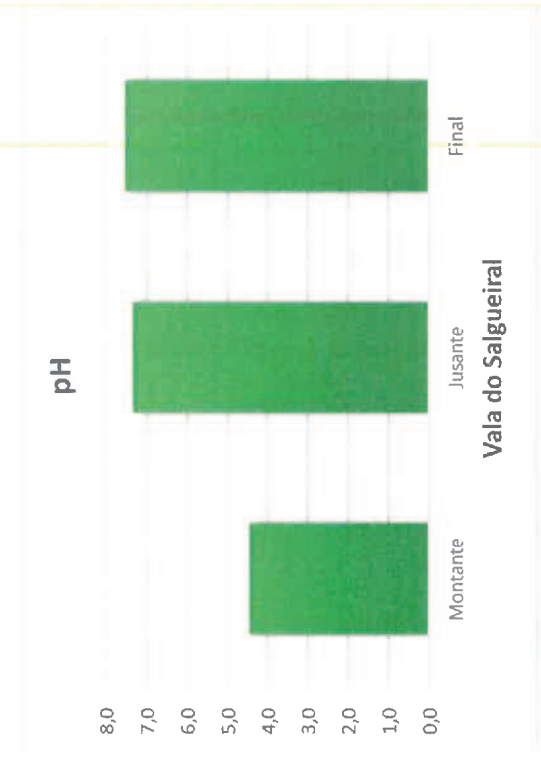
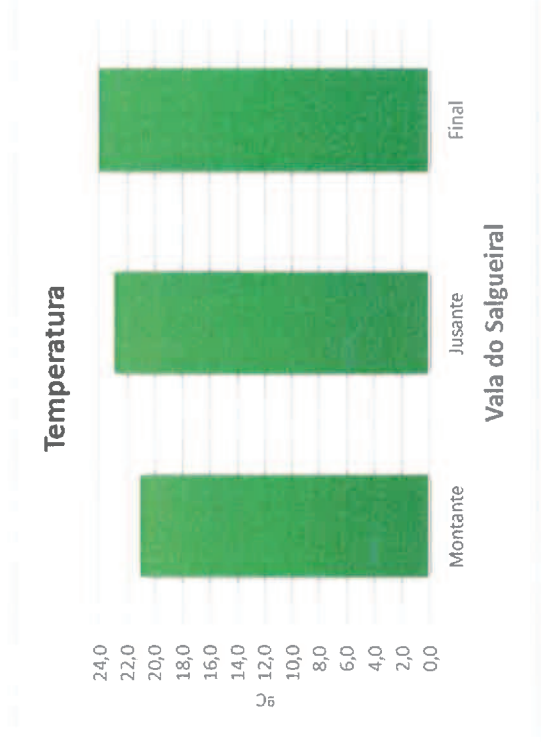
Anexo 4 - Mapa de isovalores de pH (a) e mapa de isopiezas (b) correspondentes ao mês de agosto de 2019.

PA
10



Anexo 5 - Variação dos parâmetros temperatura, pH, condutividade e oxigénio dissolvido nas amostras de água do rio Vouga (campanha de agosto 2019).

PA
10



Anexo 6 - Variação dos parâmetros temperatura, pH, condutividade e oxigênio dissolvido nas amostras de água da Vale do Salgueiral (campanha de agosto 2019).

20



universidade de aveiro
theoria poesis praxis

Departamento de Geociências

Relatório Técnico-Científico

Caracterização da qualidade das águas subterrâneas, superficiais e lixiviados
na envolvente do aterro da Fábrica de Cacia

Dezembro 2019

PREÂMBULO

Relatório realizado no âmbito de uma prestação de serviços de consultoria da componente hidrogeoquímica de águas subterrâneas (piezómetros), superficiais (Vala do Salgueiral e rio Vouga) e lixiviados Este estudo foi realizado pelo Departamento de Geociências da Universidade de Aveiro pela seguinte equipa técnica:

- Eduardo Anselmo Ferreira da Silva
- Carla Alexandra Figueiredo Patinha
- Nuno Miguel dos Santos Durães
- Ana Cláudia Dias.

A amostragem de águas subterrâneas e solos decorreu no dia 16 de dezembro de 2019, nos locais assinalados no mapa da Figura 1.



Figura 1. Mapa de localização das amostras de águas recolhidas no dia 16 de dezembro de 2019.

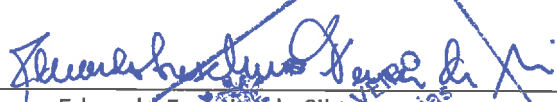
Essa amostragem foi efetuada com recurso a um amostrador de colheita de águas subterrâneas. Importa referir que os piezómetros tinham sido drenados no dia anterior à amostragem de modo a remover as águas acumuladas no interior do piezómetro e promover a entrada de água do aquífero.

No total foram recolhidas 15 amostras de águas: 9 amostras em piezómetros; 2 amostras no rio Vouga; 3 amostras na Vala do Salgueiral; e uma amostra de lixiviado. No campo foram medidos os parâmetros físico-químicos [pH, Temperatura (T), Condutividade elétrica (C.E.), e Oxigénio Dissolvido (O.D.)]. Os parâmetros físico-químicos (pH, C.E., O.D. e T) foram determinados no local (amostra não filtrada) com recurso a um medidor multiparamétrico da Hanna Instruments, modelo HI9828. Uma das subamostras foi filtrada a 0,45 µm para a análise dos cloretos por Cromatografia Iónica no Departamento de Geociências. As amostras foram transportadas sob refrigeração em arcas herméticas com acumuladores de gelo até ao laboratório. No laboratório do Departamento de Geociências procedeu-se à análise de Carência Química de Oxigénio (CQO), e Sólidos Suspensos Totais (SST). A análise do CBO_5 foi realizada pelo Laboratório Acreditado A3 LAB (Ilhavo). Os níveis nos piezómetros foram medidos com uma sonda de medição de níveis da marca SEBA Hydrometrie (100 m).

As determinações foram realizadas de acordo com as seguintes normas:

- pH
- Condutividade elétrica
- Temperatura
- Cloretos
- Oxigénio Dissolvido
- Carência Química de Oxigénio
- CBO_5
- Sólidos Suspensos Totais

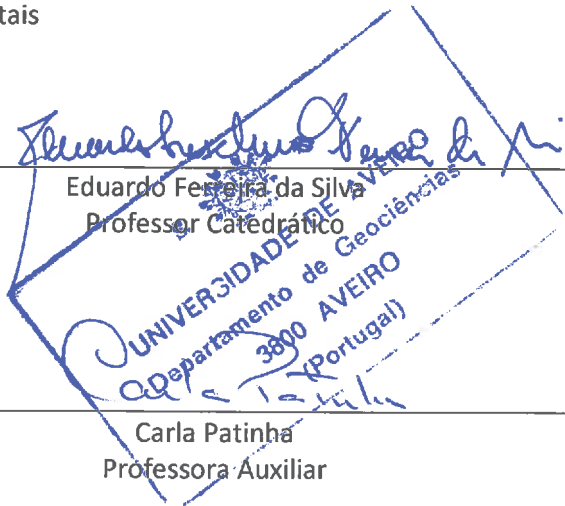
Aveiro, 27 de janeiro de 2020



Eduardo Ferreira da Silva
Professor Catedrático



Carla Patinha
Professora Auxiliar



Universidade de Aveiro			
Boletim de Ensaios			
Refª: PS 03/Navigator/2019 - Dezembro	Data da amostragem: 16/12/2019	Data do relatório: 27/01/2020	Anexo 1
Refª Nota de Encomenda: Nº 45771583	Cliente: Drª Manuela Marques	Morada: Fábrica de Cacia Rua Bombeiros da Celulose 3800-536 CACIA	
Identificação das amostras analisadas: Amostras de águas subterrâneas (Piezómetros)		Data de realização dos ensaios: 17 e 18 de dezembro de 2019	Ensaio realizado por: Carla Figueiredo Patinha Ana Cláudia Dias

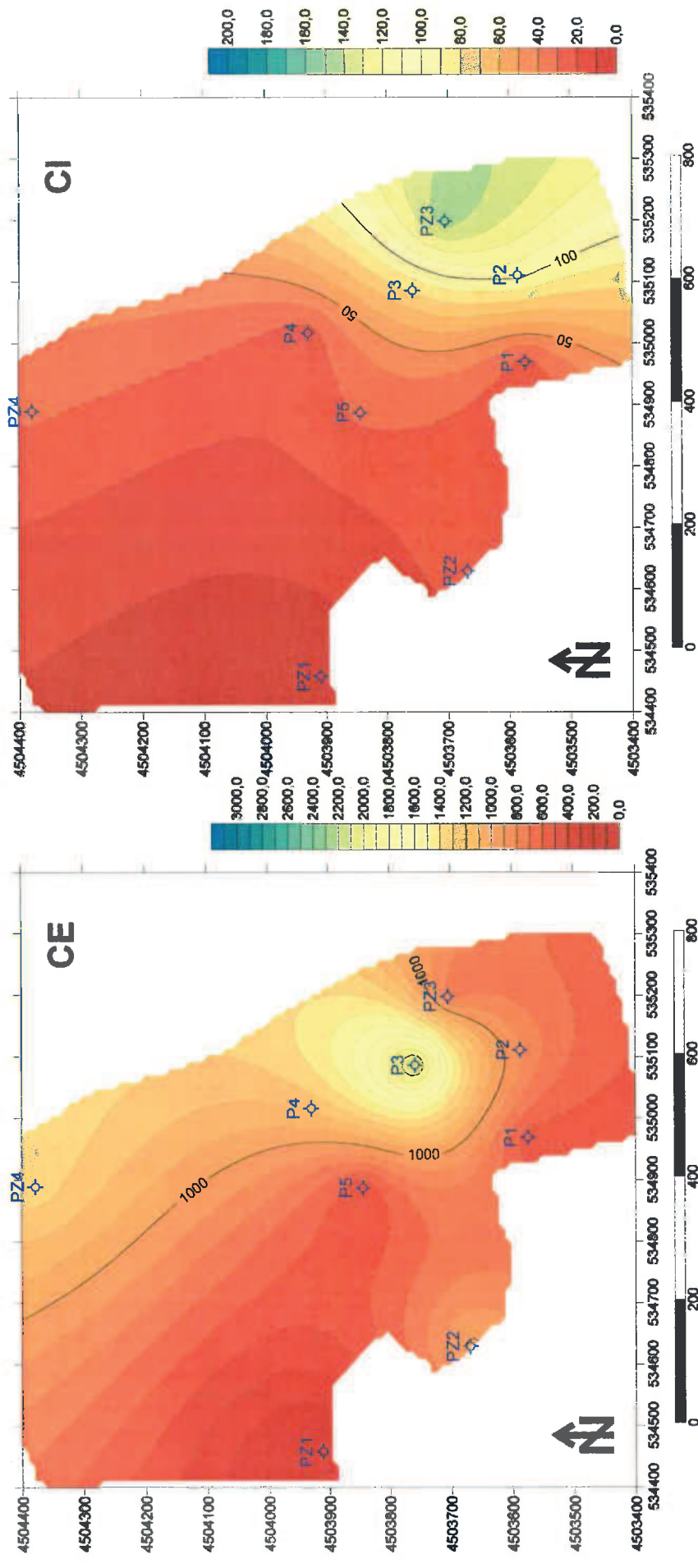
Informações gerais sobre os pontos de amostragem	Tipo amostra	Águas subterrâneas									
		Piezómetros Pasta					Piezómetro Tissue				
		P1	P2	P3	P4	P5	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	
Determinações in situ	Referência do ponto de amostragem	534968,95	535110,83	535086,30	535016,31	534886,77	534458,00	534629,00	535198,00	534889,00	
	Coordenadas	4503574,09	4503586,93	4503757,80	4503929,68	4503843,42	4503910,00	4503669,00	4503704,00	4504379,00	
	Nível (m)	0,00	0,00	0,00	0,50	2,04	0,60	(a)	1,30	1,72	
	T °C	15,9	14,8	15,0	13,9	17,2	12,8	17,5	14,3	17,2	
	pH	7,3	8,1	9,4	8,0	7,0	7,7	6,7	7,7	7,7	
	C.E. µS cm ⁻¹	535	921	2156	1218	508	107	1028	774	1365	
	OD mg L ⁻¹						8,5	6,3	5,3	4,0	
	Cl ⁻ mg L ⁻¹	25,7	103,4	81,5	25,1	32,5	1,8	25,1	145,4	31,5	
	CQO mg L ⁻¹ O ₂						<50	<50	192	198	
	CBO ₅ mg L ⁻¹ O ₂						<3	<3	13	13	
Determinações laboratoriais	SST mg L ⁻¹										
	NP EN 872										

(a) não foi possível realizar a medição do nível no piezómetro.

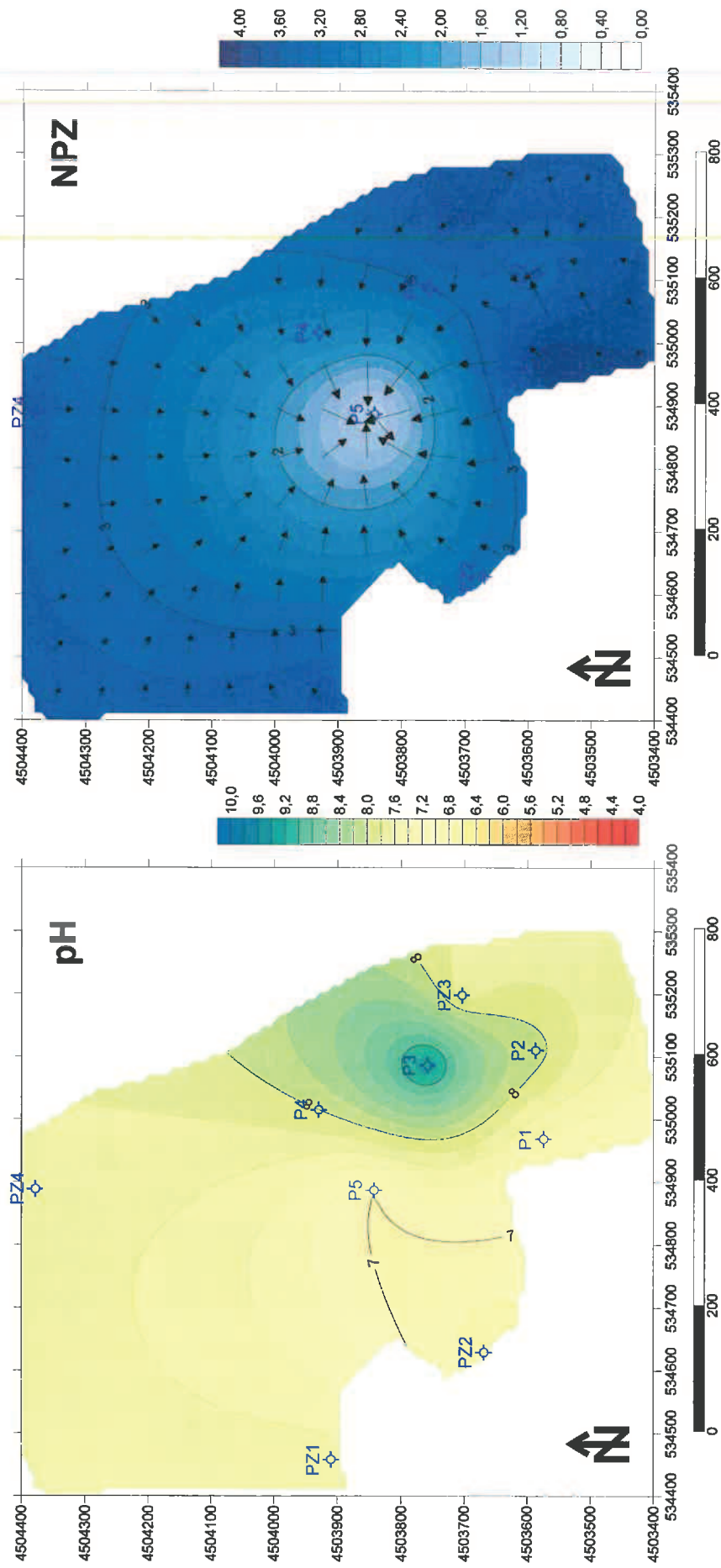
28

Universidade de Aveiro Boletim de Ensaios			
Refª: PS 03/Navigator/2019 - Dezembro Nº 45771583	Data da amostragem: 16/12/2019	Data do relatório: 27/01/2020	Anexo 1
Refª Nota de Encomenda: Nº 45771583	Cliente: Drª Manuela Marques	Morada: Fábrica de Cacia Rua Bombeiros da Celulose 3800-536 CACIA	
Identificação das amostras analisadas: Amostras de águas subterrâneas (Piezómetros)			
Data de realização dos ensaios: 17 e 18 de dezembro de 2019		Ensaio realizado por: Carla Figueiredo Patinha Ana Cláudia Dias	

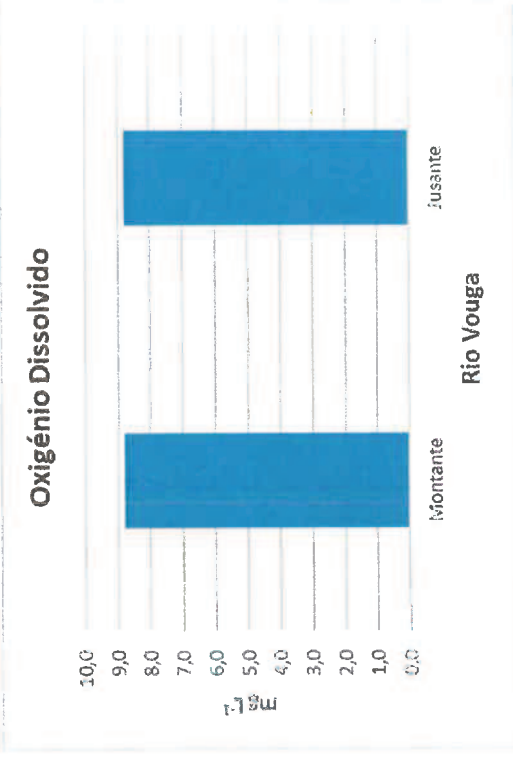
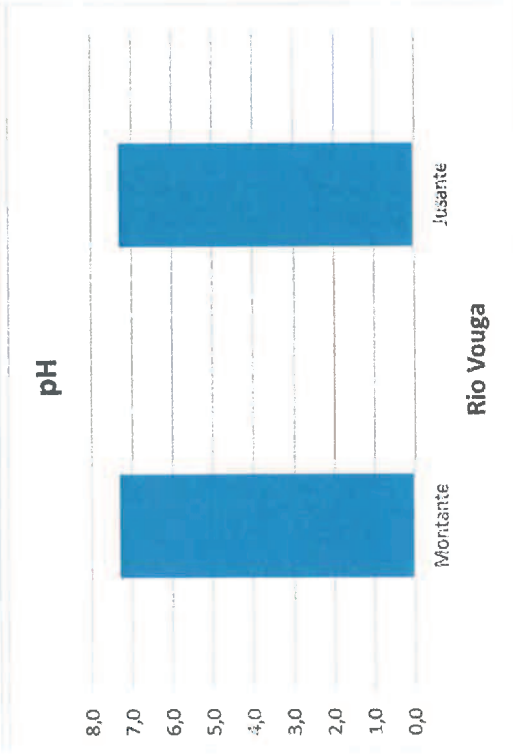
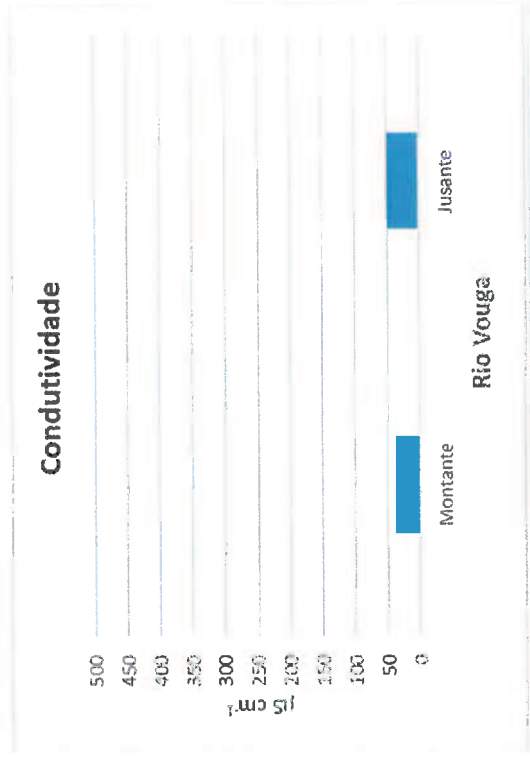
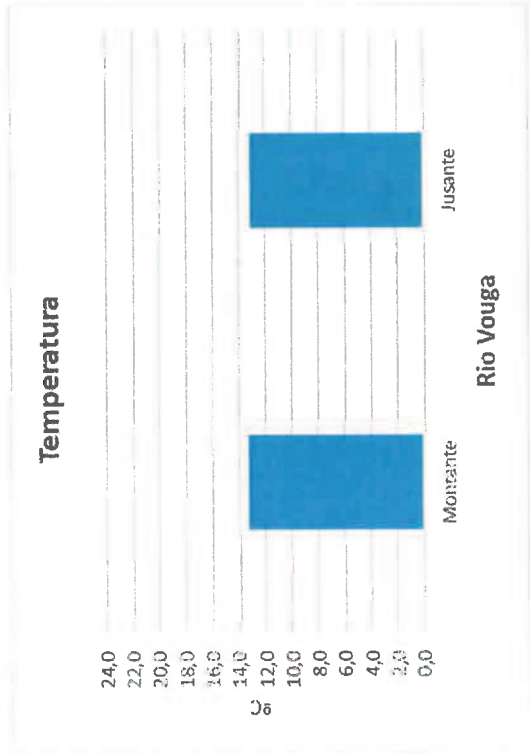
Informações gerais sobre os pontos de amostragem	Tipo amostra		Águas Superficiais e Lixiviados							
			Rio Vouga		Vala do Salgueiral			Lixiviado		
	Referência do ponto de amostragem		Montante	Jusante	Montante	Jusante	Final			
	Coordenadas	M	535319,84	534796,01	554507,00	534888,00	535058,00		534921,17	
Determinações in situ	Referência do ponto de amostragem	P	4503459,99	4504592,47	4503720,00	4503903,00	4503967,00	4503732,20		
		Nível (m)		Método Interno						
		T	°C	NP EN 27888						
		pH	E. Sorensen	NP 411						
		C.E.	µS cm ⁻¹	NP EN 27888						
Determinações laboratoriais	Referência do ponto de amostragem	OD	mg L ⁻¹	Eletrometria						
		Cl ⁻	mg L ⁻¹	Método Interno						
		CQO	mg L ⁻¹ O ₂	ISSO 6060						
		CBO ₅	mg L ⁻¹ O ₂	PTQ.039.06						
		SST	mg L ⁻¹	NP EN 872						



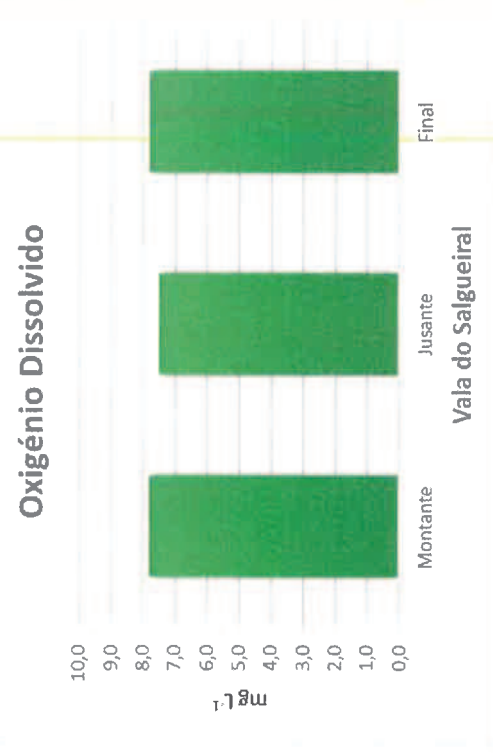
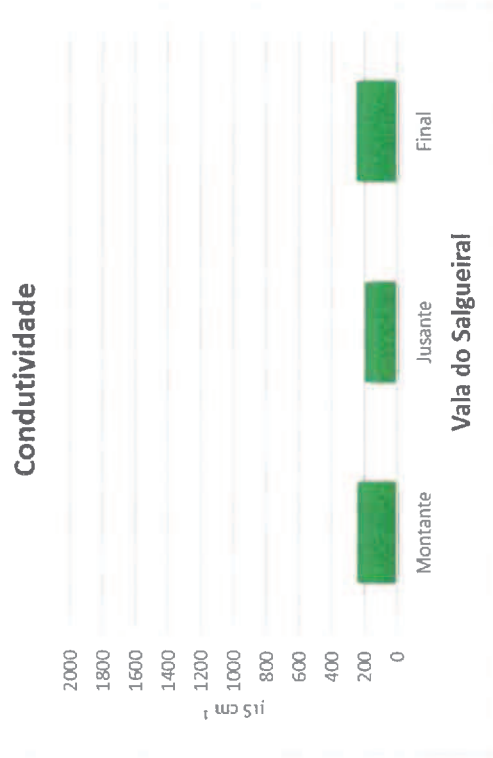
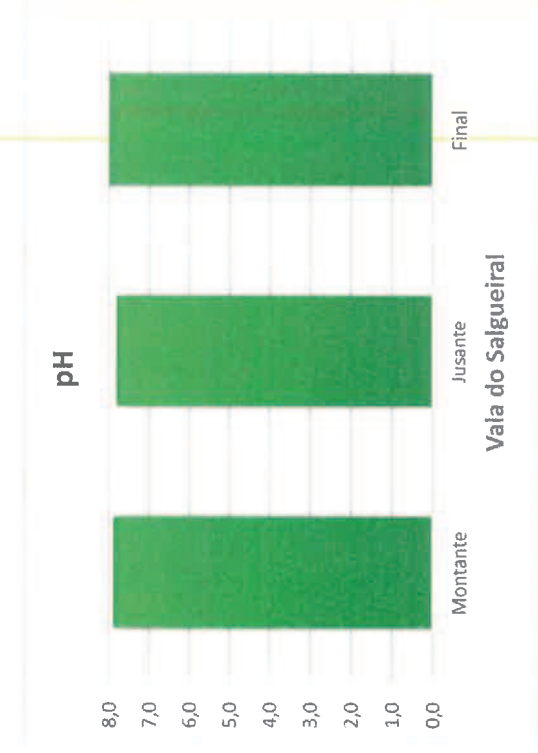
Anexo 3 - Mapa de isovalores de Condutividade Elétrica (a) e Cloretos (b) correspondentes ao mês de dezembro de 2019.



Anexo 4 - Mapa de isovalores de pH (a) e mapa de isopiezas (b) correspondentes ao mês de dezembro de 2019.



Anexo 5 - Variação dos parâmetros temperatura, pH, condutividade e oxigénio dissolvido nas amostras de água do rio Vouga (campanha de dezembro 2019).



Anexo 6 - Variação dos parâmetros temperatura, pH, condutividade e oxigênio dissolvido nas amostras de água da Vala do Salgueiral (campanha de dezembro 2019).



universidade de aveiro
theoria poesis praxis

Departamento de Geociências

Relatório Técnico-Científico

Caracterização da qualidade de amostras de águas subterrâneas, superficiais
e lixiviados na envolvente do aterro da Fábrica de Cacia

Fevereiro 2019

PREÂMBULO

Relatório realizado no âmbito de uma prestação de serviços de consultoria da componente hidrogeoquímica de águas subterrâneas (piezómetros), superficiais (Vala do Salgueiral e rio Vouga) e lixiviados Este estudo foi realizado pelo Departamento de Geociências da Universidade de Aveiro em reposta à Nota de Encomenda Nº 45771583 e envolveu a seguinte equipa técnica:

- Eduardo Anselmo Ferreira da Silva
- Carla Alexandra Figueiredo Patinha
- Nuno Miguel dos Santos Durães
- Ana Cláudia Dias.

A amostragem de águas subterrâneas e solos decorreu no dia 14 de fevereiro de 2019, nos locais assinalados no mapa da Figura 1.



Figura 1. Mapa de localização das amostras de águas recolhidas no dia 14 de fevereiro de 2019.

Essa amostragem foi efetuada com recurso a um amostrador de colheita de águas subterrâneas. Importa referir que os piezómetros tinham sido drenados no dia anterior à amostragem de modo a remover as águas acumuladas no interior do piezómetro e promover a entrada de água do aquífero.

No total foram recolhidas 14 amostras de águas: 8 amostras em piezómetros; 2 amostras no rio Vouga; 3 amostras na Vala do Salgueiral; e uma amostra de lixiviado. No campo foram medidos os parâmetros físico-químicos [pH, Temperatura (T), Condutividade elétrica (C.E.), e Oxigénio Dissolvido (O.D.)]. Os parâmetros físico-químicos (pH, C.E., O.D. e T) foram determinados no local (amostra não filtrada) com recurso a um medidor multiparamétrico da Hanna Instruments, modelo HI9828. Uma das subamostras foi filtrada a 0,45 µm para a análise dos cloretos por Cromatografia Iónica no Departamento de Geociências. As amostras foram transportadas sob refrigeração em arcas herméticas com acumuladores de gelo até ao laboratório. No laboratório do Departamento de Geociências procedeu-se à análise de Carência Química de Oxigénio (CQO), e Sólidos Suspensos Totais (SST). A análise do CBO₅ foi realizada pelo Laboratório Acreditado A3 LAB (Ilhavo). Os níveis nos piezómetros foram medidos com uma sonda de medição de níveis da marca SEBA Hydrometrie (100 m).

As determinações foram realizadas de acordo com as seguintes normas:

- pH: NP 411
- Condutividade elétrica: NP EN 27888
- Temperatura: NP EN 27888
- Cloretos: Método Interno
- Oxigénio Dissolvido: Electrometria
- Carência Química de Oxigénio (CQO): ISO 6060
- CBO₅: PTQ.039.06 / Método das diluições
- Sólidos Suspensos Totais: NP EN 872

Aveiro, 09 de julho de 2019


Eduardo Ferreira da Silva
Professor Catedrático


UNIVERSIDADE DE AVEIRO
Departamento de Geociências
3800 AVEIRO
(Portugal)


Carla Patinha
Professora Auxiliar

Universidade de Aveiro			
Boletim de Ensaios			
Refª: PS 03/Navigator/2019 - Fevereiro	Data da amostragem: 14/02/2019	Data do relatório: 09/07/2019	Anexo 1
Refª Nota de Encomenda: Nº 45771583	Cliente: Drª Manuela Marques	Morada: Fábrica de Cacia Rua Bombeiros da Celulose 3800-536 CACIA	
Identificação das amostras analisadas: Amostras de águas subterrâneas (Piezómetros)		Data de realização dos ensaios: 15 e 18 de fevereiro de 2019	Ensaio realizado por: Carla Figueiredo Patinha Ana Cláudia Dias

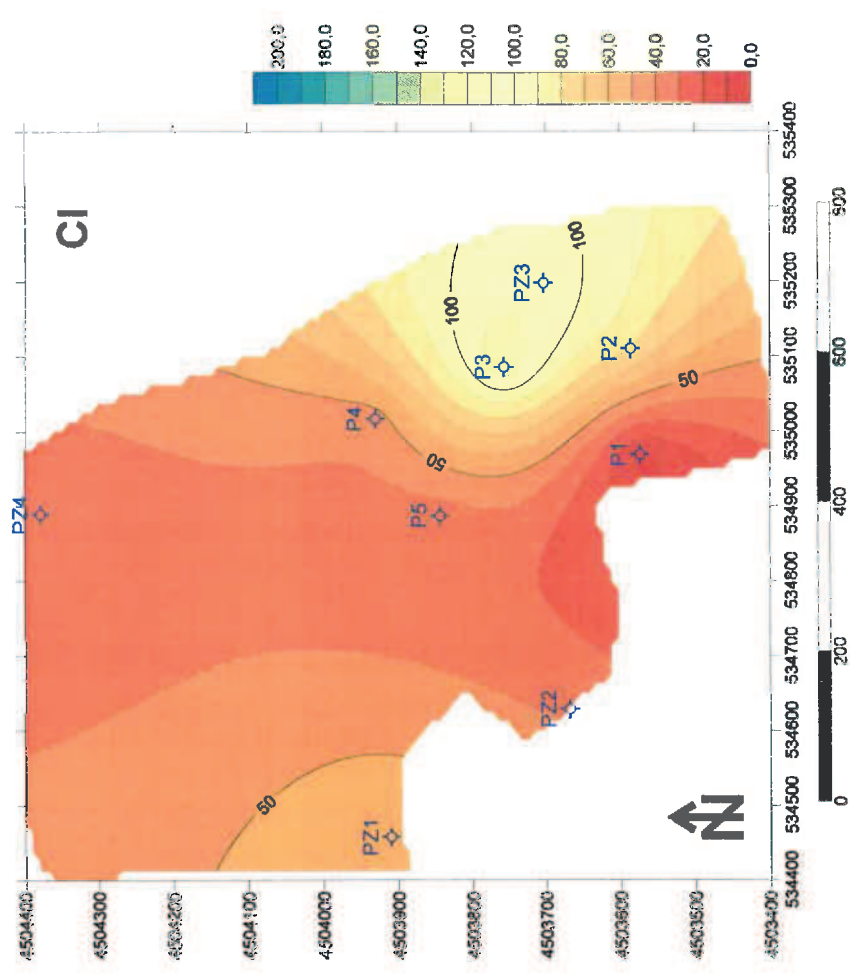
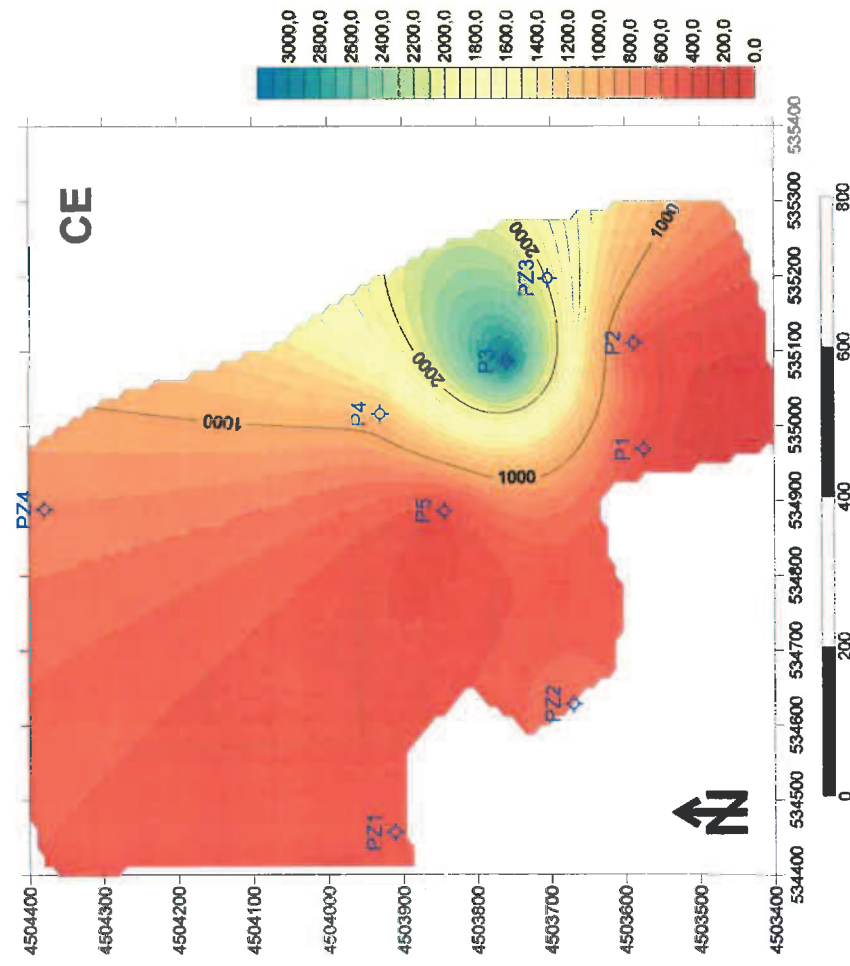
Informações gerais sobre os pontos de amostragem	Tipo amostra	Águas subterrâneas									
		Piezómetros Pasta					Piezómetro Tissue				
		P1	P2	P3	P4	P5	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	
Referência do ponto de amostragem	M	534968,95	535110,83	535086,30	535016,31	534886,77	534458,00	534629,00	535198,00	534889,00	
Coordenadas	P	4503574,09	4503586,93	4503757,80	4503929,68	4503843,42	4503910,00	4503669,00	4503704,00	4504379,00	
Nível (m)	Método Interno	0,82	0,43	0,64	2,05	2,54	0,91	6,78	(a)	1,73	
T	°C	19,2	16,9	16,9	19,4	18,0	17,6	18,6	(a)	17,4	
pH	E. Sorensen	6,4	6,7	9,6	7,3	5,8	7,5	4,6	(a)	7,2	
C.E.	µS cm ⁻¹	378	472	3087	1139	379	407	704	(a)	786	
OD	mg L ⁻¹						4,9	6,5	(a)	5,2	
Cl ⁻	mg L ⁻¹	7,5	81,2	117,2	45,4	35,5	60,0	38,9	(a)	32,3	
CQO	mg L ⁻¹ O ₂						<50	<50	(a)	<50	
CBO ₅	mg L ⁻¹ O ₂						4,0	3,0	(a)	8,0	
SST	mg L ⁻¹								(a)		

(a) - não foi possível realizar medições nem a respetiva recolha da amostra.

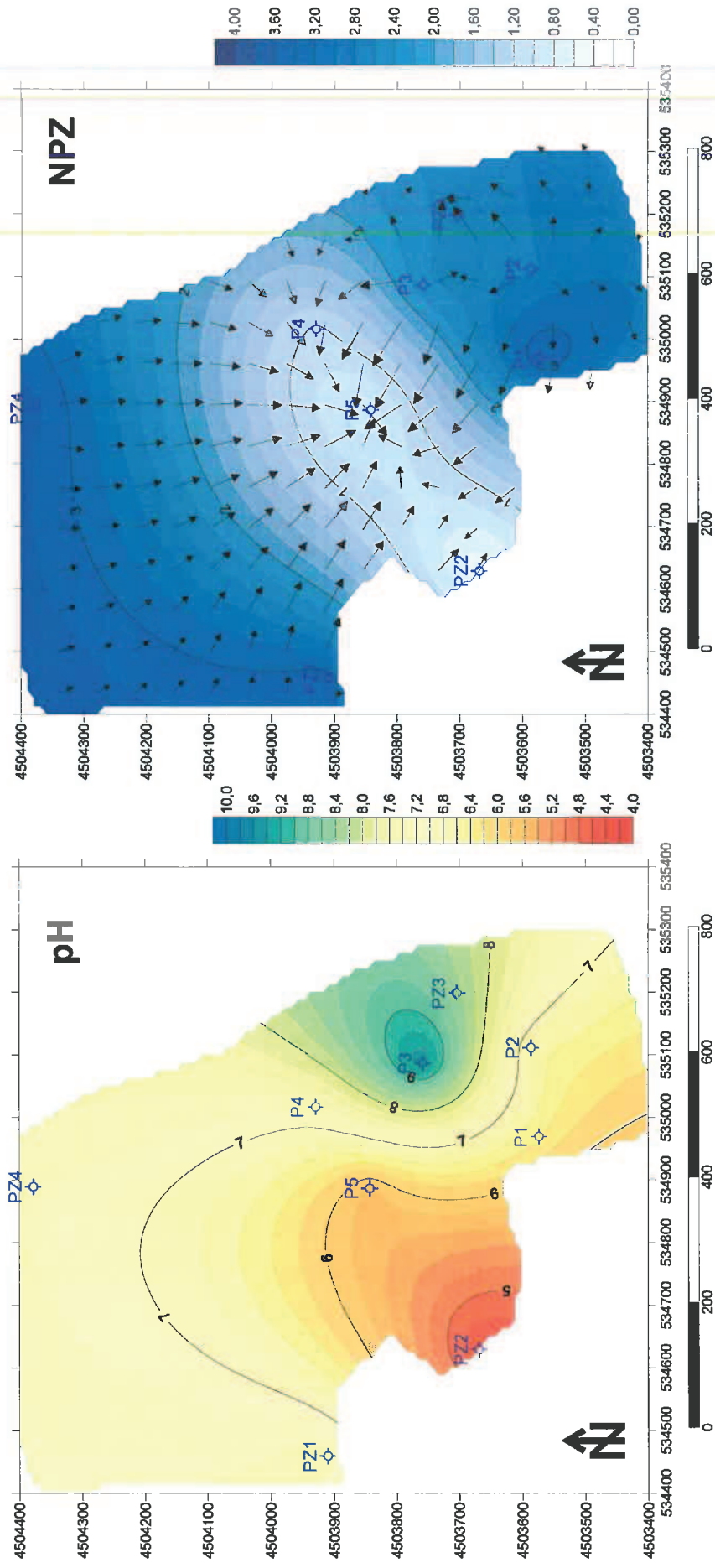
21/06

Universidade de Aveiro Boletim de Ensaios			
Refª: PS 03/Navigator/2019 - Fevereiro	Data da amostragem: 14/02/2019	Data do relatório: 09/07/2019	Anexo 2
Refª Nota de Encomenda: Nº 45771583	Cliente: Drª Manuela Marques	Morada: Fábrica de Cacia Rua Bombeiros da Celulose 3800-536 CACIA	Data da amostragem: 14/02/2019
Identificação das amostras analisadas: Amostras de águas superficiais e lixiviados		Data de realização dos ensaios: 15 e 18 de fevereiro de 2019	Ensaio realizados por: Carla Figueiredo Patinha Ana Cláudia Dias

Informações gerais sobre os pontos de amostragem	Tipo amostra		Águas Superficiais e Lixiviados					
			Rio Vouga			Vala do Salgueiral		
	Referência do ponto de amostragem		Montante	Jusante	Montante	Jusante	Final	Lixiviado
	Coordenadas		535319,84	534796,01	554507,00	534888,00	535058,00	534921,17
Determinações in situ		P	4503459,99	4504592,47	4503720,00	4503903,00	4503967,00	4503732,20
	Nível (m)	Método Interno						
	T	°C	17,9	17,7	14,1	14,6	14,9	16,8
	pH	E. Sorensen	7,0	7,2	6,9	7,0	8,5	11,7
	C.E.	µS cm ⁻¹	218	98	449	186	362	44530
Determinações laboratoriais	OD	% saturação	6,6	7,6	3,8	8,5	8,5	0,1
	Cl ⁻	mg L ⁻¹						1307,8
	CQO	mg L ⁻¹ O ₂	63	<50	<50	<50	50,4	1129,8
	CBO ₅	mg L ⁻¹ O ₂			10,0	<3	<3	
	SST	mg L ⁻¹			<2	<2	<2	

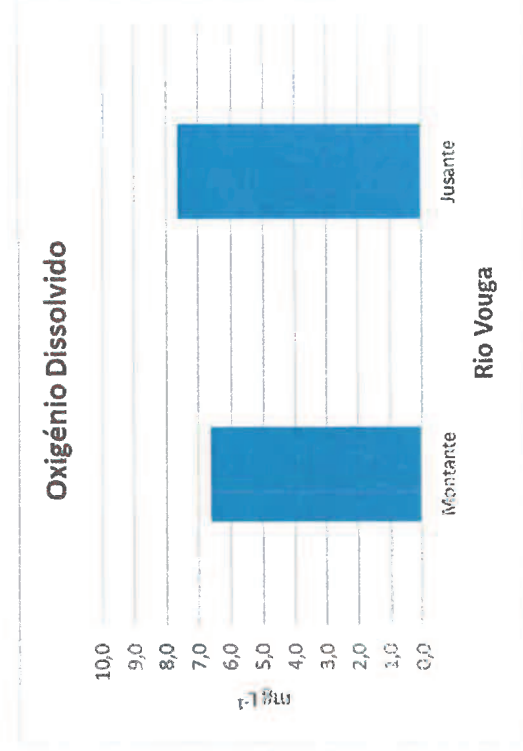
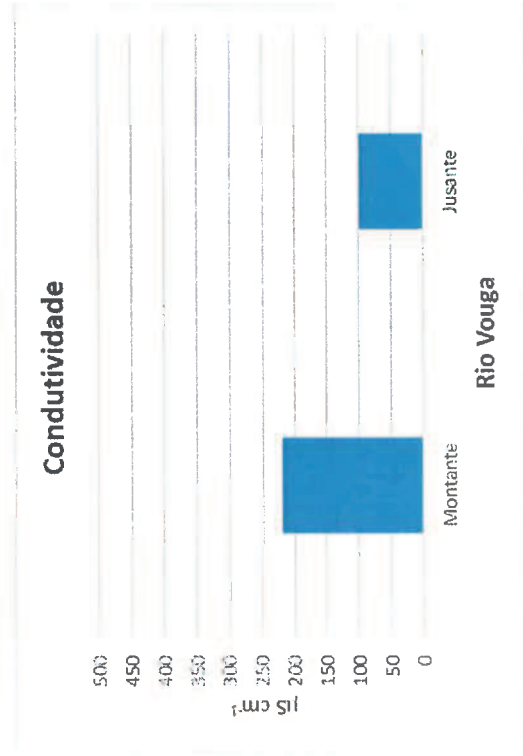
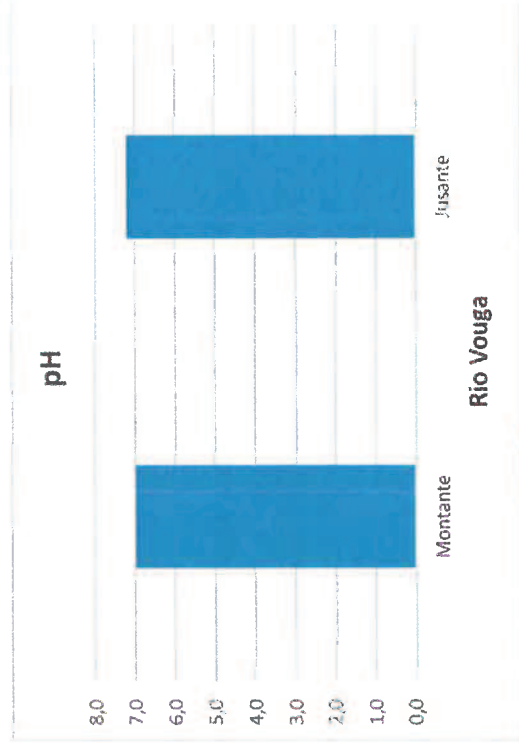


Anexo 3 - Mapa de isovalores de Condutividade Elétrica (a) e Cloretos (b) correspondentes ao mês de fevereiro de 2019.



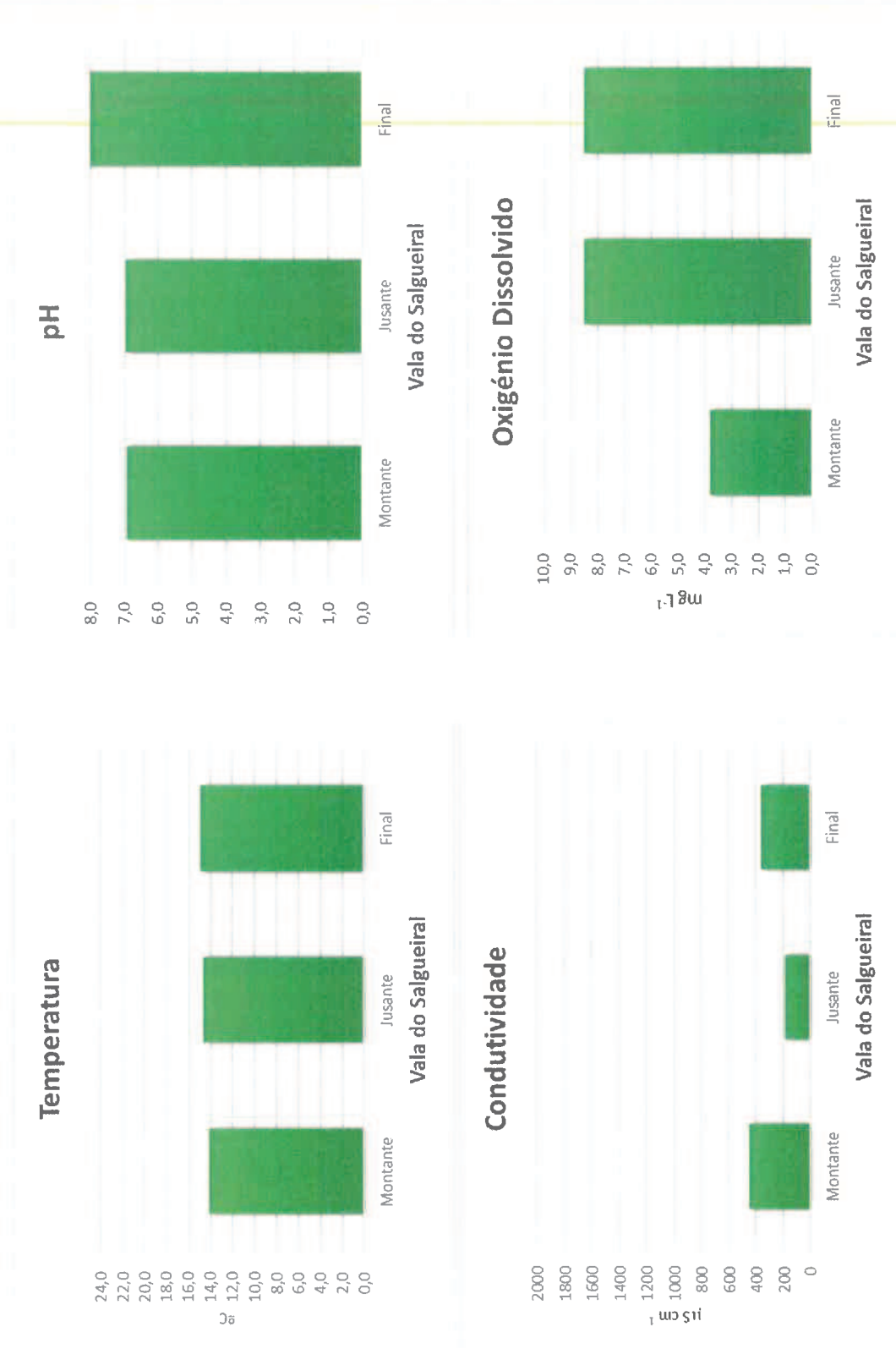
Anexo 4 - Mapa de isovalores de (a) pH; (b) mapa de isopiezas correspondentes ao mês de fevereiro de 2019.

28/08



Anexo 5 – Variação dos parâmetros temperatura, pH, condutividade e oxigénio dissolvido nas amostras de água do rio Vouga (campanha de fevereiro).

25



Anexo 6 – Variação dos parâmetros temperatura, pH, condutividade e oxigênio dissolvido nas amostras de água da Vale do Salgueiral (campanha de fevereiro).

fab
0



universidade de aveiro
theoria poesis praxis

Departamento de Geociências

Relatório Técnico-Científico

Caracterização da qualidade de amostras de águas subterrâneas, superficiais
e lixiviados na envoltória do aterro da Fábrica de Cacia

Janeiro 2019

PREÂMBULO

Relatório realizado no âmbito de uma prestação de serviços de consultoria da componente hidrogeoquímica de águas subterrâneas (piezómetros), superficiais (Vala do Salgueiral e rio Vouga) e lixiviados Este estudo foi realizado pelo Departamento de Geociências da Universidade de Aveiro em resposta à Nota de Encomenda Nº 45771583 e envolveu a seguinte equipa técnica:

- Eduardo Anselmo Ferreira da Silva
- Carla Alexandra Figueiredo Patinha
- Nuno Miguel dos Santos Durães
- Ana Cláudia Dias.

A amostragem de águas subterrâneas e solos decorreu no dia 30 de janeiro de 2019, nos locais assinalados no mapa da Figura 1.



Figura 1. Mapa de localização das amostras de águas recolhidas no dia 30 de janeiro de 2019

Essa amostragem foi efetuada com recurso a um amostrador de colheita de águas subterrâneas. Importa referir que os piezómetros tinham sido drenados no dia anterior à amostragem de modo a remover as águas acumuladas no interior do piezómetro e promover a entrada de água do aquífero.

No total foram recolhidas 14 amostras de águas: 8 amostras em piezómetros; 2 amostras no rio Vouga; 3 amostras na Vala do Salgueiral; e uma amostra de lixiviado. No campo foram medidos os parâmetros físico-químicos [pH, Temperatura (T), Condutividade elétrica (C.E.), e Oxigénio Dissolvido (O.D.)]. Os parâmetros físico-químicos (pH, C.E., O.D. e T) foram determinados no local (amostra não filtrada) com recurso a um medidor multiparamétrico da Hanna Instruments, modelo HI9828. Uma das subamostras foi filtrada a 0,45 µm para a análise dos cloretos por Cromatografia Iónica no Departamento de Geociências. As amostras foram transportadas sob refrigeração em arcas herméticas com acumuladores de gelo até ao laboratório. No laboratório do Departamento de Geociências procedeu-se à análise de Carência Química de Oxigénio (CQO), e Sólidos Suspensos Totais (SST). A análise do CBO₅ foi realizada pelo Laboratório Acreditado A3 LAB (Ilhavo). Os níveis nos piezómetros foram medidos com uma sonda de medição de níveis da marca SEBA Hydrometrie (100 m).

As determinações foram realizadas de acordo com as seguintes normas:

- pH: NP 411
- Condutividade elétrica: NP EN 27888
- Temperatura: NP EN 27888
- Cloretos: Método Interno
- Oxigénio Dissolvido: Electrometria
- Carência Química de Oxigénio (CQO): ISO 6060
- CBO₅: PTQ.039.06 / Método das diluições
- Sólidos Suspensos Totais: NP EN 872

Aveiro, 09 de julho de 2019


Eduardo Ferreira da Silva
Professor Catedrático
UNIVERSIDADE DE AVEIRO
Departamento de Geociências
3600 AVEIRO
Portugal

Carla Patinha
Professora Auxiliar

Universidade de Aveiro			
Boletim de Ensaios			
Refª: PS 03/Navigator/2019 - Janeiro	Data da amostragem: 30/01/2019	Data do relatório: 09/07/2019	Anexo 1
Refª Nota de Encomenda: Nº 45771583	Cliente: Drª Manuela Marques	Morada: Fábrica de Cacia Rua Bombeiros da Celulose 3800-536 CACIA	
Identificação das amostras analisadas: Amostras de águas subterrâneas (Piezómetros)		Data de realização dos ensaios: 1 e 4 de fevereiro de 2019	Ensaio realizado por: Carla Figueiredo Patinha Ana Cláudia Dias

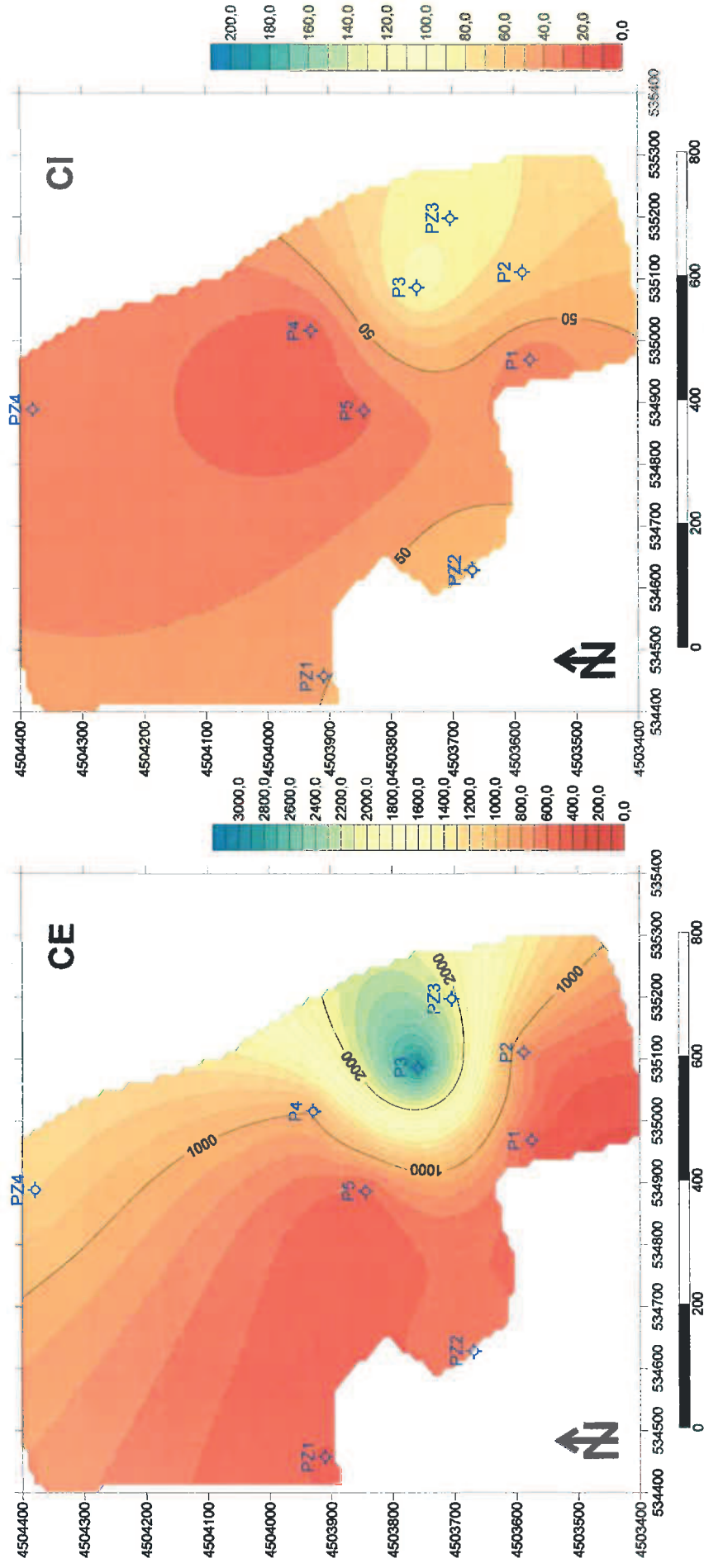
Informações gerais sobre os pontos de amostragem	Tipo amostra		Águas subterrâneas											
			Piezómetros Pasta						Piezómetro Tissue					
	Referência do ponto de amostragem		P1	P2	P3	P4	P5		PZ1	PZ2	PZ3	PZ4		
	Coordenadas		534968,95	535110,83	535086,30	535016,31	534886,77		534458,00	534629,00	535198,00	534889,00		
Determinações in situ			4503574,09	4503586,93	4503757,80	4503929,68	4503843,42		4503910,00	4503669,00	4503704,00	4504379,00		
		Nível (m)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.		
	T	°C	14,8	14,2	14,2	14,6	14,2		15,7	16,0	(a)	14,6		
	pH	E. Sorensen	6,6	6,7	10,1	7,7	6,2		6,7	4,5	(a)	7,2		
	C.E.	µS cm ⁻¹	495	760	2990	1016	540		491	720	(a)	1206		
Determinações laboratoriais	OD	% saturação							56,8	69,5	(a)	38,0		
	Cl ⁻	mg L ⁻¹	31,0	72,7	97,4	22,5	28,4		<50	<50	(a)	96		
	CQO	mg L ⁻¹ O ₂									(a)			
	CBO ₅	mg L ⁻¹ O ₂									(a)			
	SST	mg L ⁻¹												

(a) - não foi possível realizar medições nem a respetiva recolha da amostra; N.D. - não determinado (amostragem realizada pelo cliente)

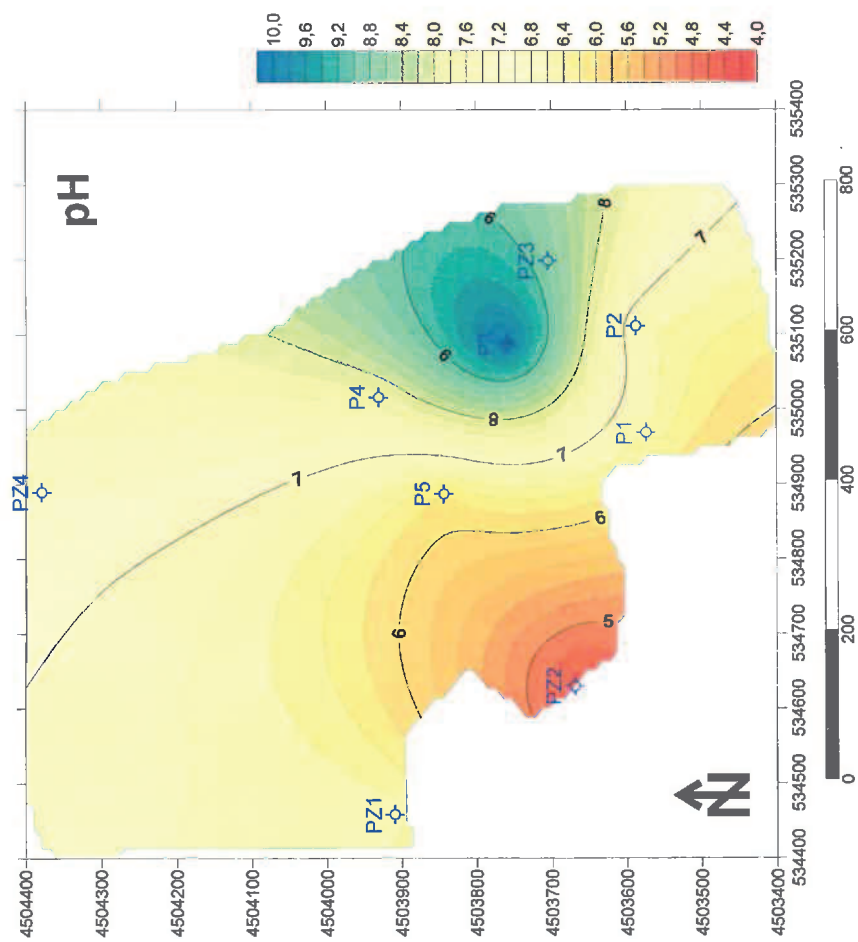
Paul

Universidade de Aveiro Boletim de Ensaios			
Refª: PS 03/Navigator/2019 - Janeiro	Data da amostragem: 30/01/2019	Data do relatório: 09/07/2019	Anexo 2
Refª Nota de Encomenda: Nº 45771583	Cliente: Drª Manuela Marques	Morada: Fábrica de Cacia Rua Bombeiros da Celulose 3800-536 CACIA	Data da amostragem: 13/03/2019
Identificação das amostras analisadas: Amostras de águas superficiais e lixiviados		Data de realização dos ensaios: 1 e 4 de fevereiro de 2019	Ensaio realizados por: Carla Figueiredo Patinha Ana Cláudia Dias

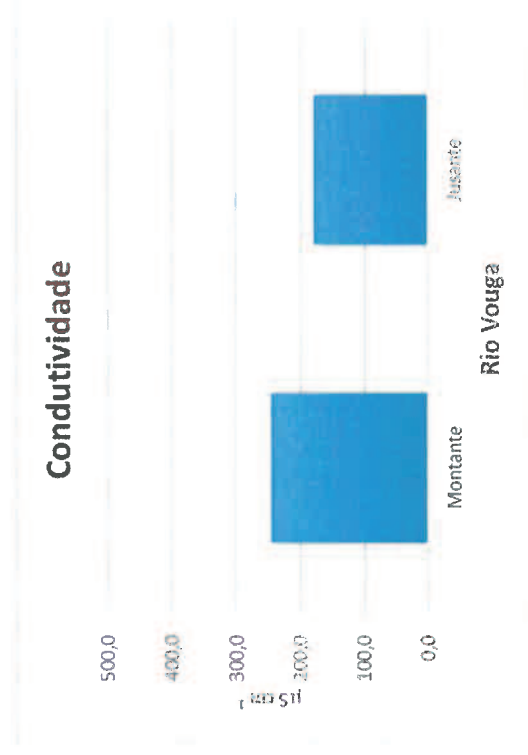
Informações gerais sobre os pontos de amostragem	Tipo amostra		Águas Superficiais e Lixiviados					
			Rio Vouga			Vala do Salgueiral		
			Montante	Jusante	Montante	Jusante	Final	Lixiviado
Determinações in situ	Referência do ponto de amostragem		535319,84	534796,01	554507,00	534888,00	535058,00	534921,17
	Coordenadas		4503459,99	4504592,47	4503720,00	4503903,00	4503967,00	4503732,20
	Nível (m)							
	T	°C	11,0	11,0	11,5	13,4	13,6	12,7
	pH	E. Sorensen	7,4	7,4	7,3	7,4	7,4	10,6
	C.E.	µS cm ⁻¹	246,0	180	412	633	1228	1740
	OD	mg L ⁻¹			5,7	7,0	4,8	
	Cl ⁻	mg L ⁻¹						50,0
	CQO	mg L ⁻¹ O ₂	<50	<50	<50	<50	<50	<50
	CBO ₅	mg L ⁻¹ O ₂			<3	<3	8	
Determinações laboratoriais	SST	mg L ⁻¹			<2	<2	<2	



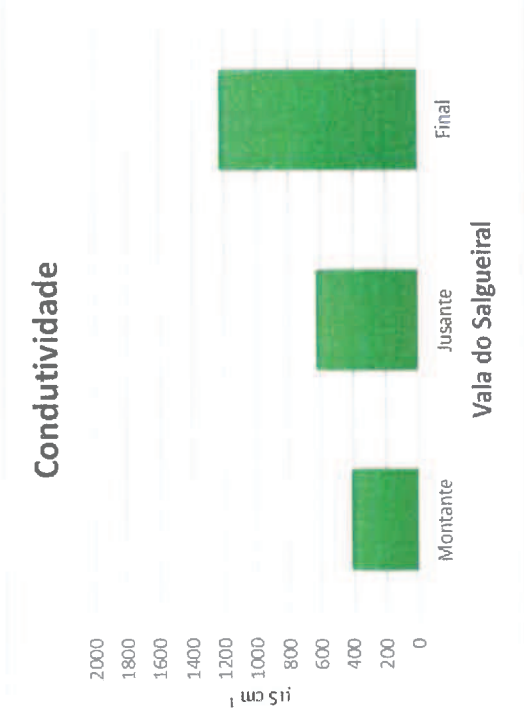
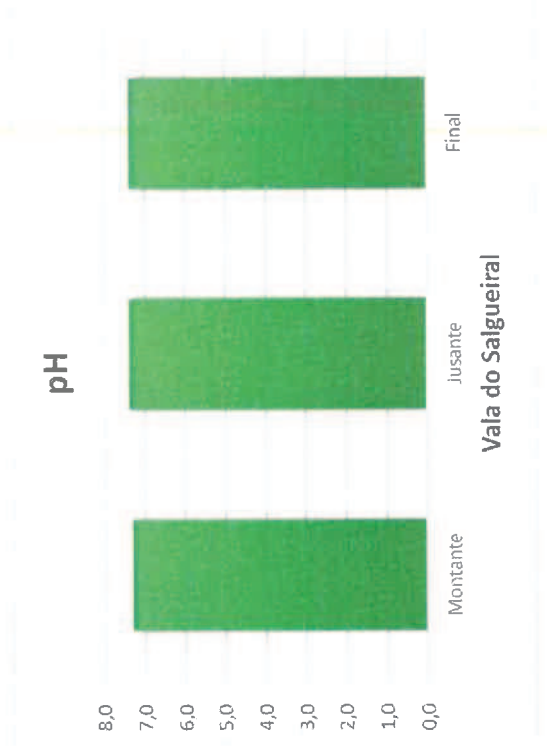
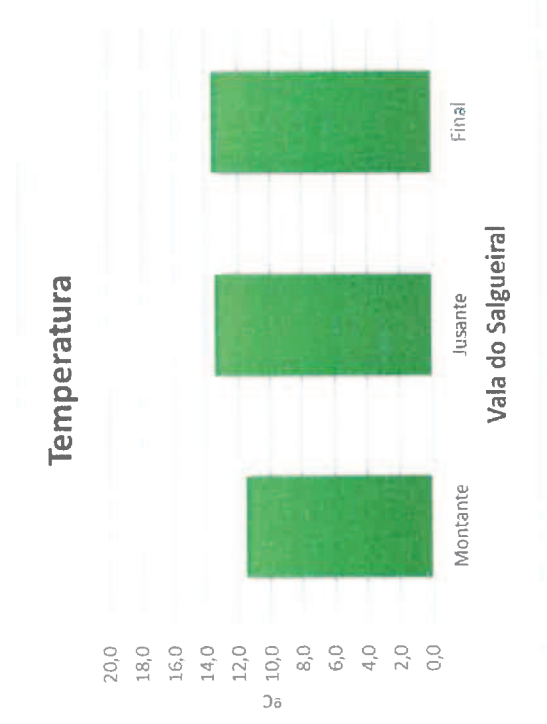
Anexo 3 - Mapa de isovalores de Condutividade Elétrica (a) e Cloretos (b) relativos ao mês de janeiro de 2019.



Anexo 4 - Mapa de isovalores de pH relativo ao mês de janeiro de 2019



Anexo 5 - Variação dos parâmetros temperatura, pH, condutividade e oxigénio dissolvido nas amostras de água do rio Vouga (campanha de janeiro).



Anexo 6 - Variação dos parâmetros temperatura, pH, condutividade e oxigênio dissolvido nas amostras de água da Vala do Salgueiral (campanha de janeiro).



universidade de aveiro
theoria praxis praxis

Departamento de Geociências

Relatório Técnico-Científico

Caracterização da qualidade das águas subterrâneas, superficiais e lixiviados
na envolvente do aterro da Fábrica de Cacia

Julho 2019

PREÂMBULO

Relatório realizado no âmbito de uma prestação de serviços de consultadoria da componente hidrogeoquímica de águas subterrâneas (piezómetros), superficiais (Vala do Salgueiral e rio Vouga) e lixiviados Este estudo foi realizado pelo Departamento de Geociências da Universidade de Aveiro pela seguinte equipa técnica:

- Eduardo Anselmo Ferreira da Silva
- Carla Alexandra Figueiredo Patinha
- Nuno Miguel dos Santos Durães
- Ana Cláudia Dias.

A amostragem de águas subterrâneas e solos decorreu no dia 17 de julho de 2019, nos locais assinalados no mapa da Figura 1.



Figura 1. Mapa de localização das amostras de águas recolhidas no dia 17 de julho de 2019.

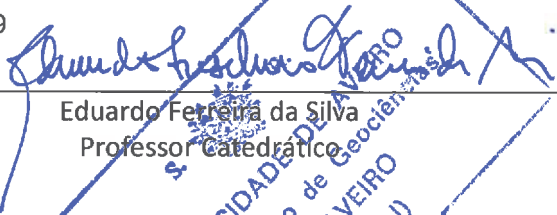
Essa amostragem foi efetuada com recurso a um amostrador de colheita de águas subterrâneas. Importa referir que os piezómetros tinham sido drenados no dia anterior à amostragem de modo a remover as águas acumuladas no interior do piezómetro e promover a entrada de água do aquífero.

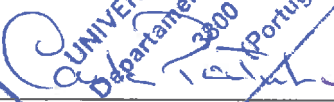
No total foram recolhidas 15 amostras de águas: 9 amostras em piezómetros; 2 amostras no rio Vouga; 3 amostras na Vala do Salgueiral; e uma amostra de lixiviado. No campo foram medidos os parâmetros físico-químicos [pH, Temperatura (T), Condutividade elétrica (C.E.), e Oxigénio Dissolvido (O.D.)]. Os parâmetros físico-químicos (pH, C.E., O.D. e T) foram determinados no local (amostra não filtrada) com recurso a um medidor multiparamétrico da Hanna Instruments, modelo HI9828. Uma das subamostras foi filtrada a 0,45 µm para a análise dos cloretos por Cromatografia Iónica no Departamento de Geociências. As amostras foram transportadas sob refrigeração em arcas herméticas com acumuladores de gelo até ao laboratório. No laboratório do Departamento de Geociências procedeu-se à análise de Carência Química de Oxigénio (CQO), e Sólidos Suspensos Totais (SST). A análise do CBO₅ foi realizada pelo Laboratório Acreditado A3 LAB (Ílhavo). Os níveis nos piezómetros foram medidos com uma sonda de medição de níveis da marca SEBA Hydrometrie (100 m).

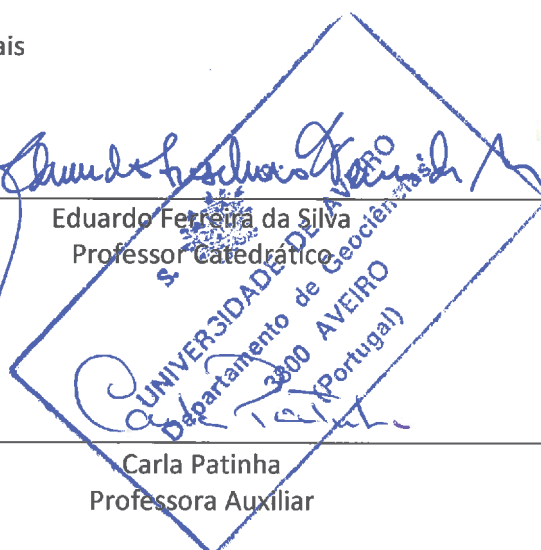
As determinações foram realizadas de acordo com as seguintes normas:

- pH
- Condutividade elétrica
- Temperatura
- Cloretos
- Oxigénio Dissolvido
- Carência Química de Oxigénio
- CBO₅
- Sólidos Suspensos Totais

Aveiro, 15 de outubro de 2019


Eduardo Ferreira da Silva
Professor Catedrático


Carla Patinha
Professora Auxiliar



Universidade de Aveiro Boletim de Ensaios			
Refs: PS 03/Navigator/2019 - Julho	Data da amostragem: 17/07/2019	Data do relatório: 15/10/2019	Anexo 1
Refª Nota de Encomenda: Nº 45771583	Cliente: Drª Manuela Marques	Morada: Fábrica de Cacia Rua Bombeiros da Celulose 3800-536 CACIA	
Identificação das amostras analisadas: Amostras de águas subterrâneas (Piezómetros)		Ensaios realizados por: Carla Figueiredo Patinha Ana Cláudia Dias	

Informações gerais sobre os pontos de amostragem		Tipo amostra	Águas subterrâneas									
			Piezómetros Pasta					Piezómetro Tissue				
			P1	P2	P3	P4	P5	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	
Determinações in situ	Referência do ponto de amostragem	M	534968,95	535110,83	535086,30	535016,31	534886,77	534458,00	534629,00	535198,00	534889,00	
	Coordenadas	P	4503574,09	4503586,93	4503757,80	4503929,68	4503843,42	4503910,00	4503669,00	4503704,00	4504379,00	
	Nível (m)	Método Interno	2,34	1,00	1,25	2,45	3,02	2,00	(a)	4,20	3,98	
	T	NP EN 27888	18,2	20,6	18,3	18,2	19,3	20,1	20,4	(a)	20,0	
	pH	E. Sorensen	6,7	8,8	7,9	7,3	5,9	10,0	5,0	(a)	6,9	
Determinações laboratoriais	C.E.	NP EN 27888	379	1286	1964	1453	381	403	528	(a)	1202	
	OD	Eletrometria						5,4	5,6	(a)	4,7	
	Cl	Método Interno	26,7	107,4	82,3	65,5	23,7	41,7	19,9	(a)	58,4	
	CQO	ISSO 6060						<50	<50	(a)	235	
	CBO ₅	PTQ.039.06						<3	<3	(a)	6	
	SST	NP EN 872										

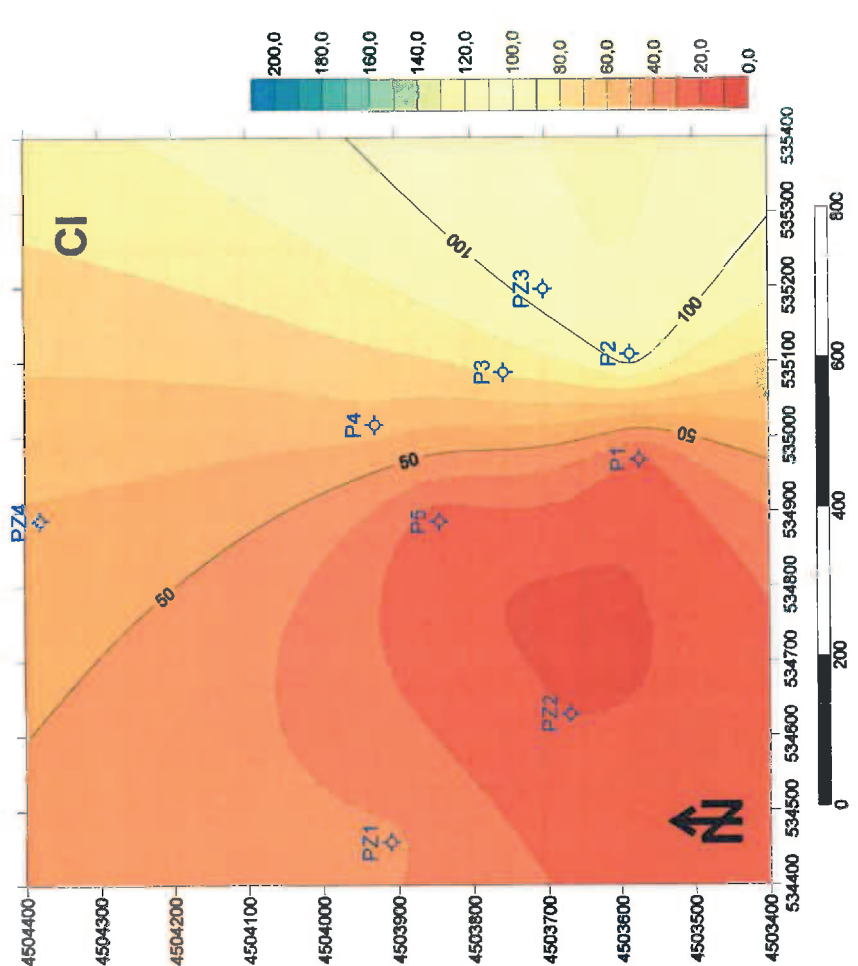
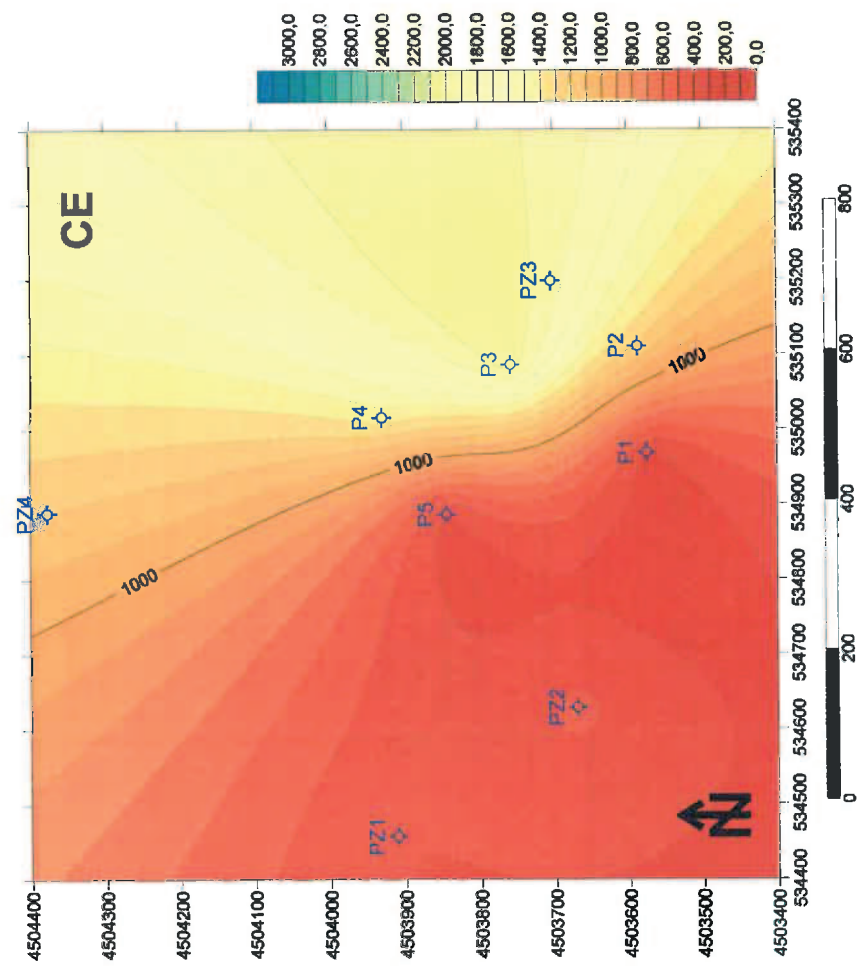
(a) não foi possível realizar medições nem a respetiva recolha da amostra.

42

Universidade de Aveiro			
Boletim de Ensaios			
Refª: PS 03/Navigator/2019 - Julho	Data da amostragem: 17/07/2019	Data do relatório: 15/10/2019	Anexo 2
Refª Nota de Encomenda: Nº 45771583	Cliente: Drª Manuela Marques	Morada: Fábrica de Cacia Rua Bombeiros da Celulose 3800-536 CACIA	
Identificação das amostras analisadas: Amostras de águas superficiais e lixiviados		Data de realização dos ensaios: 18 e 19 de julho de 2019	Ensaio realizado por: Carla Figueiredo Patinha Ana Cláudia Dias

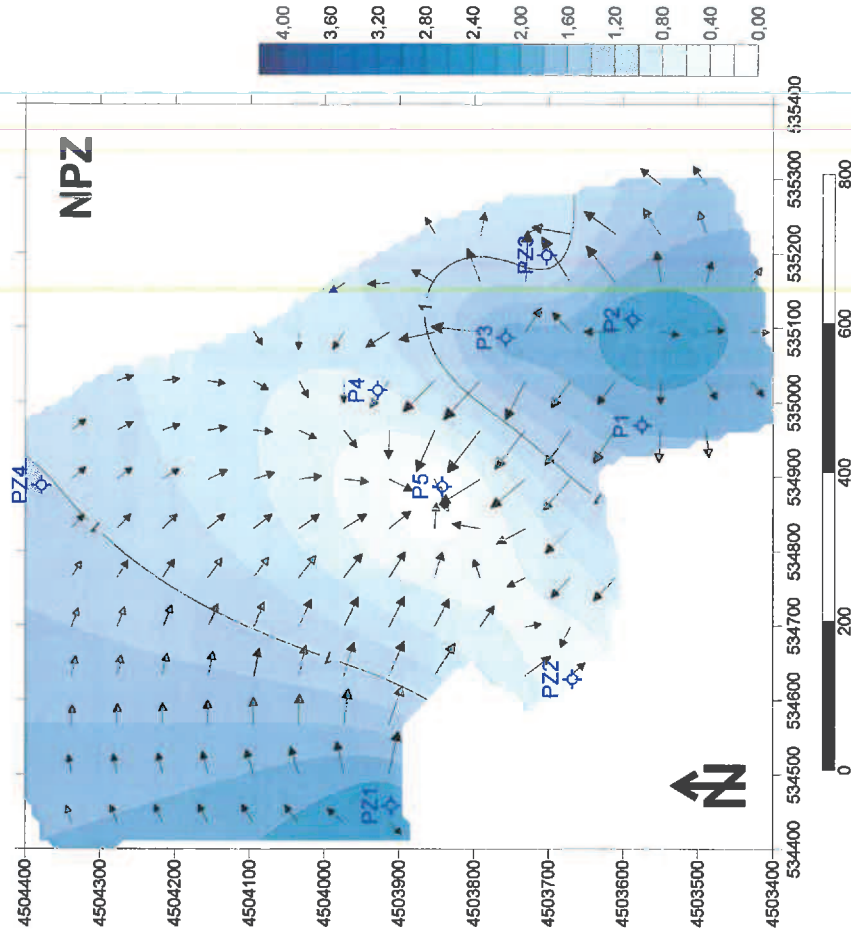
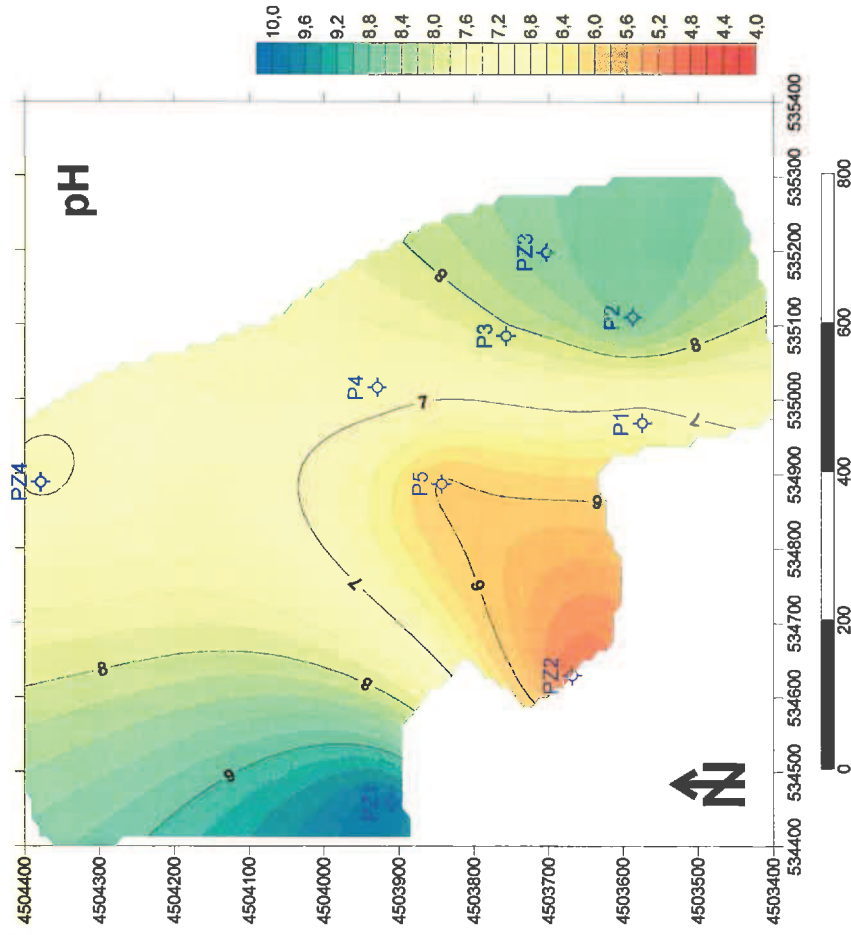
Informações gerais sobre os pontos de amostragem	Tipo amostra		Águas Superficiais e Lixiviados						
			Rio Vouga		Vala do Salgueiral			Lixiviado	
			Montante	Jusante	Montante	Jusante	Final		
	Referência do ponto de amostragem		535319,84	534796,01	554507,00	534888,00	535058,00	534921,17	
Determinações in situ	Coordenadas	M	4503459,99	4504592,47	4503720,00	4503903,00	4503967,00	4503732,20	
		P							
	Nível (m)	Método Interno							
	T	°C	21,3	22,5	22,9	22,8	24,2	19,8	
	pH	E. Sorensen	6,5	7,3	6,8	6,7	7,2	11,9	
	C.E.	µS cm ⁻¹	74	65	629	406	357	93910	
	OD	mg L ⁻¹	7,4	7,3	6,9	7,8	5,2	0,2	
	Cl ⁻	mg L ⁻¹						2274	
	CQO	mg L ⁻¹ O ₂	<50	<50	<50	<50	<50	2352	
	CBO ₅	mg L ⁻¹ O ₂			16,0	<3	21,0		
Determinações laboratoriais	SST	mg L ⁻¹			<2	<2	<2		
		NP EN 872							

20



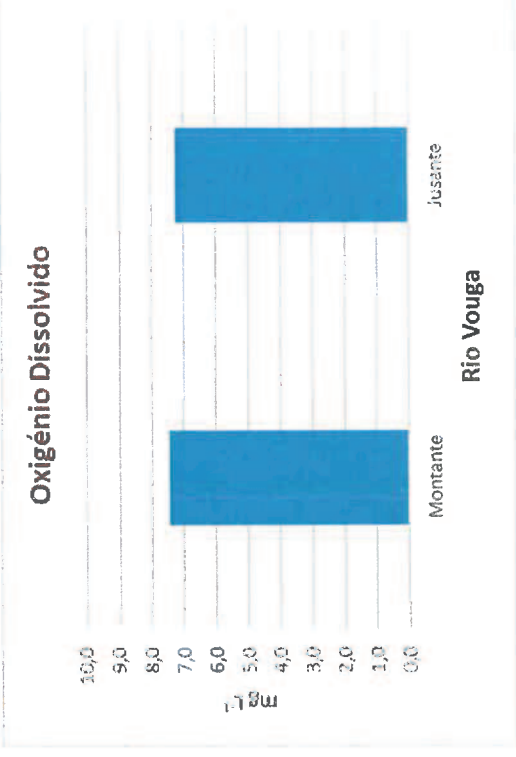
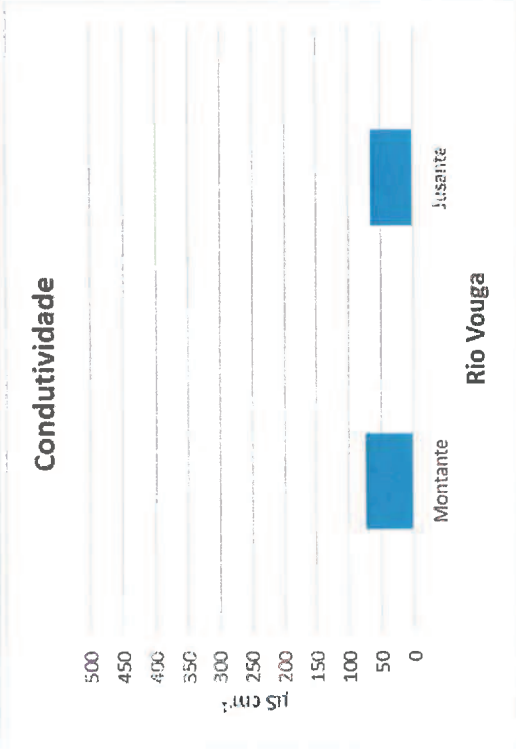
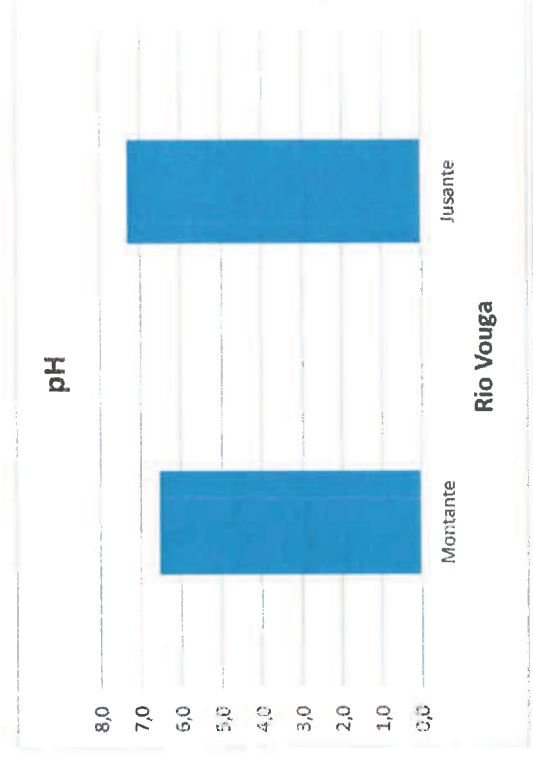
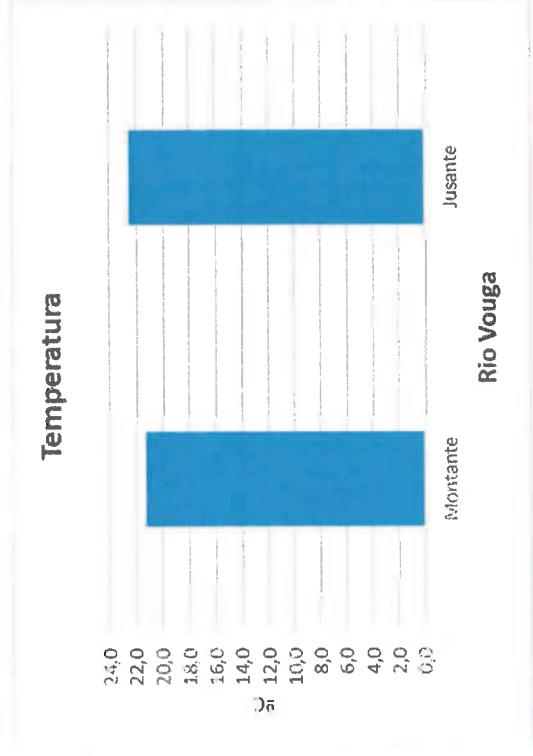
Anexo 3 - Mapa de isovalores de Condutividade Elétrica (a) e Cloretos (b) correspondentes ao mês de julho de 2019.

RAI
10



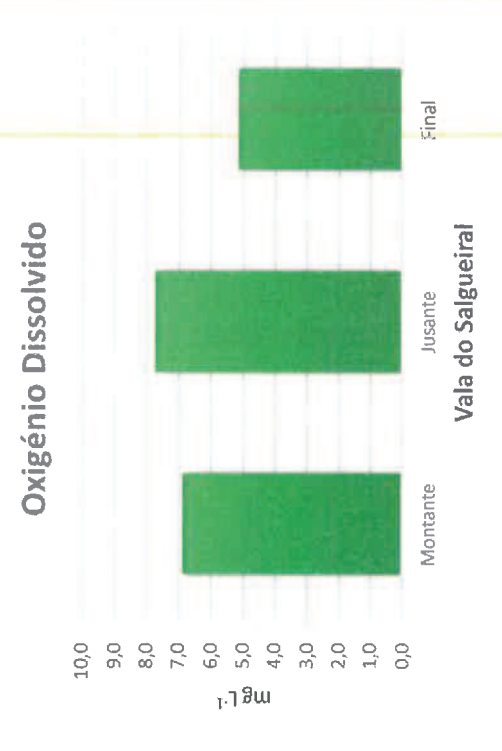
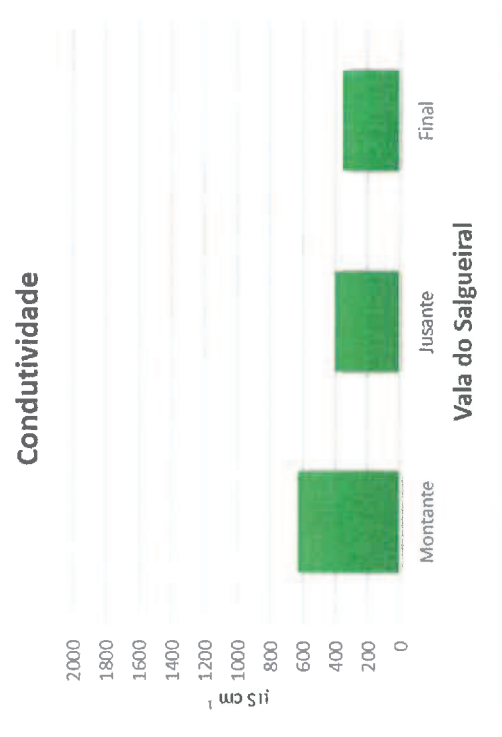
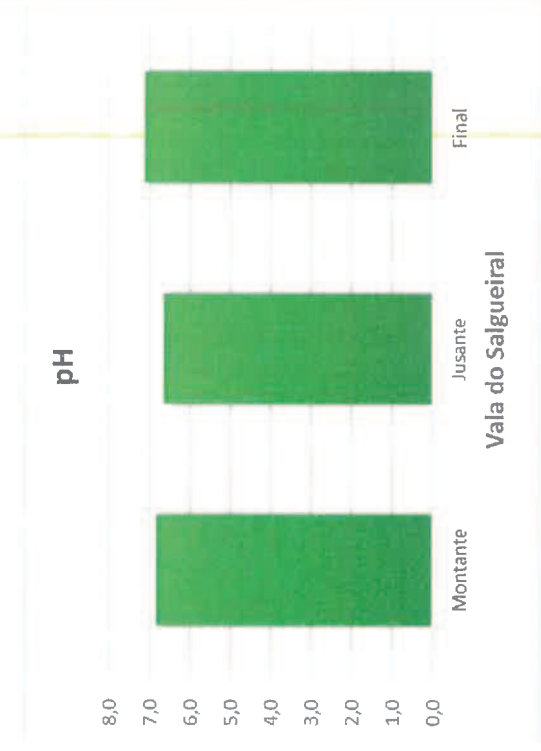
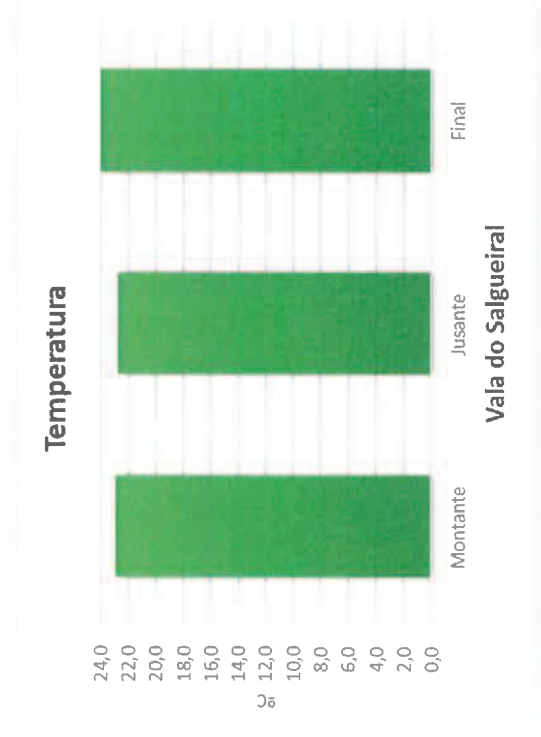
Anexo 4 - Mapa de isovalores de pH (a) e mapa de isopiezas (b) correspondentes ao mês de julho de 2019.

95



Anexo 5 - Variação dos parâmetros temperatura, pH, condutividade e oxigénio dissolvido nas amostras de água do rio Vouga (campanha de julho 2019).

PA
08



Anexo 6 - Variação dos parâmetros temperatura, pH, condutividade e oxigênio dissolvido nas amostras de água da Vala do Salgueiral (campanha de julho 2019).



universidade de aveiro
theoria poiesis praxis

Departamento de Geociências

Relatório Técnico-Científico

Caracterização da qualidade das águas subterrâneas, superficiais e lixiviados
na envolvência do aterro da Fábrica de Cacia

Junho 2019

PREÂMBULO

Relatório realizado no âmbito de uma prestação de serviços de consultoria da componente hidrogeoquímica de águas subterrâneas (piezómetros), superficiais (Vala do Salgueiral e rio Vouga) e lixiviados Este estudo foi realizado pelo Departamento de Geociências da Universidade de Aveiro pela seguinte equipa técnica:

- Eduardo Anselmo Ferreira da Silva
- Carla Alexandra Figueiredo Patinha
- Nuno Miguel dos Santos Durães
- Ana Cláudia Dias.

A amostragem de águas subterrâneas e solos decorreu no dia 19 de junho de 2019, nos locais assinalados no mapa da Figura 1.



Figura 1. Mapa de localização das amostras de águas recolhidas no dia 19 de junho de 2019.

Essa amostragem foi efetuada com recurso a um amostrador de colheita de águas subterrâneas. Importa referir que os piezómetros tinham sido drenados no dia anterior à amostragem de modo a remover as águas acumuladas no interior do piezómetro e promover a entrada de água do aquífero.

No total foram recolhidas 15 amostras de águas: 9 amostras em piezómetros; 2 amostras no rio Vouga; 3 amostras na Vala do Salgueiral; e uma amostra de lixiviado. No campo foram medidos os parâmetros físico-químicos [pH, Temperatura (T), Condutividade elétrica (C.E.), e Oxigénio Dissolvido (O.D.)]. Os parâmetros físico-químicos (pH, C.E., O.D. e T) foram determinados no local (amostra não filtrada) com recurso a um medidor multiparamétrico da Hanna Instruments, modelo HI9828. Uma das subamostras foi filtrada a 0,45 µm para a análise dos cloretos por Cromatografia Iónica no Departamento de Geociências. As amostras foram transportadas sob refrigeração em arcas herméticas com acumuladores de gelo até ao laboratório. No laboratório do Departamento de Geociências procedeu-se à análise de Carência Química de Oxigénio (CQO), e Sólidos Suspensos Totais (SST). A análise do CBO₅ foi realizada pelo Laboratório Acreditado A3 LAB (Ilhavo). Os níveis nos piezómetros foram medidos com uma sonda de medição de níveis da marca SEBA Hydrometrie (100 m).

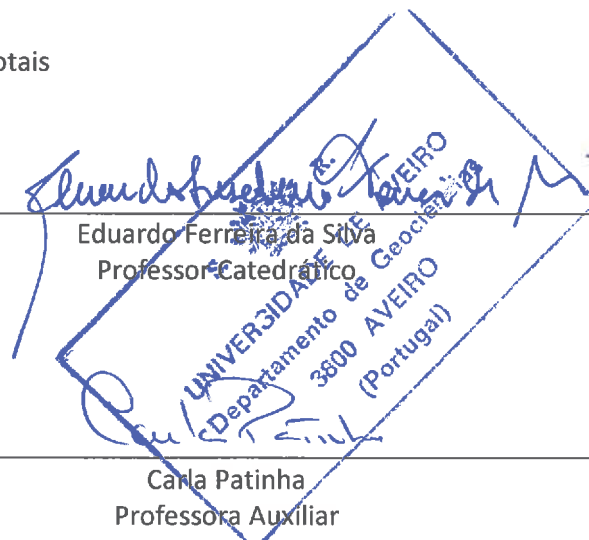
As determinações foram realizadas de acordo com as seguintes normas:

- pH
- Condutividade elétrica
- Temperatura
- Cloretos
- Oxigénio Dissolvido
- Carência Química de Oxigénio
- CBO₅
- Sólidos Suspensos Totais

Aveiro, 09 de julho de 2019


Eduardo Ferreira da Silva
Professor Catedrático


Carla Patinha
Professora Auxiliar


UNIVERSIDADE DE AVEIRO
Departamento de Geociências
3800 AVEIRO
(Portugal)

Universidade de Aveiro Boletim de Ensaios			
Refª:	Data da amostragem: 19/06/2019	Data do relatório: 09/07/2019	Anexo 1
PS 03/Navigator/2019 - Junho			
Refª Nota de Encomenda: Nº 45771583	Cliente: Drª Manuela Marques	Morada: Fábrica de Cacia Rua Bombeiros da Celulose 3800-536 CACIA	
Identificação das amostras analisadas: Amostras de águas subterrâneas (Piezómetros)	Data de realização dos ensaios: 21 e 24 de junho de 2019	Ensaios realizados por: Carla Figueiredo Patinha Ana Cláudia Dias	

Informações gerais sobre os pontos de amostragem		Águas subterrâneas									
		Piezómetros Pasta					Piezómetro Tissue				
		P1	P2	P3	P4	P5	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	
Determinações in situ	Referência do ponto de amostragem										
	Coordenadas										
	Nível (m)										
	T										
	pH										
Determinações laboratoriais	C.E.										
	OD										
	Cl⁻										
	CQO										
	CBO₅										
	SST										

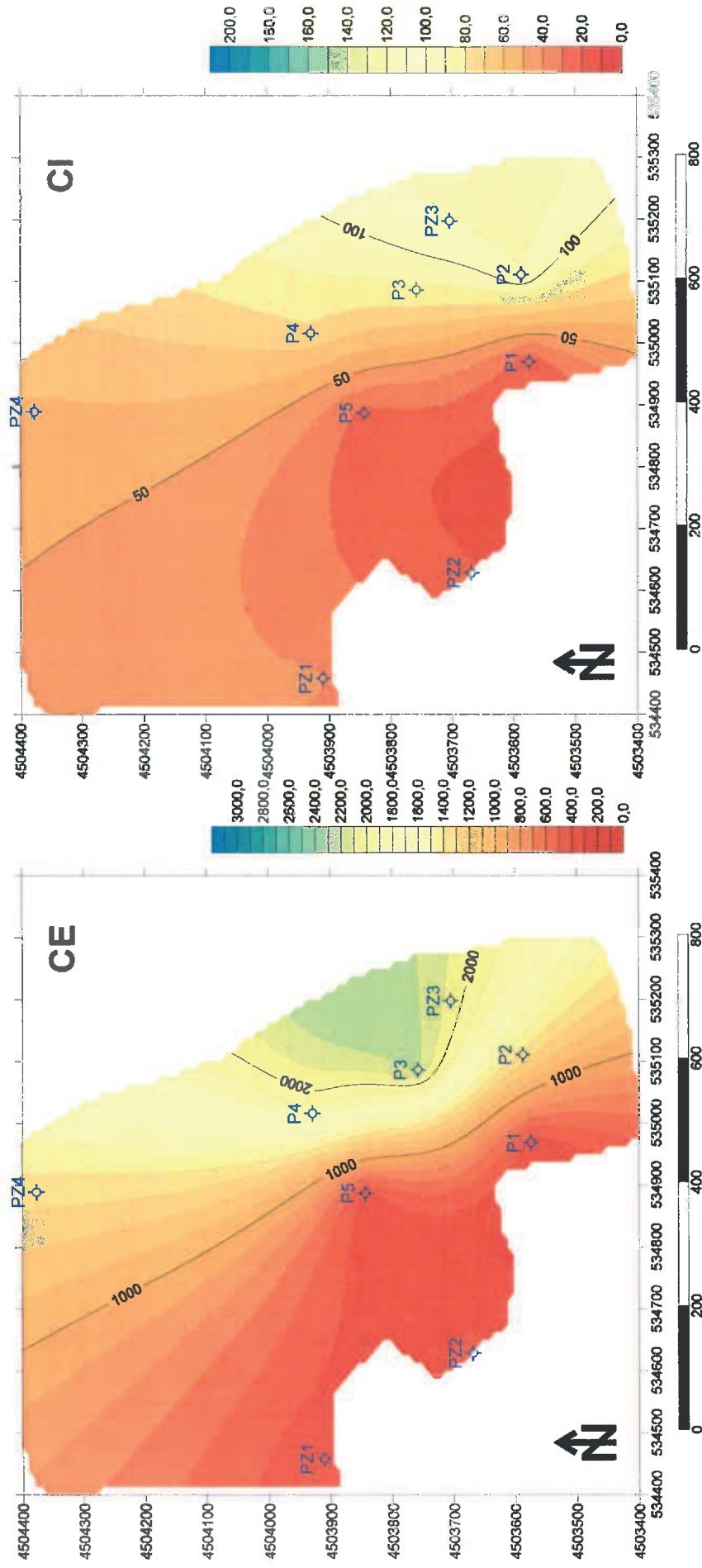
(a) não foi possível realizar medições nem a respetiva recolha da amostra.

25

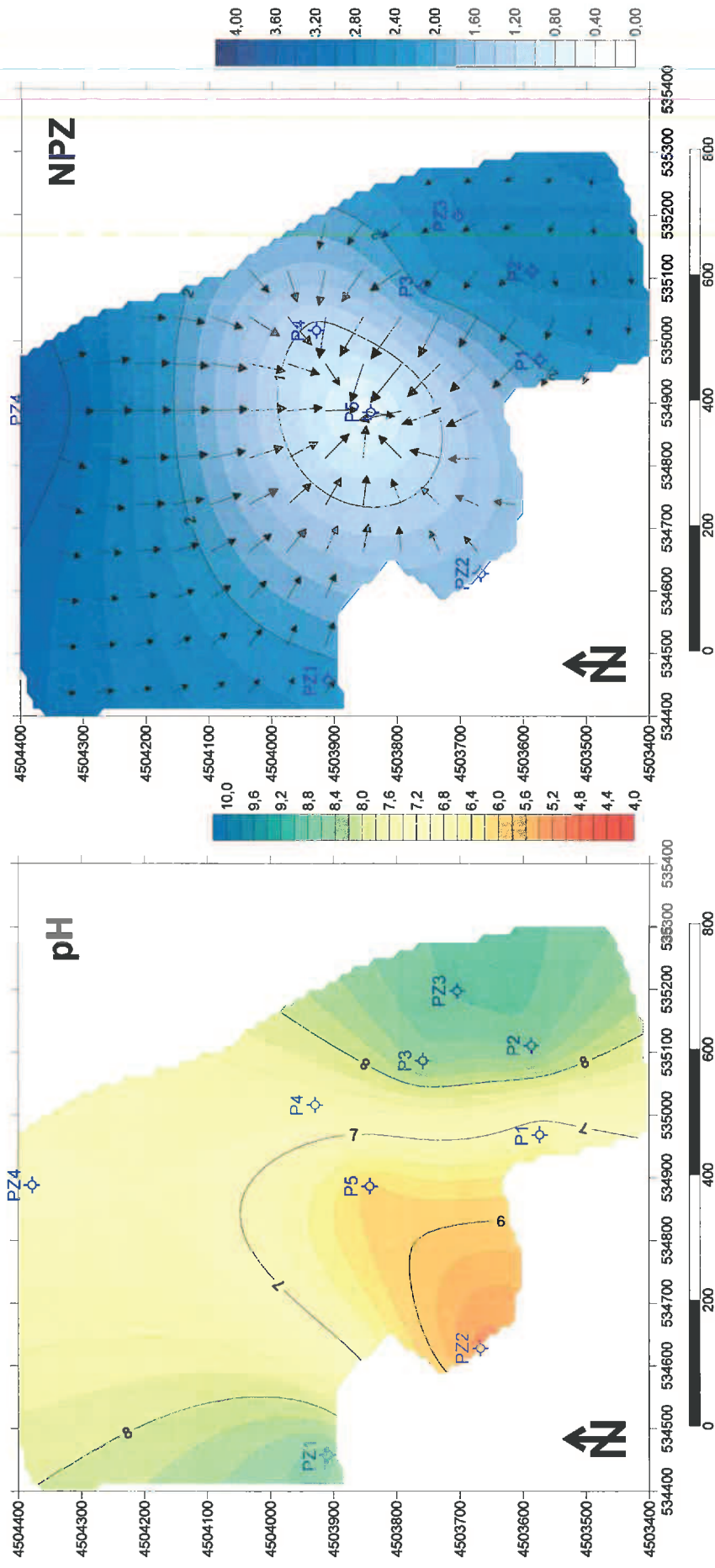
Universidade de Aveiro Boletim de Ensaios			
Refª: PS 03/Navigator/2019 - Junho	Data da amostragem: 19/06/2019	Data do relatório: 09/07/2019	Anexo 2
Refª Nota de Encomenda: Nº 45771583	Cliente: Drª Manuela Marques	Morada: Fábrica de Cacia Rua Bombeiros da Celulose 3800-536 CACIA	
Identificação das amostras analisadas: Amostras de águas superficiais e lixiviados		Data de realização dos ensaios: 21 e 24 de junho de 2019	Ensaios realizados por: Carla Figueiredo Patinha Ana Cláudia Dias

Informações gerais sobre os pontos de amostragem	Tipo amostra		Águas Superficiais e Lixiviados						
			Rio Vouga		Vala do Salgueiral			Lixiviado	
	Referência do ponto de amostragem		Montante	Jusante	Montante	Jusante	Final		
	Coordenadas	M	535319,84	534796,01	554507,00	534888,00	535058,00	534921,17	
Determinações in situ	Nível (m)	Método Interno	P	4503459,99	4504592,47	4503720,00	4503903,00	4503967,00	4503732,20
				T	°C	19,4	20,1	23,3	21,3
	pH	E. Sorensen	7,0	7,0	7,0	7,3	7,1	10,5	
	C.E.	µS cm ⁻¹	84	90	386	414	570	8913	
	OD	mg L ⁻¹	7,1	8,0	6,3	7,6	7,6	4,3	
	Cl ⁻	mg L ⁻¹	Eletrometria						
	CQO	mg L ⁻¹ O ₂	<50	<50	<50	<50	<50	736	
	CBO ₅	mg L ⁻¹ O ₂	PTQ.039.06						
	SST	mg L ⁻¹	NP EN 872						
	Determinações laboratoriais			<50	<50	<50	<50	<50	<50
			<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
			<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2

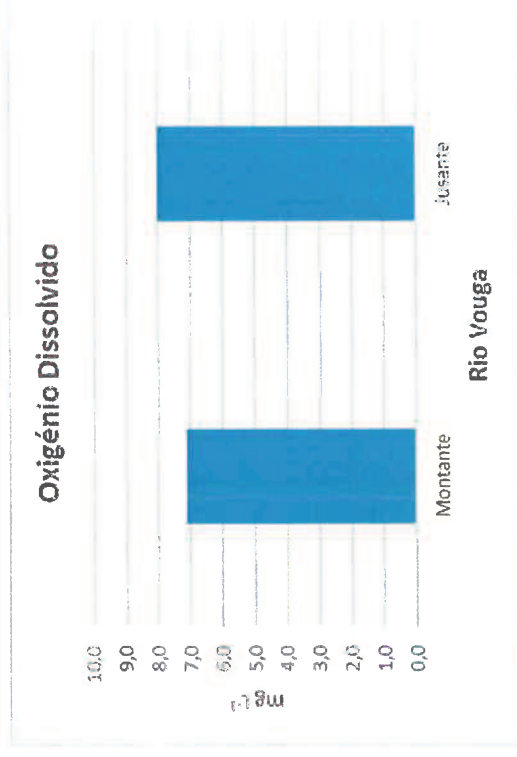
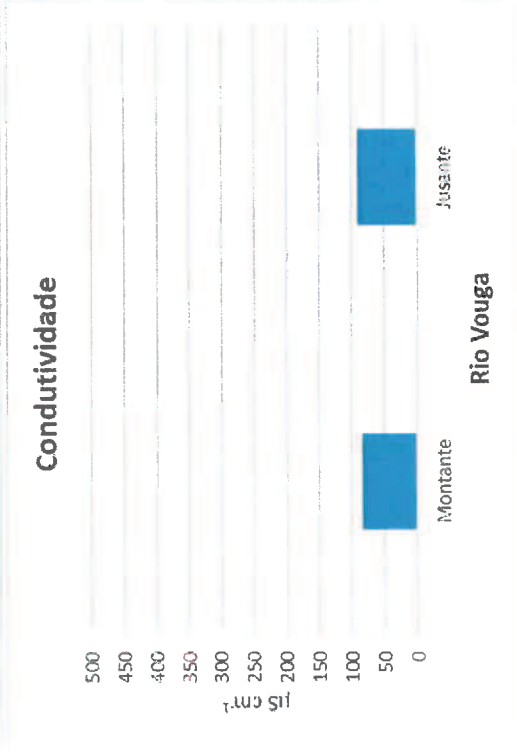
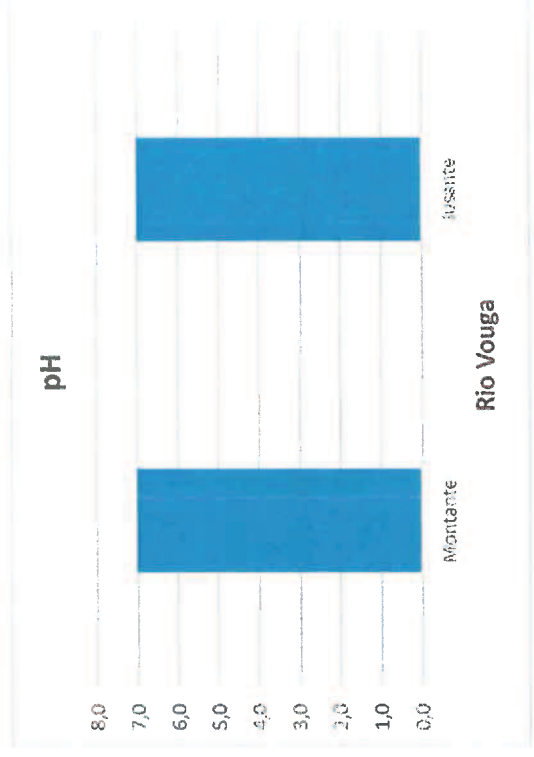
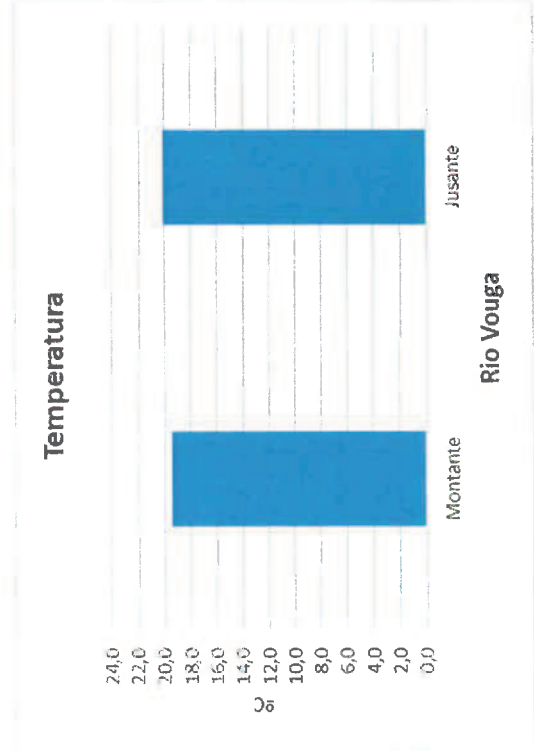
10



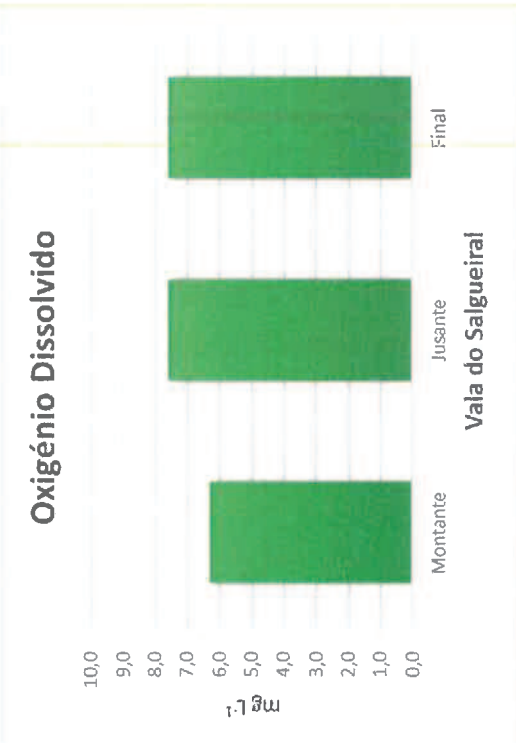
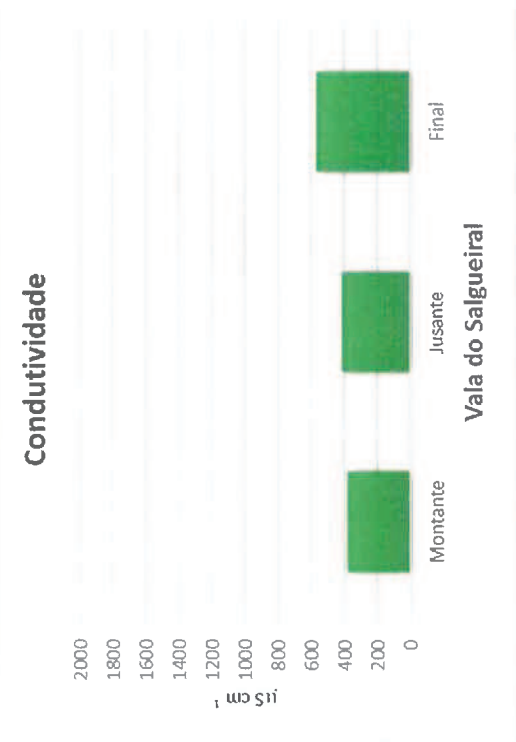
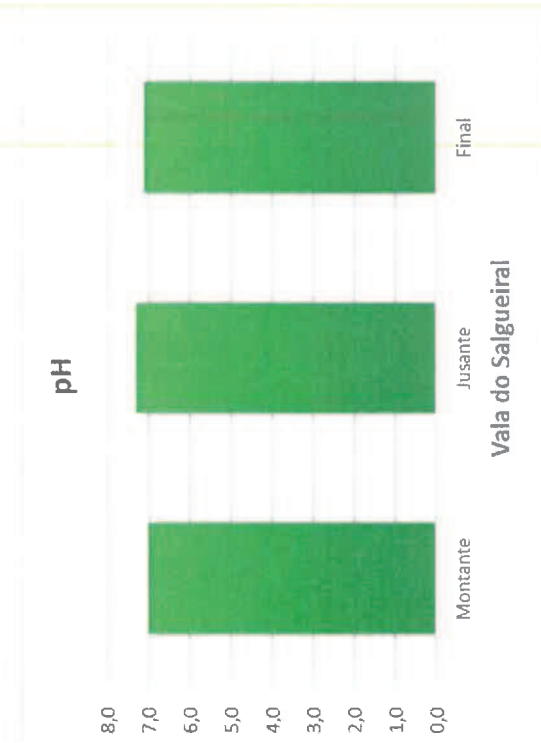
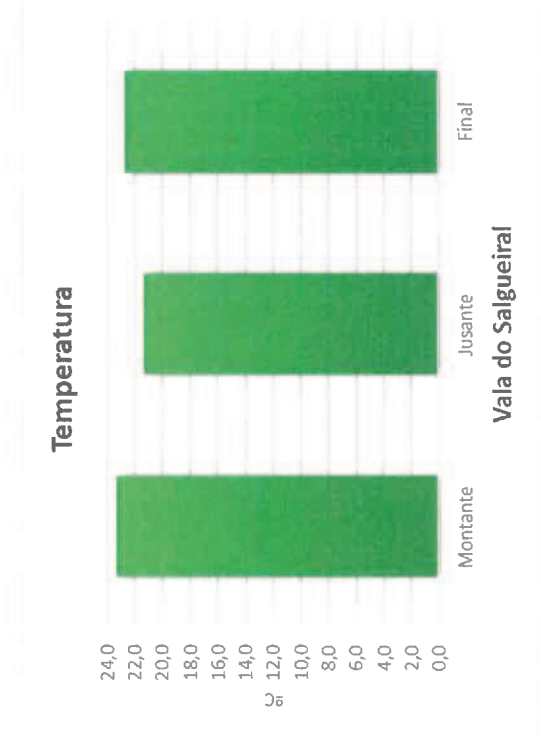
Anexo 3 - Mapa de isovalores de Condutividade Eléctrica (a) e Cloretos (b) correspondentes ao mês de junho de 2019.



Anexo 4 - Mapa de isovalores de pH (a) e mapa de isopiezas (b) correspondentes ao mês de junho de 2019.



Anexo 5 - Variação dos parâmetros temperatura, pH, condutividade e oxigénio dissolvido nas amostras de água do rio Vouga (campanha de junho).



Anexo 6 - Variação dos parâmetros temperatura, pH, condutividade e oxigênio dissolvido nas amostras de água da Vala do Salgueiral (campanha de junho).

João



universidade de aveiro
theoria poesis praxis

Departamento de Geociências

Relatório Técnico-Científico

Caracterização da qualidade das águas subterrâneas, superficiais e lixiviados
na envolvente do aterro da Fábrica de Cacia

Maio 2019

PREÂMBULO

Relatório realizado no âmbito de uma prestação de serviços de consultoria da componente hidrogeoquímica de águas subterrâneas (piezómetros), superficiais (Vala do Salgueiral e rio Vouga) e lixiviados Este estudo foi realizado pelo Departamento de Geociências da Universidade de Aveiro pela seguinte equipa técnica:

- Eduardo Anselmo Ferreira da Silva
- Carla Alexandra Figueiredo Patinha
- Nuno Miguel dos Santos Durães
- Ana Cláudia Dias.

A amostragem de águas subterrâneas e solos decorreu no dia 15 de maio de 2019, nos locais assinalados no mapa da Figura 1.



Figura 1. Mapa de localização das amostras de águas recolhidas no dia 15 de maio de 2019.

Essa amostragem foi efetuada com recurso a um amostrador de colheita de águas subterrâneas. Importa referir que os piezómetros tinham sido drenados no dia anterior à amostragem de modo a remover as águas acumuladas no interior do piezómetro e promover a entrada de água do aquífero.

No total foram recolhidas 14 amostras de águas: 8 amostras em piezómetros; 2 amostras no rio Vouga; 3 amostras na Vala do Salgueiral; e uma amostra de lixiviado. No campo foram medidos os parâmetros físico-químicos [pH, Temperatura (T), Condutividade elétrica (C.E.), e Oxigénio Dissolvido (O.D.)]. Os parâmetros físico-químicos (pH, C.E., O.D. e T) foram determinados no local (amostra não filtrada) com recurso a um medidor multiparamétrico da Hanna Instruments, modelo HI9828. Uma das subamostras foi filtrada a 0,45 µm para a análise dos cloretos por Cromatografia Iónica no Departamento de Geociências. As amostras foram transportadas sob refrigeração em arcas herméticas com acumuladores de gelo até ao laboratório. No laboratório do Departamento de Geociências procedeu-se à análise de Carência Química de Oxigénio (CQO), e Sólidos Suspensos Totais (SST). A análise do CBO₅ foi realizada pelo Laboratório Acreditado A3 LAB (Ilhavo). Os níveis nos piezómetros foram medidos com uma sonda de medição de níveis da marca SEBA Hydrometrie (100 m).

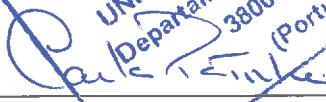
As determinações foram realizadas de acordo com as seguintes normas:

- pH
- Condutividade elétrica
- Temperatura
- Cloretos
- Oxigénio Dissolvido
- Carência Química de Oxigénio
- CBO₅
- Sólidos Suspensos Totais

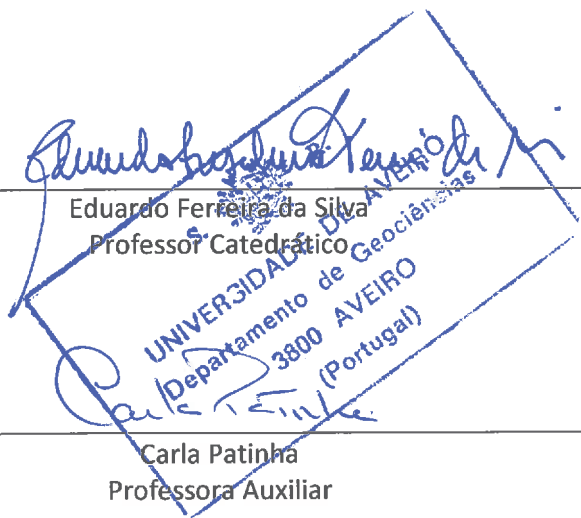
Aveiro, 09 de julho de 2019



Eduardo Ferreira da Silva
Professor Catedrático



Carla Patinha
Professora Auxiliar



Universidade de Aveiro Boletim de Ensaios			
Refª: PS 03/Navigator/2019 - Maio	Data da amostragem: 15/05/2019	Data do relatório: 09/07/2019	Anexo 1
Refª Nota de Encomenda: Nº 45771583	Cliente: Drª Manuela Marques	Morada: Fábrica de Cacia Rua Bombeiros da Celulose 3800-536 CACIA	
Identificação das amostras analisadas: Amostras de águas subterrâneas (Piezómetros)		Data de realização dos ensaios: 16 e 17 de maio de 2019	Ensaios realizados por: Carla Figueiredo Patinha Ana Cláudia Dias

Informações gerais sobre os pontos de amostragem		Tipo amostra	Águas subterrâneas									
			Piezómetros Pasta					Piezómetro Tissue				
			P1	P2	P3	P4	P5	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	
Determinações in situ	Referência do ponto de amostragem	M	534968,95	535110,83	535086,30	535016,31	534886,77	534458,00	534629,00	535198,00	534889,00	
	Coordenadas	P	4503574,09	4503586,93	4503757,80	4503929,68	4503843,42	4503910,00	4503669,00	4503704,00	4504379,00	
	Nível (m)	Método Interno	2,00	0,60	0,80	2,20	2,58	1,74	N.D.	(a)	1,74	
	T	°C	16,5	17,8	17,0	17,3	17,1	17,7	20,3	(a)	18,0	
	pH	E. Sorensen	7,1	9,4	9,2	7,6	6,9	9,5	5,5	(a)	7,3	
Determinações laboratoriais	C.E.	$\mu S\ cm^{-1}$	464	1231	2429	1818	423	426	458	(a)	990	
	OD	% saturação						3,6	6,5	(a)	4,2	
	Cl ⁻	mg L ⁻¹	18	88	78	67	21	38	13	(a)	32	
	CQO	mg L ⁻¹ O ₂						95,0	114,0	(a)	114	
	CBO ₅	mg L ⁻¹ O ₂						8,0	<3	(a)	8	
	SST	mg L ⁻¹										

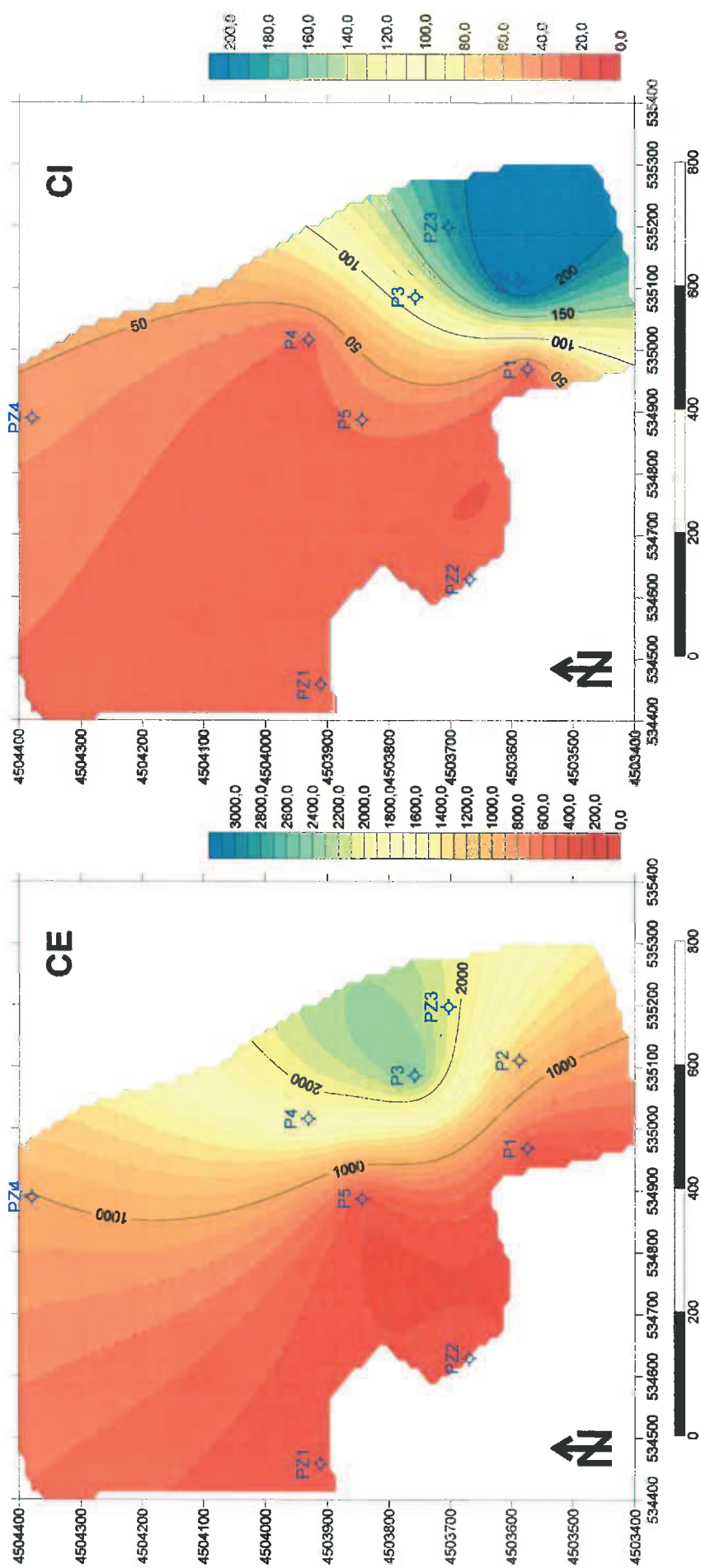
(a) não foi possível realizar medições nem a respetiva recolha da amostra. N.D. – Não determinado

03

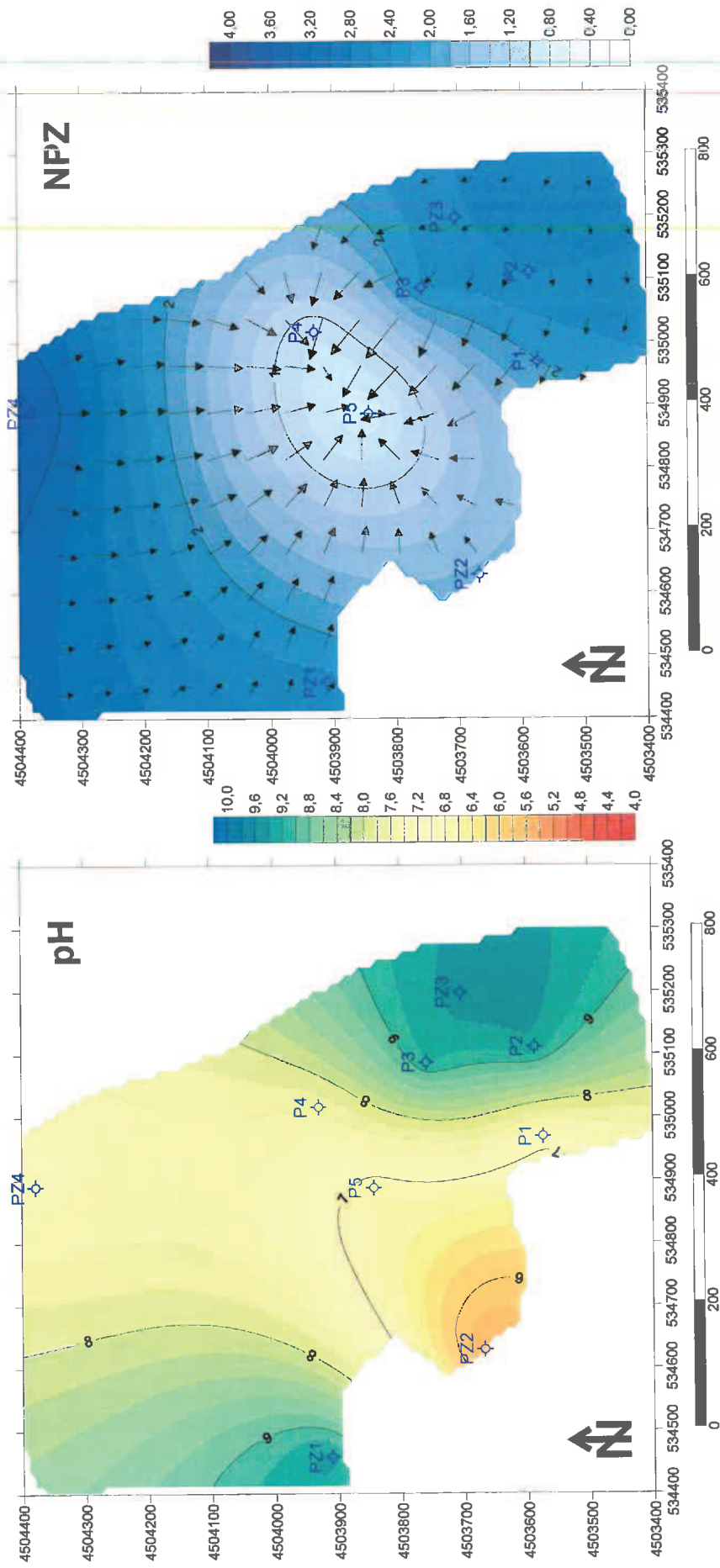
Universidade de Aveiro Boletim de Ensaios			
Refª: PS 03/Navigator/2019 - Maio	Data da amostragem: 15/05/2019	Data do relatório: 09/07/2019	Anexo 2
Refª Nota de Encomenda: Nº 45771583	Cliente: Drª Manuela Marques	Morada: Fábrica de Cacia Rua Bombeiros da Celulose 3800-536 CACIA	
Identificação das amostras analisadas: Amostras de águas superficiais e lixiviados		Data de realização dos ensaios: 16 e 17 de maio de 2019	Ensaio realizados por: Carla Figueiredo Patinha Ana Cláudia Dias

Informações gerais sobre os pontos de amostragem	Tipo amostra		Águas Superficiais e Lixiviados						
			Rio Vouga		Vala do Salgueiral			Lixiviado	
	Referência do ponto de amostragem		Montante	Jusante	Montante	Jusante	Final		
	Coordenadas	M	535319,84	534796,01	554507,00	534888,00	535058,00	534921,17	
		P	4503459,99	4504592,47	4503720,00	4503903,00	4503967,00	4503732,20	
	Nível (m)	Método Interno							
Determinações in situ	T	°C	18,2	19,2	21,0	18,9	22,4	18,7	
	pH	E. Sorensen	7,6	7,4	7,0	7,4	7,3	14,0	
	C.E.	µS cm ⁻¹	107	96	389	488	1170	69570	
	OD	% saturação	8,5	8,6	8,1	7,1	1,5	0,5	
Determinações laboratoriais	Cl ⁻	mg L ⁻¹						1201	
	CQO	mg L ⁻¹ O ₂	<50	<50	57	<50	76	2661	
	CBO ₅	mg L ⁻¹ O ₂			<3	<3	10,0		
	SST	mg L ⁻¹			<2	<2	<2		

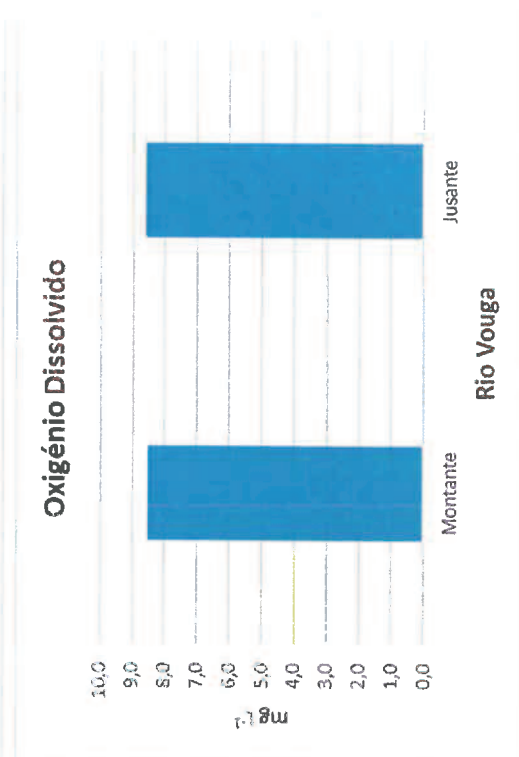
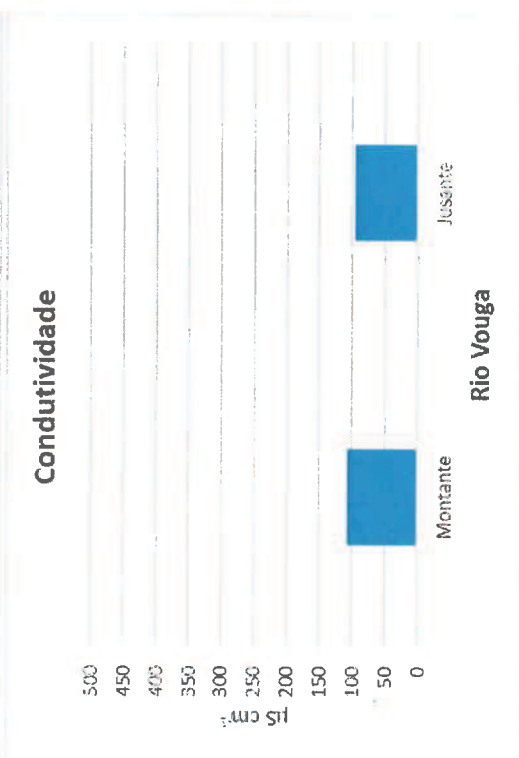
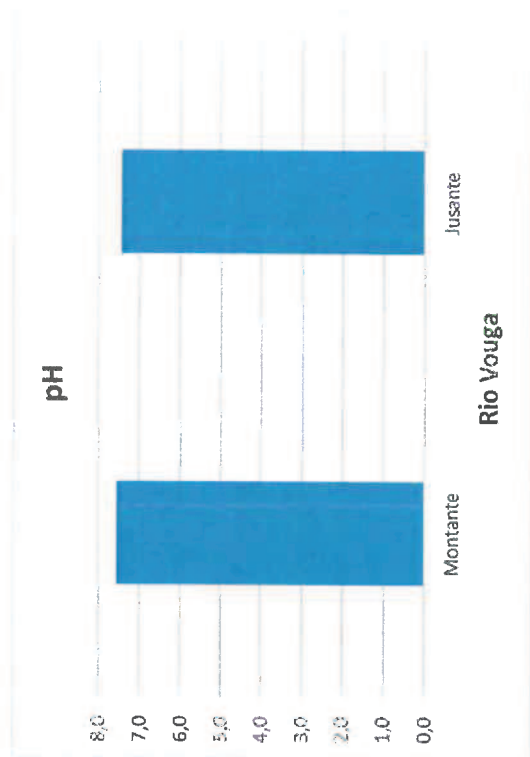
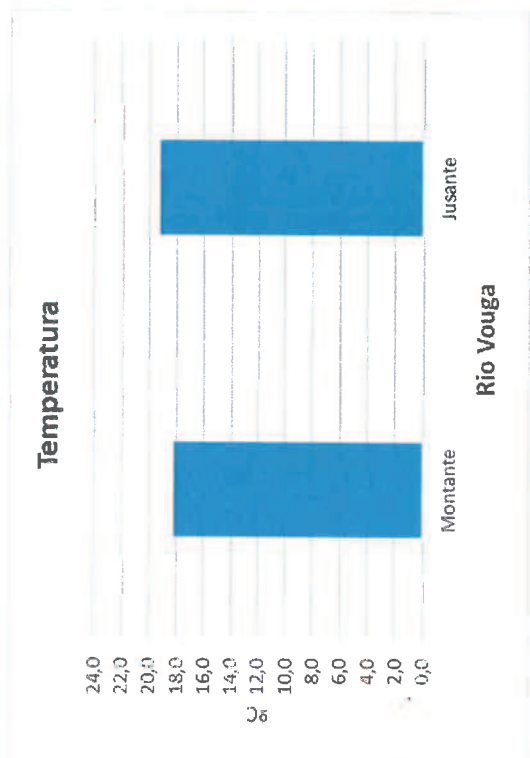
PC



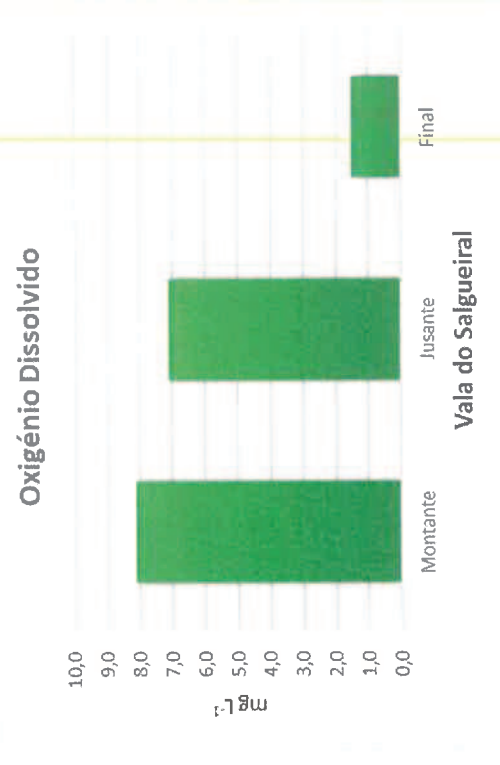
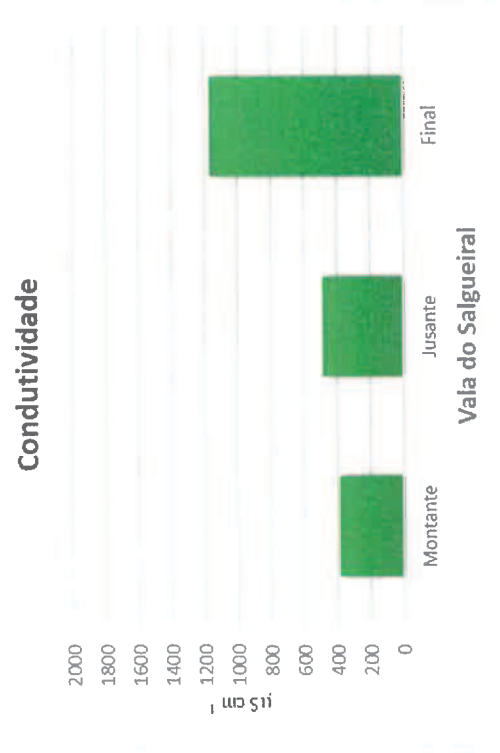
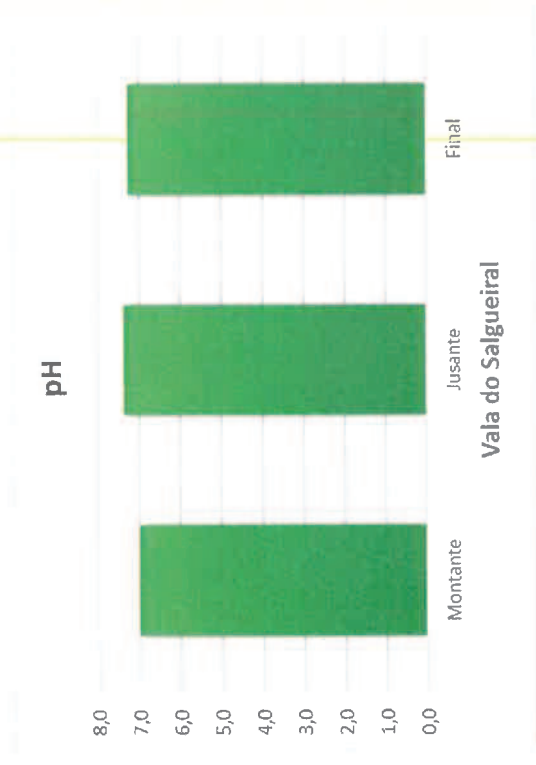
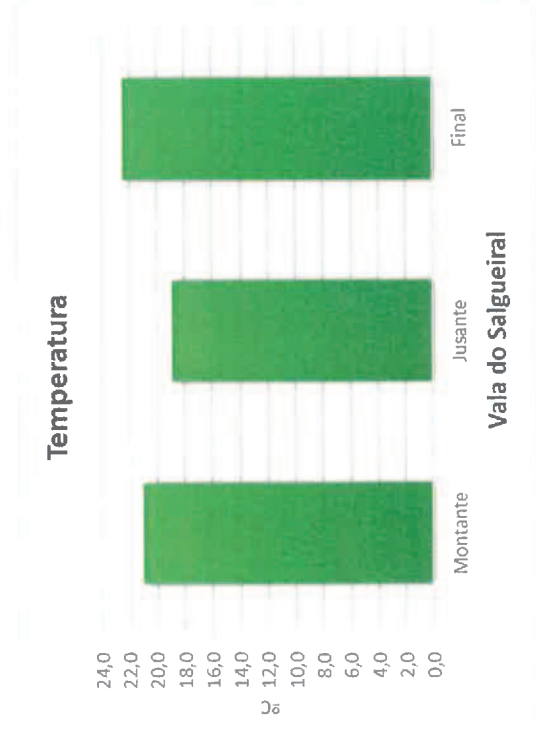
Anexo 3 - Mapa de isovalores de Condutividade Elétrica (a) e Cloretos (b) correspondentes ao mês de maio de 2019



Anexo 4 - Mapa de isovalores de pH (a) e mapa de isopiezas (b) correspondentes ao mês de maio de 2019.



Anexo 5 - Variação dos parâmetros temperatura, pH, condutividade e oxigénio dissolvido nas amostras de água do rio Vouga (campanha de maio).



Anexo 6 - Variação dos parâmetros temperatura, pH, condutividade e oxigénio dissolvido nas amostras de água da Vala do Salgueiral (campanha de maio).

RS



universidade de aveiro
theoria poiesis praxis

Departamento de Geociências

Relatório Técnico-Científico

Caracterização da qualidade de amostras de águas subterrâneas, superficiais
e lixiviados na envoltória do aterro da Fábrica de Cacia

Março 2019

PREÂMBULO

Relatório realizado no âmbito de uma prestação de serviços de consultoria da componente hidrogeoquímica de águas subterrâneas (piezómetros), superficiais (Vala do Salgueiral e rio Vouga) e lixiviados Este estudo foi realizado pelo Departamento de Geociências da Universidade de Aveiro em resposta à Nota de Encomenda Nº 45771583 e envolveu a seguinte equipa técnica:

- Eduardo Anselmo Ferreira da Silva
- Carla Alexandra Figueiredo Patinha
- Nuno Miguel dos Santos Durães
- Ana Cláudia Dias.

A amostragem de águas subterrâneas e solos decorreu no dia 14 de fevereiro de 2019, nos locais assinalados no mapa da Figura 1.



Figura 1. Mapa de localização das amostras de águas recolhidas no dia 14 de fevereiro de 2019.

Essa amostragem foi efetuada com recurso a um amostrador de colheita de águas subterrâneas. Importa referir que os piezómetros tinham sido drenados no dia anterior à amostragem de modo a remover as águas acumuladas no interior do piezómetro e promover a entrada de água do aquífero.

No total foram recolhidas 15 amostras de águas: 9 amostras em piezómetros; 2 amostras no rio Vouga; 3 amostras na Vala do Salgueiral; e uma amostra de lixiviado. No campo foram medidos os parâmetros físico-químicos [pH, Temperatura (T), Condutividade elétrica (C.E.), e Oxigénio Dissolvido (O.D.)]. Os parâmetros físico-químicos (pH, C.E., O.D. e T) foram determinados no local (amostra não filtrada) com recurso a um medidor multiparamétrico da Hanna Instruments, modelo HI9828. Uma das subamostras foi filtrada a 0,45 µm para a análise dos cloretos por Cromatografia Iónica no Departamento de Geociências. As amostras foram transportadas sob refrigeração em arcas herméticas com acumuladores de gelo até ao laboratório. No laboratório do Departamento de Geociências procedeu-se à análise de Carência Química de Oxigénio (CQO), e Sólidos Suspensos Totais (SST). A análise do CBO₅ foi realizada pelo Laboratório Acreditado A3 LAB (Ilhavo). Os níveis nos piezómetros foram medidos com uma sonda de medição de níveis da marca SEBA Hydrometrie (100 m).

As determinações foram realizadas de acordo com as seguintes normas:

- pH: NP 411
- Condutividade elétrica: NP EN 27888
- Temperatura: NP EN 27888
- Cloretos: Método Interno
- Oxigénio Dissolvido: Electrometria
- Carência Química de Oxigénio (CQO): ISO 6060
- CBO₅: PTQ.039.06 / Método das diluições
- Sólidos Suspensos Totais: NP EN 872

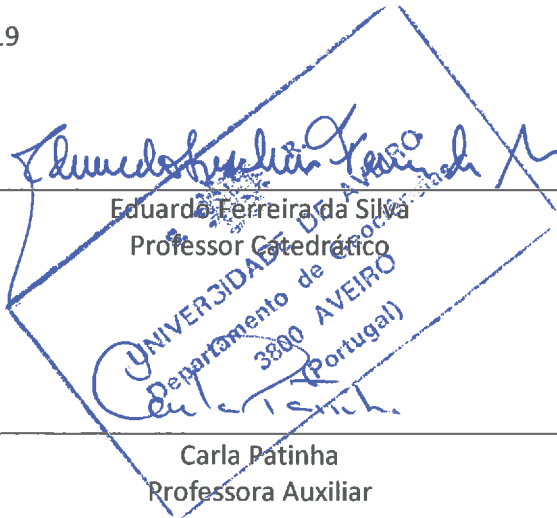
Aveiro, 09 de julho de 2019



Eduardo Ferreira da Silva
Professor Catedrático



Carla Patinha
Professora Auxiliar


UNIVERSIDADE DE AVEIRO
Departamento de Geociências
3800 AVEIRO
(Portugal)

Universidade de Aveiro			
Boletim de Ensaios			
Refs: PS 03/Navigator/2019 - Março	Data da amostragem: 13/03/2019	Data do relatório: 09/07/2019	Anexo 1
Refª Nota de Encomenda: Nº 45771583	Cliente: Drª Manuela Marques	Morada: Fábrica de Cacia Rua Bombeiros da Celulose 3800-536 CACIA	
Identificação das amostras analisadas: Amostras de águas subterrâneas (Piezómetros)		Data de realização dos ensaios: 14 e 15 de março de 2019	Ensaio realizado por: Carla Figueiredo Patinha Ana Cláudia Dias

Informações gerais sobre os pontos de amostragem	Tipo amostra		Águas subterrâneas									
			Piezómetros Pasta					Piezómetro Tissue				
			P1	P2	P3	P4	P5	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	
Determinações in situ	Referência do ponto de amostragem	M	534968,95	535110,83	535086,30	535016,31	534886,77	534458,00	534629,00	535198,00	534889,00	
	Coordenadas	P	4503574,09	4503586,93	4503757,80	4503929,68	4503843,42	4503910,00	4503669,00	4503704,00	4504379,00	
	Nível (m)	Método Interno	1,93	0,44	0,9	2,3	2,7	1,91	(a)	3,78	1,9	
	T	°C	15,6	15,8	16,8	17,7	16,9	17,8	18,4	19,2	18,0	
	pH	E. Sorensen	7,3	9,2	9,4	6,9	6,8	10,5	7,3	7,0	7,5	
Determinações laboratoriais	C.E.	µS cm ⁻¹	503	1628	3642	1205	532	446	666	1457	945	
	OD	% saturação						3,6	5,5	7,0	4,4	
	Cl ⁻	mg L ⁻¹	20	82	98	37	30	44	23	4,4	35	
	CQO	mg L ⁻¹ O ₂						<50	<50	<50	<50	
	CBO ₅	mg L ⁻¹ O ₂						4,0	<3	<3	3,0	
	SST	mg L ⁻¹										

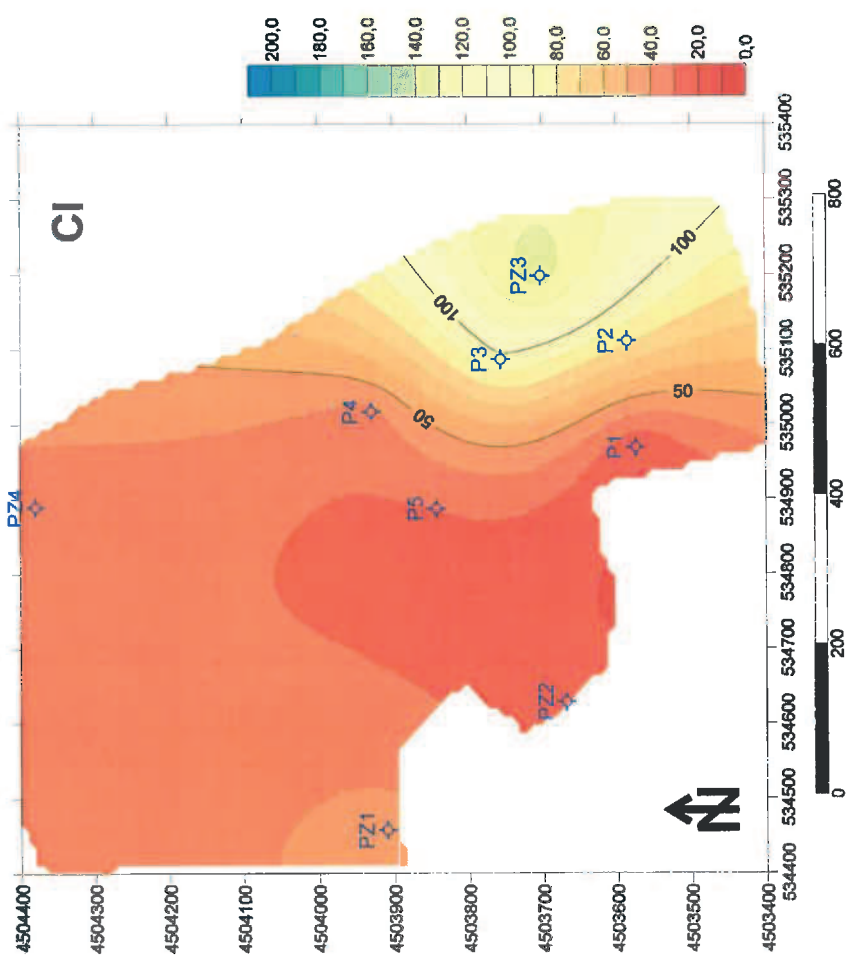
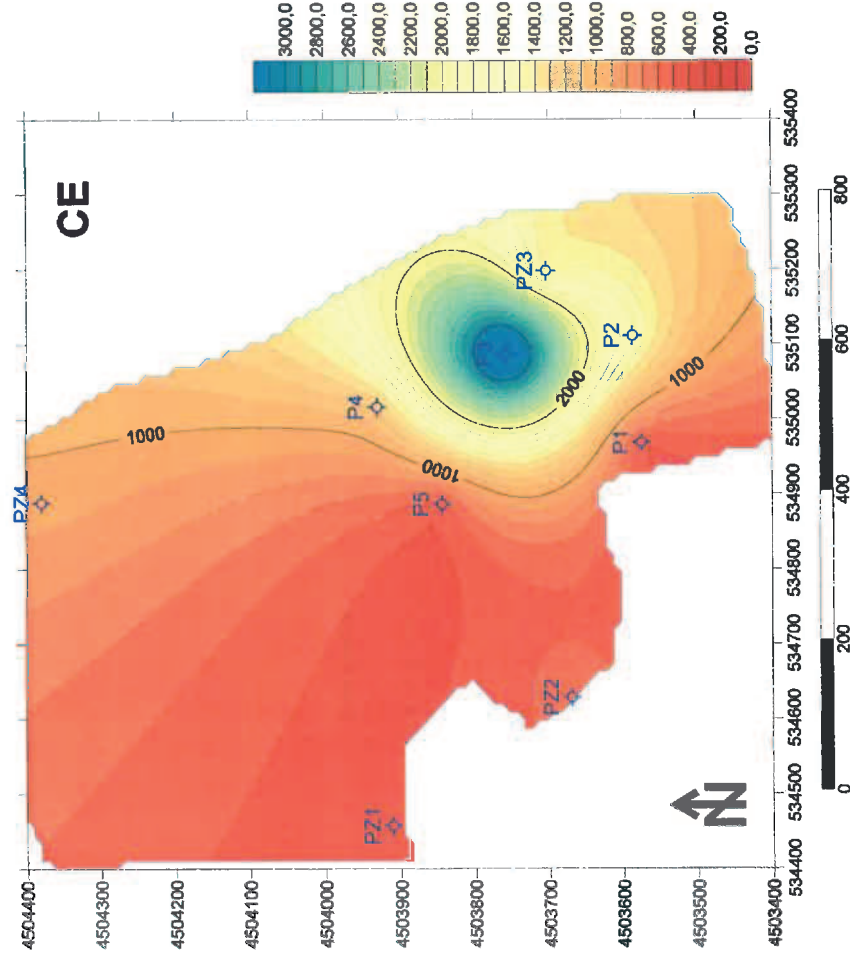
(a) Não foi possível efetuar a medição do nível piezométrico

Cal

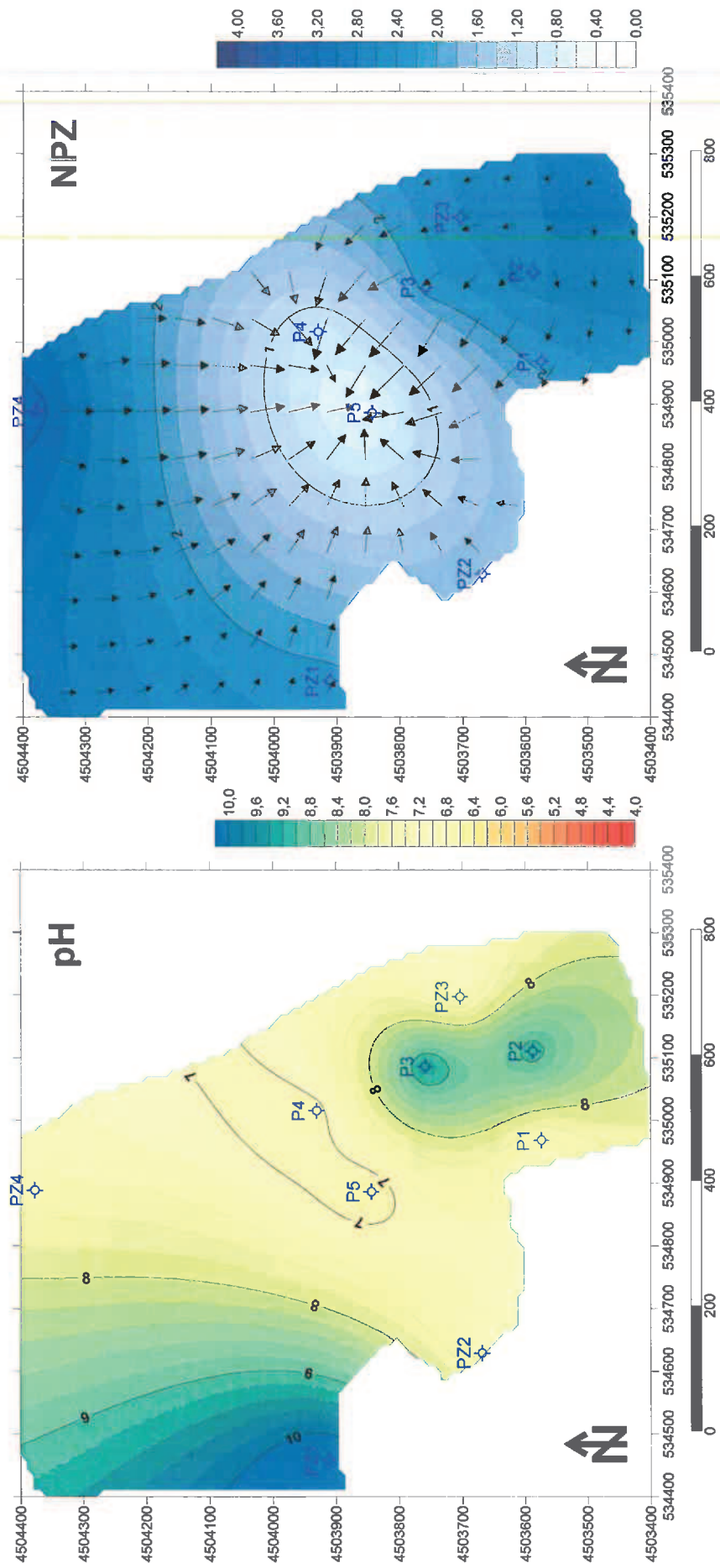
Universidade de Aveiro Boletim de Ensaios			
Refª: PS 03/Navigator/2019 - Março	Data da amostragem: 13/03/2019	Data do relatório: 09/07/2019	Anexo 2
Refª Nota de Encomenda: Nº 45771583	Cliente: Drª Manuela Marques	Morada: Fábrica de Cacia Rua Bombeiros da Celulose 3800-536 CACIA	
Identificação das amostras analisadas: Amostras de águas superficiais e lixiviados		Data de realização dos ensaios: 14 e 15 de março de 2019	Ensaios realizados por: Carla Figueiredo Patinha Ana Cláudia Dias

Informações gerais sobre os pontos de amostragem	Tipo amostra		Águas Superficiais e Lixiviados					
			Rio Vouga		Vala do Salgueiral			Lixiviado
			Montante	Jusante	Montante	Jusante	Final	
Determinações in situ	Referência do ponto de amostragem	M	535319,84	534796,01	554507,00	534888,00	535058,00	534921,17
	Coordenadas	P	4503459,99	4504592,47	4503720,00	4503903,00	4503967,00	4503732,20
	Nível (m)	Método Interno						
	T	°C	14,6	14,9	16,2	20,6	18,2	22,0
	pH	E. Sorensen	7,1	6,9	6,4	6,2	6,9	11,3
	C.E.	µS cm ⁻¹	304	135	443	358	1344	28300
	OD	% saturação	8,7	10,8	8,8	8,8	5,9	1,2
	Cl ⁻	mg L ⁻¹						546
	CQO	mg L ⁻¹ O ₂	<50	<50	<50	<50	<50	384
	CBO ₅	mg L ⁻¹ O ₂			<3	<3	8,0	
Determinações laboratoriais	SST	mg L ⁻¹			<2	<2	<2	

96

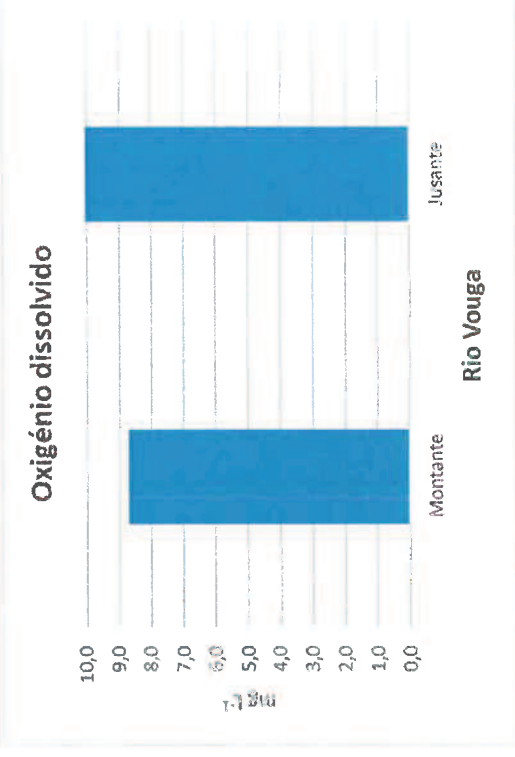
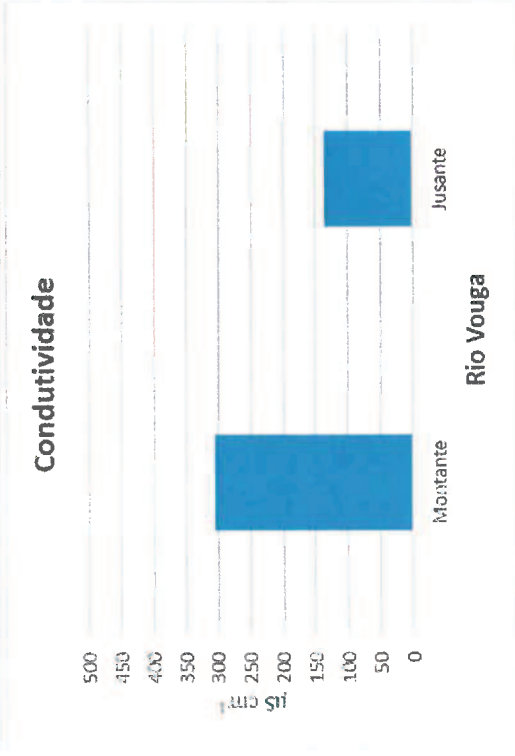
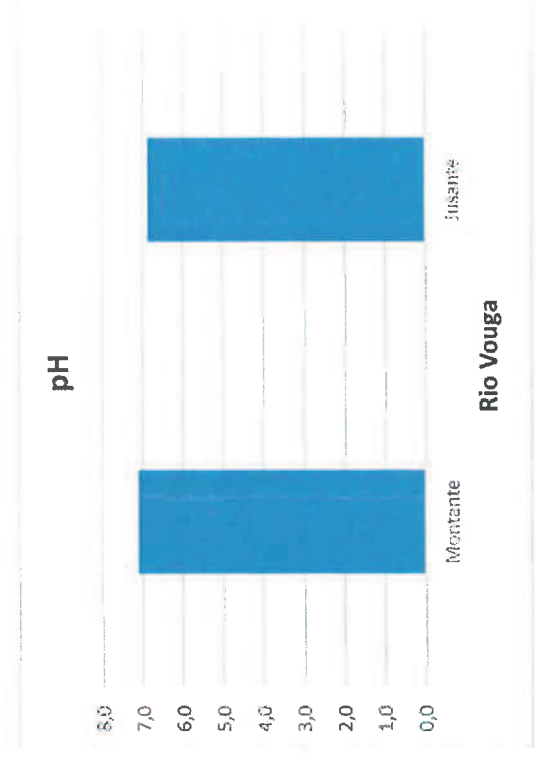
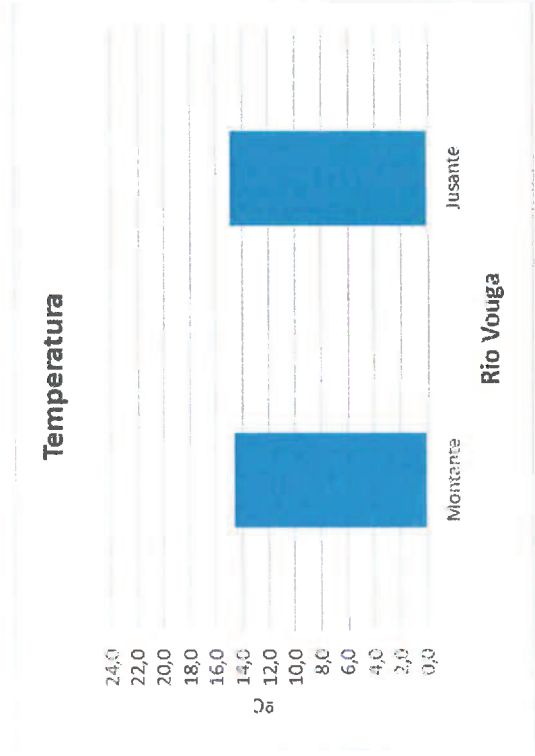


Anexo 3 - Mapa de isovalores de Condutividade Elétrica (a) e Cloretos (b) correspondentes ao mês de março de 2019

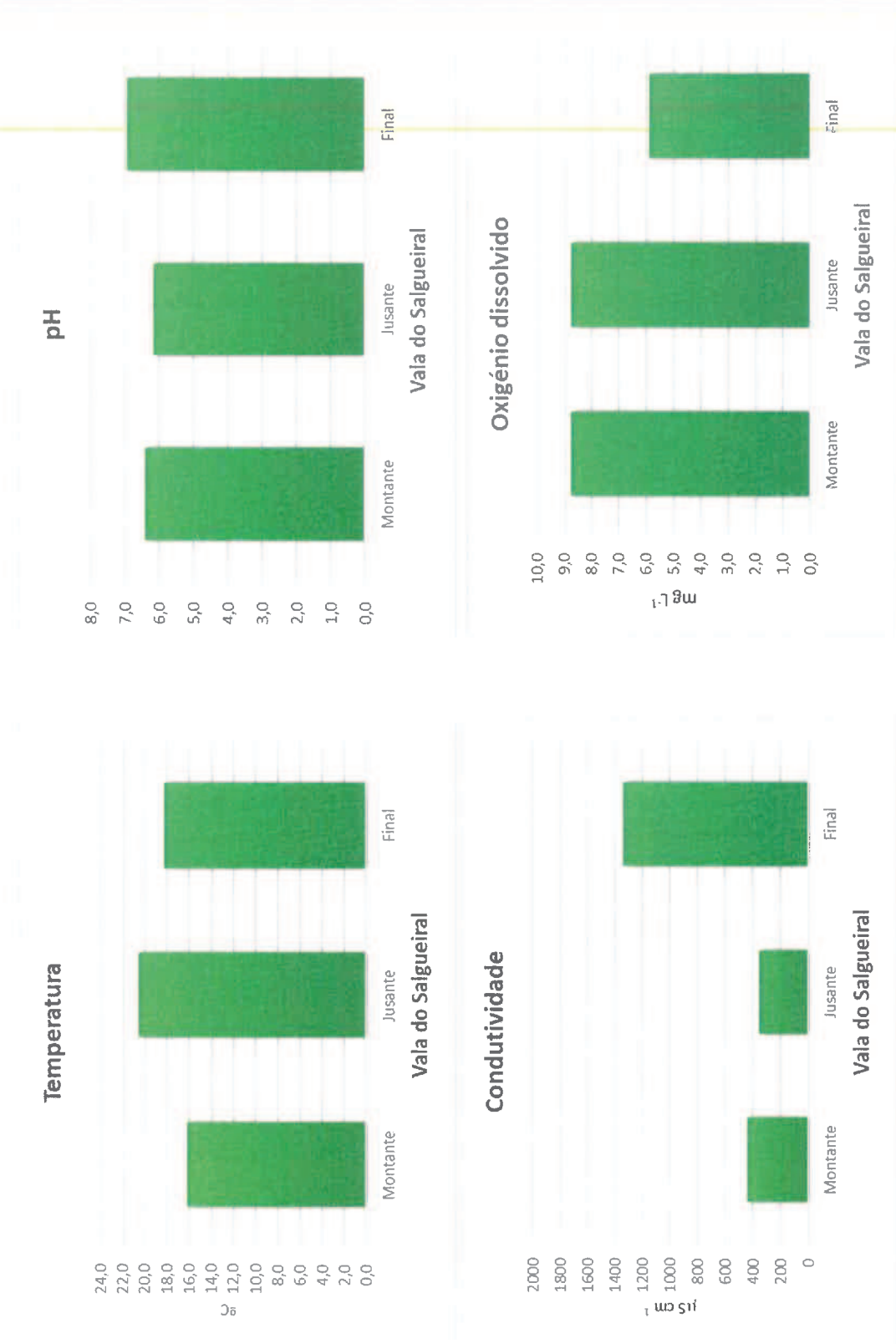


Anexo 4 - Mapa de isovalores de pH (a) e mapa de isopiezas (b) correspondentes ao mês de março de 2019

Handwritten signature or mark in the top right corner.



Anexo 5 - Variação dos parâmetros temperatura, pH, condutividade e oxigénio dissolvido nas amostras de água do rio Vouga (campanha de março).



Anexo 6 - Variação dos parâmetros temperatura, pH, condutividade e oxigénio dissolvido nas amostras de água da Vala do Salgueiral (campanha de março).



universidade de aveiro
theoria poiesis praxis

Departamento de Geociências

Relatório Técnico-Científico

Caracterização da qualidade das águas subterrâneas, superficiais e lixiviados
na envolvência do aterro da Fábrica de Cacia

Novembro 2019

PREÂMBULO

Relatório realizado no âmbito de uma prestação de serviços de consultoria da componente hidrogeoquímica de águas subterrâneas (piezómetros), superficiais (Vala do Salgueiral e rio Vouga) e lixiviados Este estudo foi realizado pelo Departamento de Geociências da Universidade de Aveiro pela seguinte equipa técnica:

- Eduardo Anselmo Ferreira da Silva
- Carla Alexandra Figueiredo Patinha
- Nuno Miguel dos Santos Durães
- Ana Cláudia Dias.

A amostragem de águas subterrâneas e solos decorreu no dia 15 de novembro de 2019, nos locais assinalados no mapa da Figura 1.



Figura 1. Mapa de localização das amostras de águas recolhidas no dia 15 de novembro de 2019.

Essa amostragem foi efetuada com recurso a um amostrador de colheita de águas subterrâneas. Importa referir que os piezómetros tinham sido drenados no dia anterior à amostragem de modo a remover as águas acumuladas no interior do piezómetro e promover a entrada de água do aquífero.

No total foram recolhidas 15 amostras de águas: 9 amostras em piezómetros; 2 amostras no rio Vouga; 3 amostras na Vala do Salgueiral; e uma amostra de lixiviado. No campo foram medidos os parâmetros físico-químicos [pH, Temperatura (T), Condutividade elétrica (C.E.), e Oxigénio Dissolvido (O.D.)]. Os parâmetros físico-químicos (pH, C.E., O.D. e T) foram determinados no local (amostra não filtrada) com recurso a um medidor multiparamétrico da Hanna Instruments, modelo HI9828. Uma das subamostras foi filtrada a 0,45 µm para a análise dos cloretos por Cromatografia Iónica no Departamento de Geociências. As amostras foram transportadas sob refrigeração em arcas herméticas com acumuladores de gelo até ao laboratório. No laboratório do Departamento de Geociências procedeu-se à análise de Carência Química de Oxigénio (CQO), e Sólidos Suspensos Totais (SST). A análise do CBO₅ foi realizada pelo Laboratório Acreditado A3 LAB (Ilhavo). Os níveis nos piezómetros foram medidos com uma sonda de medição de níveis da marca SEBA Hydrometrie (100 m).

As determinações foram realizadas de acordo com as seguintes normas:

- pH
- Condutividade elétrica
- Temperatura
- Cloretos
- Oxigénio Dissolvido
- Carência Química de Oxigénio
- CBO₅
- Sólidos Suspensos Totais

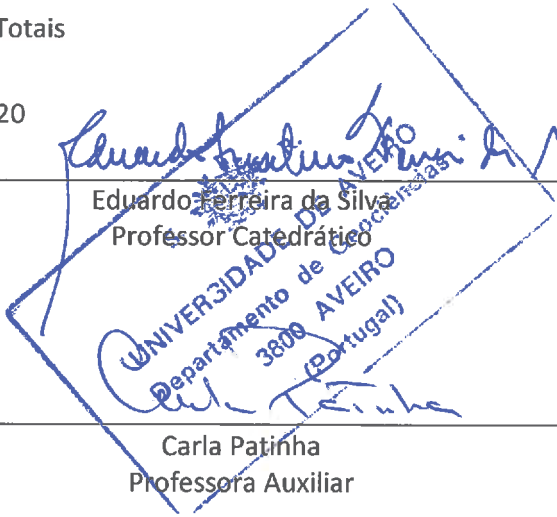
Aveiro, 27 de janeiro de 2020



Eduardo Ferreira da Silva
Professor Catedrático



Carla Patinha
Professora Auxiliar



Universidade de Aveiro Boletim de Ensaios			
Refª: PS 03/Navigator/2019 - Novembro	Data da amostragem: 15/11/2019	Data do relatório: 27/01/2020	Anexo 1
Refª Nota de Encomenda: Nº 45771583	Cliente: Dra Manuela Marques	Morada: Fábrica de Cacia Rua Bombeiros da Celulose 3800-536 CACIA	
Identificação das amostras analisadas: Amostras de águas subterrâneas (Piezómetros)			
		Data de realização dos ensaios: 18 e 19 de novembro de 2019	Ensaio realizado por: Carla Figueiredo Patinha Ana Cláudia Dias

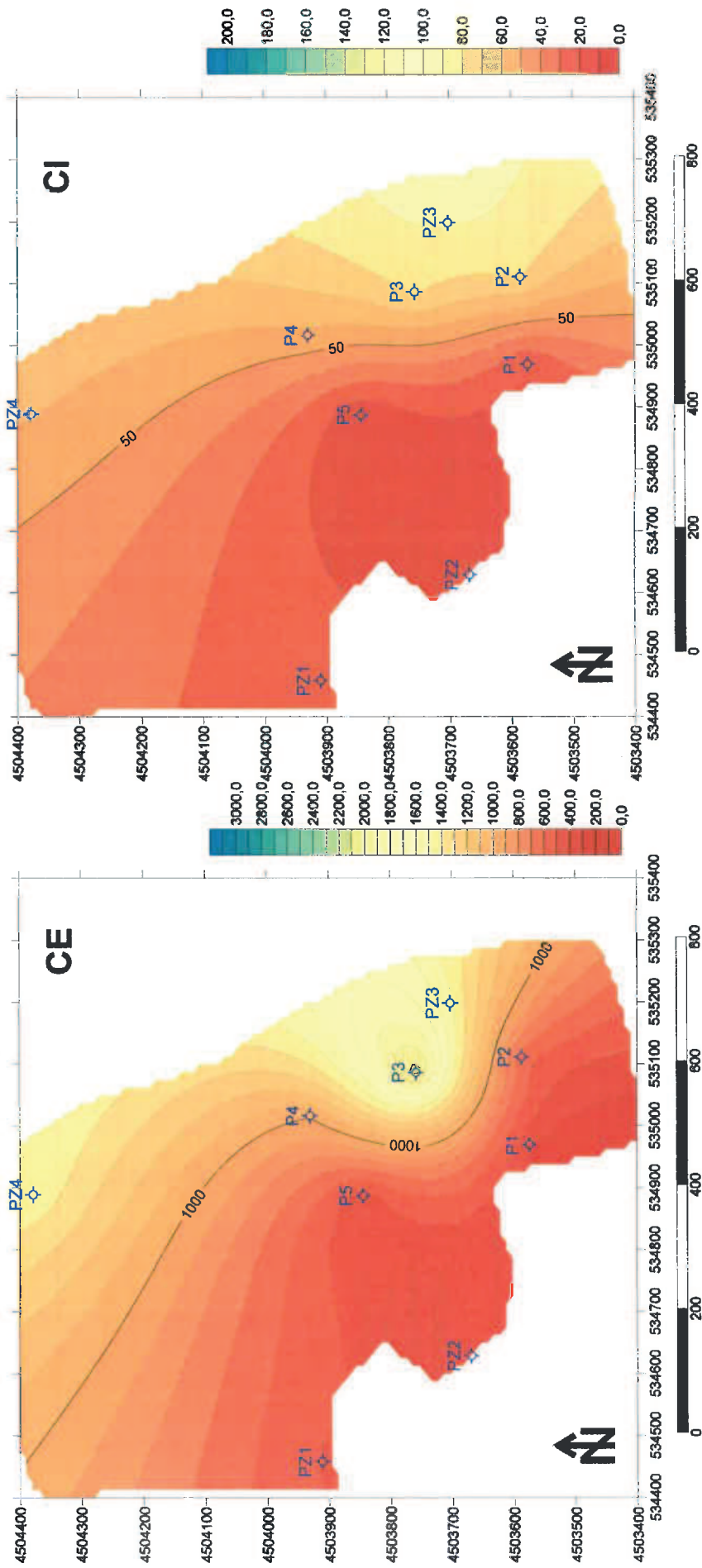
Informações gerais sobre os pontos de amostragem	Tipo amostra		Águas subterrâneas									
			Piezômetros Pasta					Piezómetro Tissue				
			Referência do ponto de amostragem	P1	P2	P3	P4	P5	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4
Coordenadas	M	534968,95	535110,83	535086,30	535016,31	534886,77	534458,00	534629,00	535198,00	534889,00		
	P	4503574,09	4503586,93	4503757,80	4503929,68	4503843,42	4503910,00	4503669,00	4503704,00	4504379,00		
	Nível (m)	Método Interno	2,22	0,56	0,88	1,70	2,65	1,88		3,80	2,17	
	T	°C	NP EN 27888	16,8	16,6	17,0	17,9	18,6	18,4	18,8	(a)	19,1
Determinações in situ	pH	E. Sorensen	NP 411	7,0	7,7	8,0	7,0	6,2	8,8	5,0	(a)	7,3
	C.E.	µS cm ⁻¹	NP EN 27888	403	648	2056	1012	437	492	497	(a)	1476
	OD	mg L ⁻¹	Eletrometria						5,3	5,2	(a)	5,8
	Cl ⁻	mg L ⁻¹	Método Interno	21,0	80,9	81,5	57,9	11,5	23,0	20,9	(a)	60,8
Determinações laboratoriais	CQO	mg L ⁻¹ O ₂	ISSO 6060						<50	<50	(a)	104
	CBO ₅	mg L ⁻¹ O ₂	PTQ.039.06						<3	<3	(a)	<3
	SST	mg L ⁻¹	NP EN 872									

(a) não foi possível realizar medições nem a respetiva recolha da amostra.

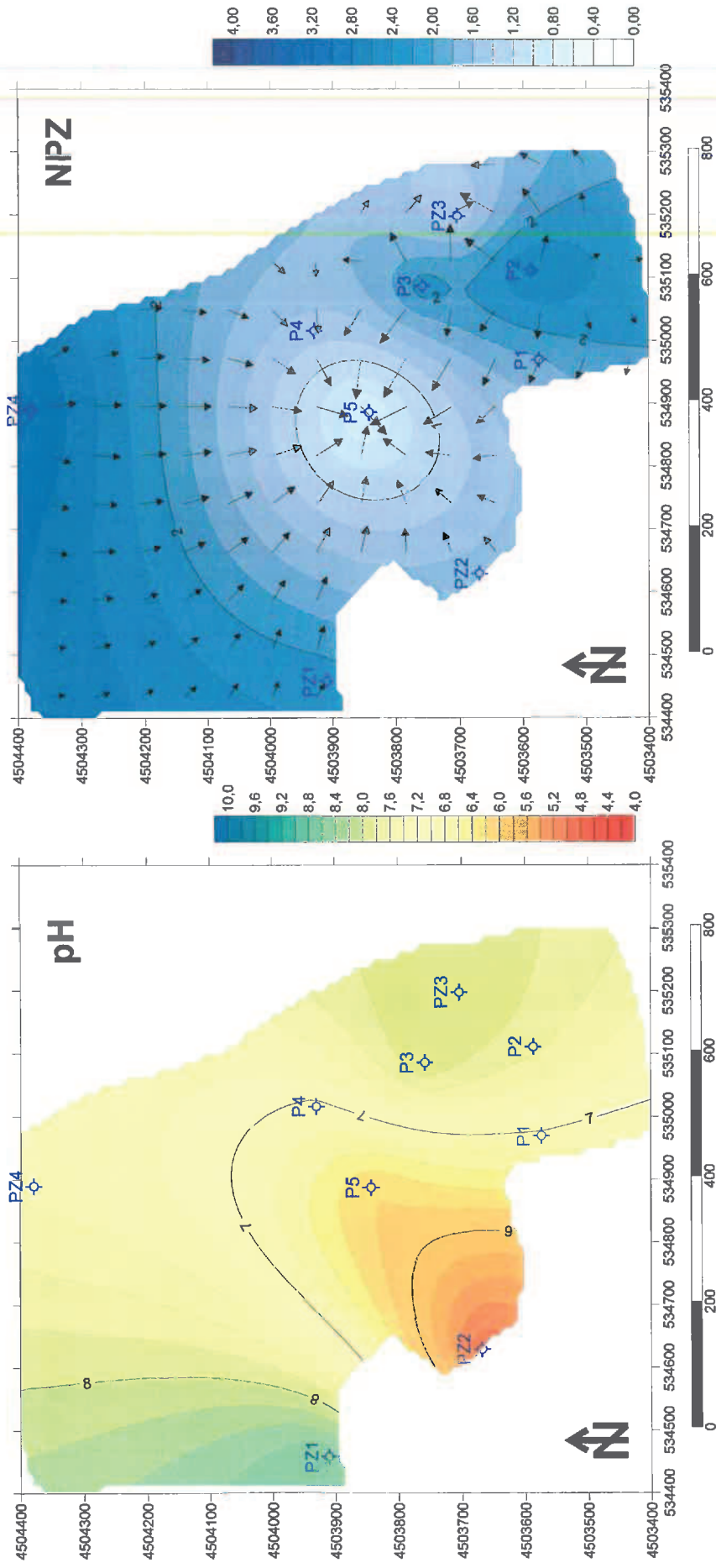
10

Universidade de Aveiro Boletim de Ensaios			
Refª: PS 03/Navigator/2019 - Novembro	Data da amostragem: 15/11/2019	Data do relatório: 27/01/2020	Anexo 1
Refª Nota de Encomenda: Nº 45771583	Cliente: Drª Manuela Marques	Morada: Fábrica de Cacia Rua Bombeiros da Celulose 3800-536 CACIA	
Identificação das amostras analisadas: Amostras de águas subterrâneas (Piezómetros)		Data de realização dos ensaios: 18 e 19 de novembro de 2019	Ensaio realizado por: Carla Figueiredo Patinha Ana Cláudia Dias

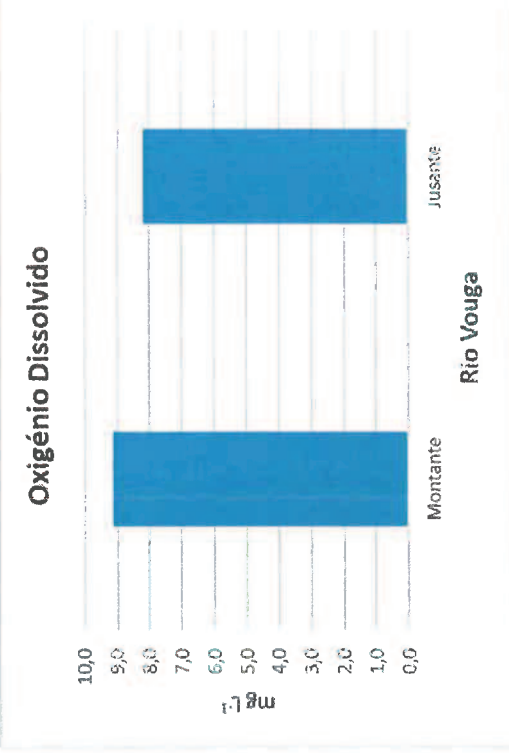
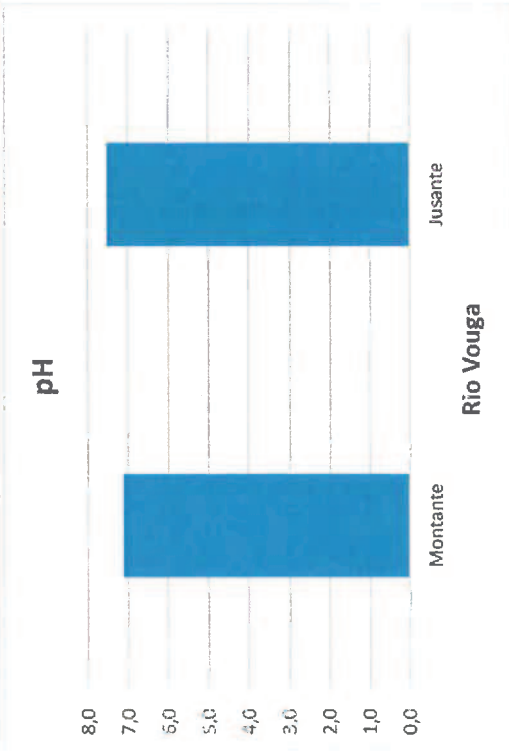
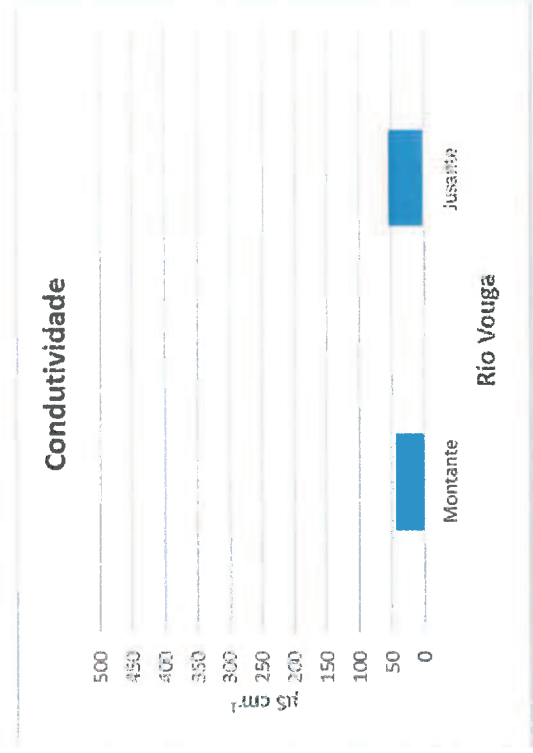
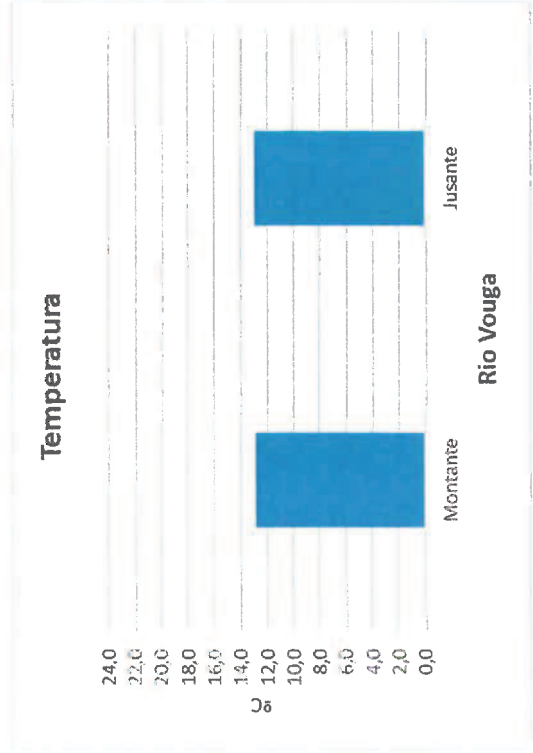
Informações gerais sobre os pontos de amostragem	Tipo amostra		Águas Superficiais e Lixiviados						
			Rio Vouga		Vala do Salgueiral			Lixiviado	
	Referência do ponto de amostragem		Montante	Jusante	Montante	Jusante	Final		
	Coordenadas	M	5353319,84	534796,01	554507,00	534888,00	535058,00		534921,17
Determinações in situ	Método Interno	P	4503459,99	4504592,47	4503720,00	4503903,00	4503967,00	4503732,20	
		Nível (m)							
		T	°C	12,9	12,9	14,0	18,2	13,9	13,9
		pH	E. Sorensen	7,1	7,5	7,4	7,6	7,5	11,2
		C.E.	µS cm ⁻¹	43	54	445	786	459	24710
Determinações laboratoriais	OD	mg L ⁻¹	9,1	8,2	4,4	4,2	2,7	2,0	
	Cl ⁻	mg L ⁻¹						507,4	
	CQO	mg L ⁻¹ O ₂	<50	<50	<50	<50	<50	134	
	CBO ₅	mg L ⁻¹ O ₂			<3	<3	<3		
	SST	mg L ⁻¹			<2	<2	<2		



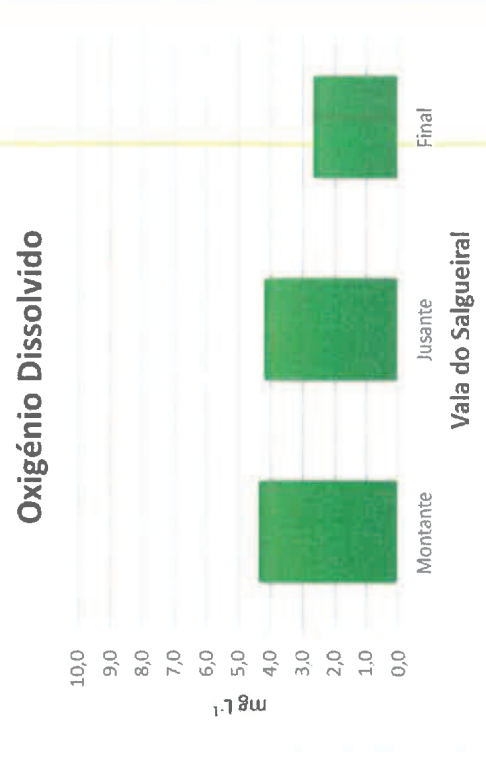
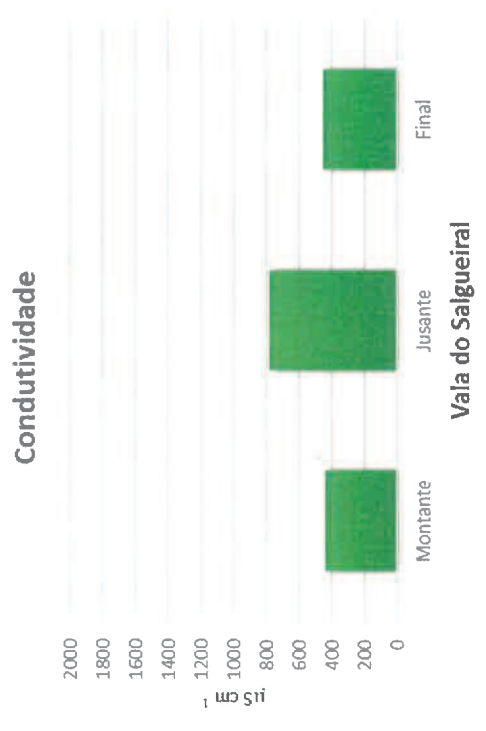
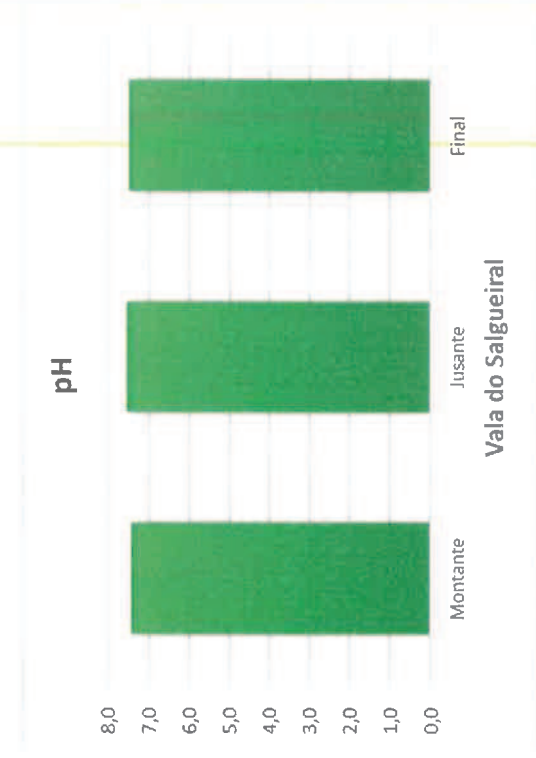
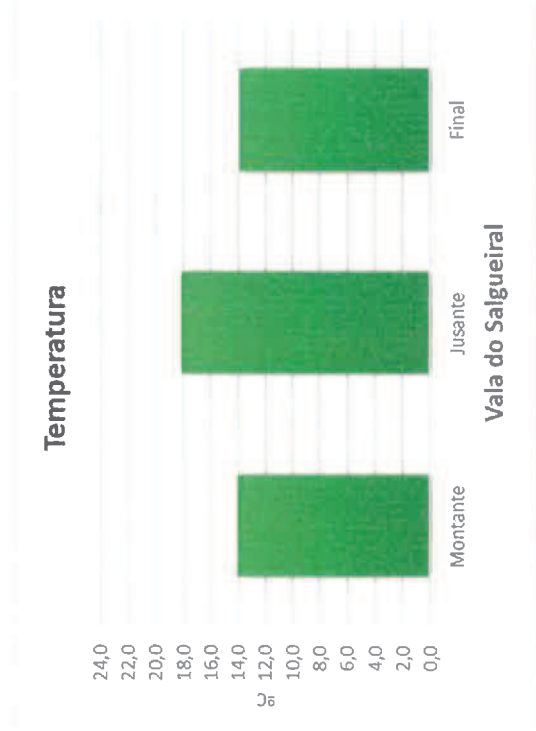
Anexo 3 - Mapa de isovalores de Condutividade Elétrica (a) e Cloretos (b) correspondentes ao mês de novembro de 2019.



Anexo 4 - Mapa de isovalores de pH (a) e mapa de isopiezas (b) correspondentes ao mês de novembro de 2019.



Anexo 5 - Variação dos parâmetros temperatura, pH, condutividade e oxigénio dissolvido nas amostras de água do rio Vouga (campanha de novembro 2019).



Anexo 6 - Variação dos parâmetros temperatura, pH, condutividade e oxigénio dissolvido nas amostras de água da Vala do Salgueiral (campanha de novembro 2019).



universidade de aveiro
theoria poesis praxis

Departamento de Geociências

Relatório Técnico-Científico

Caracterização da qualidade das águas subterrâneas, superficiais e lixiviados
na envolvente do aterro da Fábrica de Cacia

Outubro 2019

PREÂMBULO

Relatório realizado no âmbito de uma prestação de serviços de consultoria da componente hidrogeoquímica de águas subterrâneas (piezómetros), superficiais (Vala do Salgueiral e rio Vouga) e lixiviados Este estudo foi realizado pelo Departamento de Geociências da Universidade de Aveiro pela seguinte equipa técnica:

- Eduardo Anselmo Ferreira da Silva
- Carla Alexandra Figueiredo Patinha
- Nuno Miguel dos Santos Durães
- Ana Cláudia Dias.

A amostragem de águas subterrâneas e solos decorreu no dia 11 de outubro de 2019, nos locais assinalados no mapa da Figura 1.



Figura 1. Mapa de localização das amostras de águas recolhidas no dia 11 de outubro de 2019.

Essa amostragem foi efetuada com recurso a um amostrador de colheita de águas subterrâneas. Importa referir que os piezómetros tinham sido drenados no dia anterior à amostragem de modo a remover as águas acumuladas no interior do piezómetro e promover a entrada de água do aquífero.

No total foram recolhidas 15 amostras de águas: 9 amostras em piezómetros; 2 amostras no rio Vouga; 3 amostras na Vala do Salgueiral; e uma amostra de lixiviado. No campo foram medidos os parâmetros físico-químicos [pH, Temperatura (T), Condutividade elétrica (C.E.), e Oxigénio Dissolvido (O.D.)]. Os parâmetros físico-químicos (pH, C.E., O.D. e T) foram determinados no local (amostra não filtrada) com recurso a um medidor multiparamétrico da Hanna Instruments, modelo HI9828. Uma das subamostras foi filtrada a 0,45 µm para a análise dos cloretos por Cromatografia Iónica no Departamento de Geociências. As amostras foram transportadas sob refrigeração em arcas herméticas com acumuladores de gelo até ao laboratório. No laboratório do Departamento de Geociências procedeu-se à análise de Carência Química de Oxigénio (CQO), e Sólidos Suspensos Totais (SST). A análise do CBO₅ foi realizada pelo Laboratório Acreditado A3 LAB (Ilhavo). Os níveis nos piezómetros foram medidos com uma sonda de medição de níveis da marca SEBA Hydrometrie (100 m).

As determinações foram realizadas de acordo com as seguintes normas:

- pH
- Condutividade elétrica
- Temperatura
- Cloretos
- Oxigénio Dissolvido
- Carência Química de Oxigénio
- CBO₅
- Sólidos Suspensos Totais

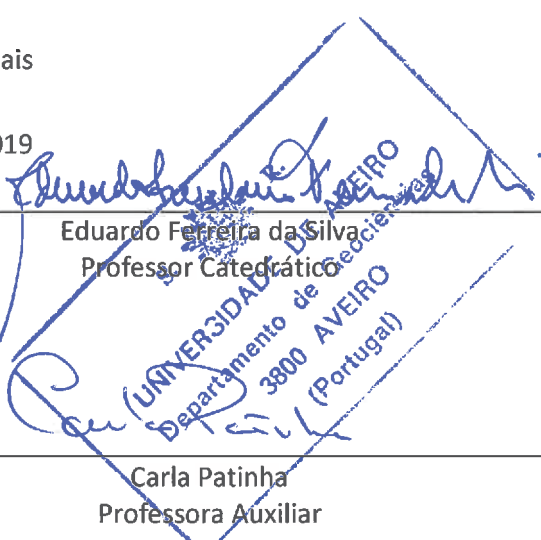
Aveiro, 06 de novembro de 2019



Eduardo Ferreira da Silva
Professor Catedrático



Carla Patinha
Professora Auxiliar

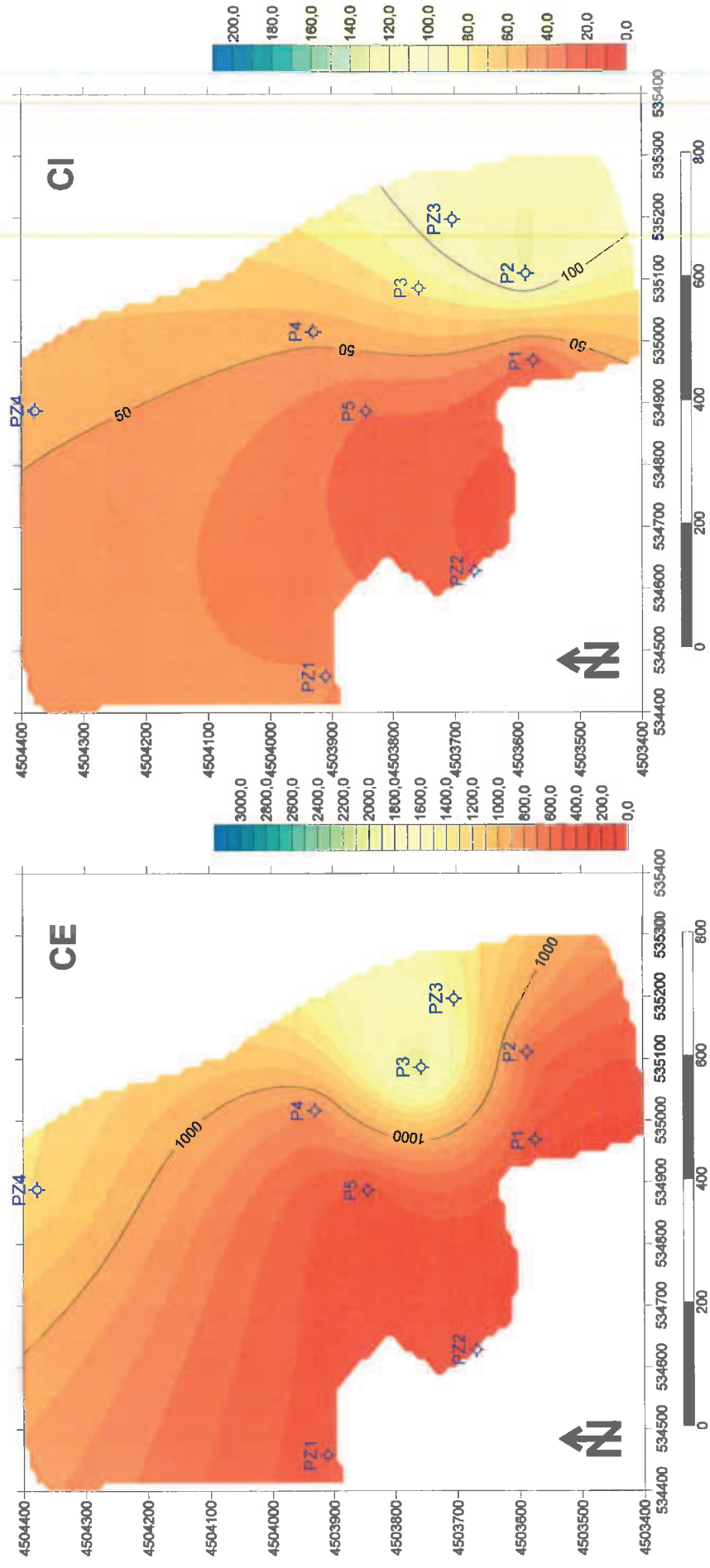


Universidade de Aveiro Boletim de Ensaios			
Refª: PS 03/Navigator/2019 - Outubro	Data da amostragem: 11/10/2019	Data do relatório: 06/11/2019	Anexo 1
Refª Nota de Encomenda: Nº 45771583	Ciente: Drª Manuela Marques	Morada: Fábrica de Cacia Rua Bombeiros da Celulose 3800-536 CACIA	
Identificação das amostras analisadas: Amostras de águas subterrâneas (Piezómetros)		Ensaio realizado por: Carla Figueiredo Patinha Ana Cláudia Dias	

Informações gerais sobre os pontos de amostragem		Águas subterrâneas											
		Tipo amostra		Piezómetros Pasta						Piezómetro Tissue			
				P1	P2	P3	P4	P5	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	
Determinações in situ	Referência do ponto de amostragem	M		534968,95	535110,83	535086,30	535016,31	534886,77	534458,00	534629,00	535198,00	534889,00	
	Coordenadas	P		4503574,09	4503586,93	4503757,80	4503929,68	4503843,42	4503910,00	4503669,00	4503704,00	4504379,00	
	Nível (m)	Método Interno		2,78	1,20	1,40	2,40	3,23	3,07	(a)	4,04	2,90	
	T	°C		18,9	19,6	18,8	19,6	20,7	21,0	21,9	(a)	20,4	
	pH	E. Sorensen		6,2	6,4	7,6	6,7	6,4	9,3	5,0	(a)	6,8	
Determinações laboratoriais	C.E.	µS cm ⁻¹		439	680	2018	817	441	436	429	(a)	1296	
	OD	mg L ⁻¹							4,7	6,0	(a)	5,1	
	Cl ⁻	mg L ⁻¹		23,9	120,6	84,0	53,8	30,3	40,8	19,6	(a)	52,9	
	CQO	mg L ⁻¹ O ₂							<50	<50	(a)	177	
	CBO ₅	mg L ⁻¹ O ₂							<3	<3	(a)	<3	
	SST	mg L ⁻¹											

(a) não foi possível realizar medições nem a respetiva recolha da amostra.

RF

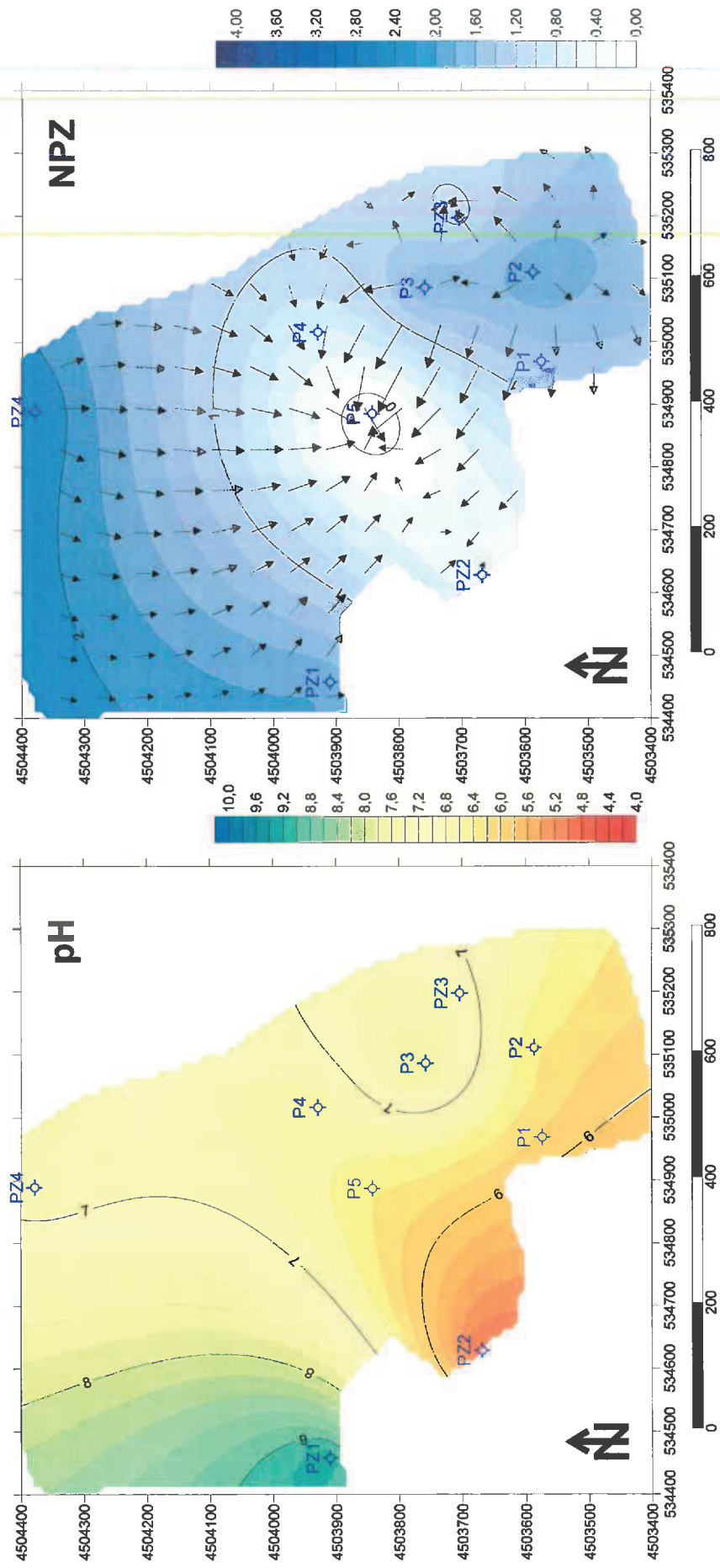


Anexo 3 - Mapa de isovalores de Condutividade Elétrica (a) e Cloretos (b) correspondentes ao mês de outubro de 2019.

Universidade de Aveiro Boletim de Ensaios			
Refª: PS 03/Navigator/2019 - Outubro	Data da amostragem: 11/10/2019	Data do relatório: 06/11/2019	Anexo 1
Refª Nota de Encomenda: Nº 45771583	Cliente: Drª Manuela Marques	Morada: Fábrica de Cacia Rua Bombeiros da Celulose 3800-536 CACIA	
Identificação das amostras analisadas: Amostras de águas subterrâneas (Piezómetros)		Data de realização dos ensaios: 12 e 14 de outubro de 2019	Ensaio realizado por: Carla Figueiredo Patinha Ana Cláudia Dias

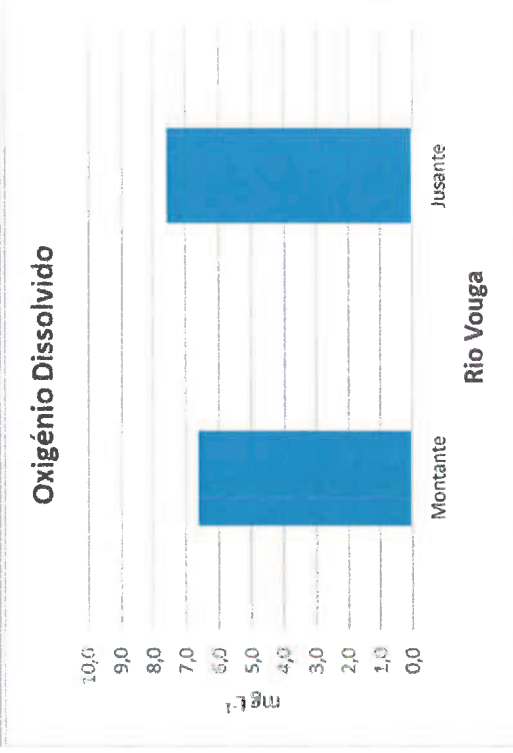
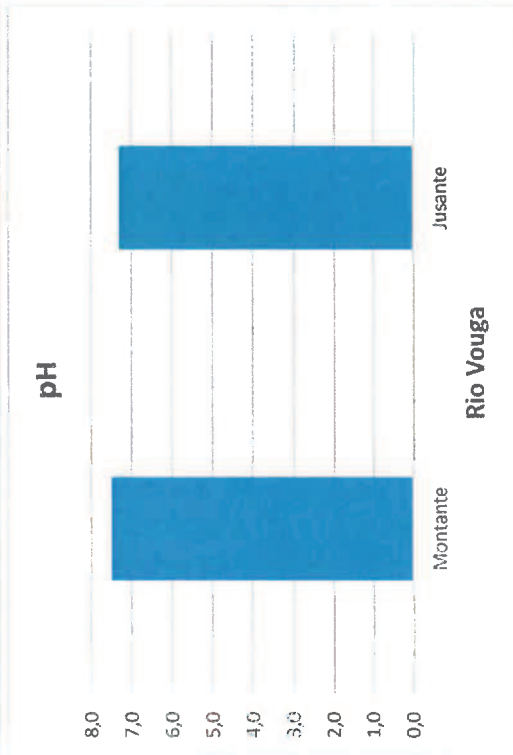
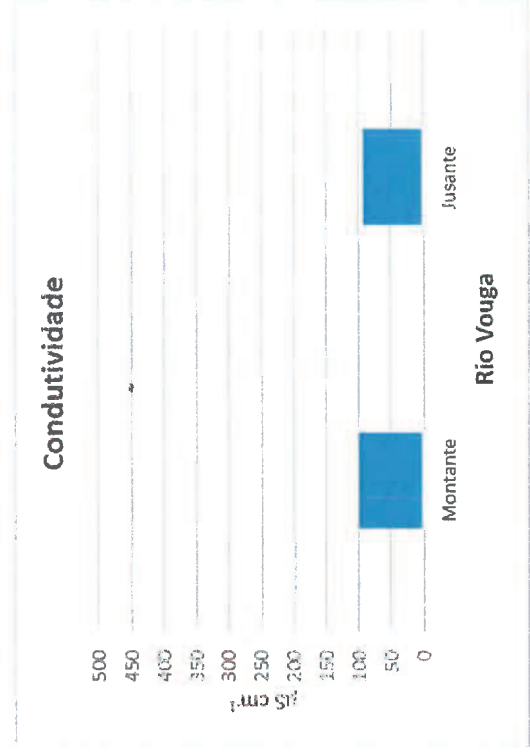
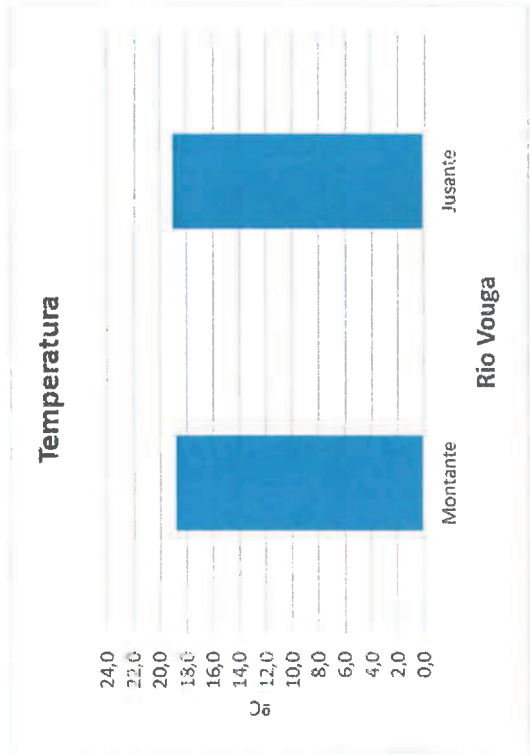
Informações gerais sobre os pontos de amostragem	Tipo amostra		Águas Superficiais e Lixiviados					
			Rio Vouga		Vala do Salgueiral		Lixiviado	
			Montante	Jusante	Montante	Jusante		
Determinações in situ	Referência do ponto de amostragem		535319,84	534796,01	554507,00	534888,00	535058,00	534921,17
	Coordenadas		4503459,99	4504592,47	4503720,00	4503903,00	4503967,00	4503732,20
	Método Interno							
	Nível (m)							
	T	°C	18,8	19,0	18,6	21,7	19,8	19,9
	pH	E. Sorensen	7,5	7,3	6,9	7,3	6,9	10,7
	C.E.	µS cm ⁻¹	99	92	540	364	863	2650
	OD	mg L ⁻¹	6,6	7,6	1,5	8,7	5,7	8,0
	Cl ⁻	mg L ⁻¹						83,6
	CQO	mg L ⁻¹ O ₂	<50	<50	81	<50	<50	115
Determinações laboratoriais	CBO ₅	mg L ⁻¹ O ₂			27,0	<3	7,0	
	SST	mg L ⁻¹			<2	<2	<2	

20



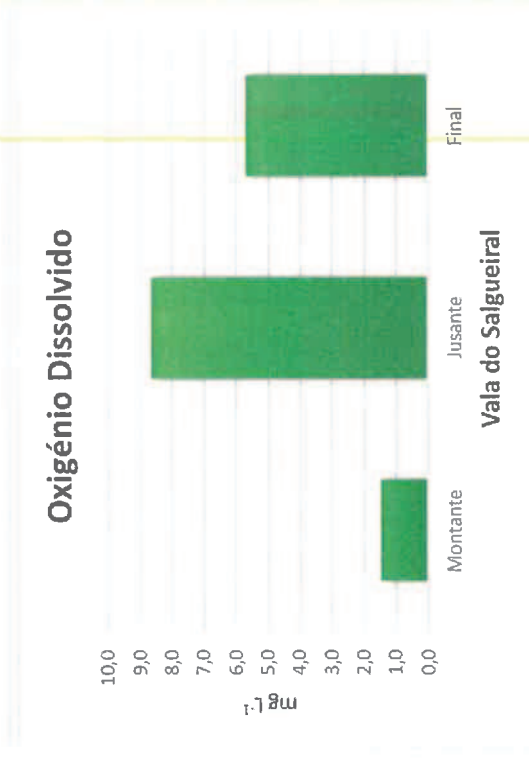
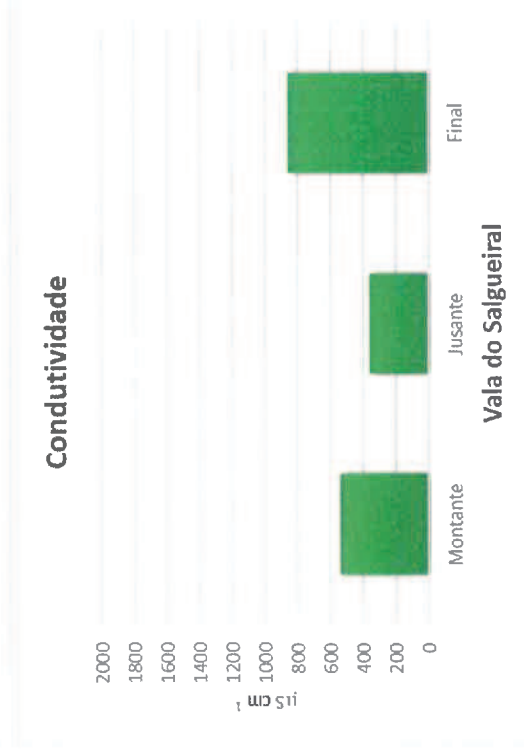
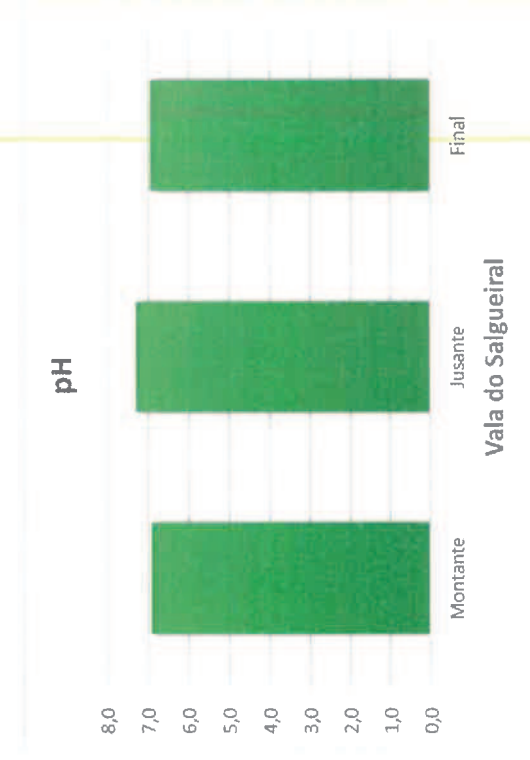
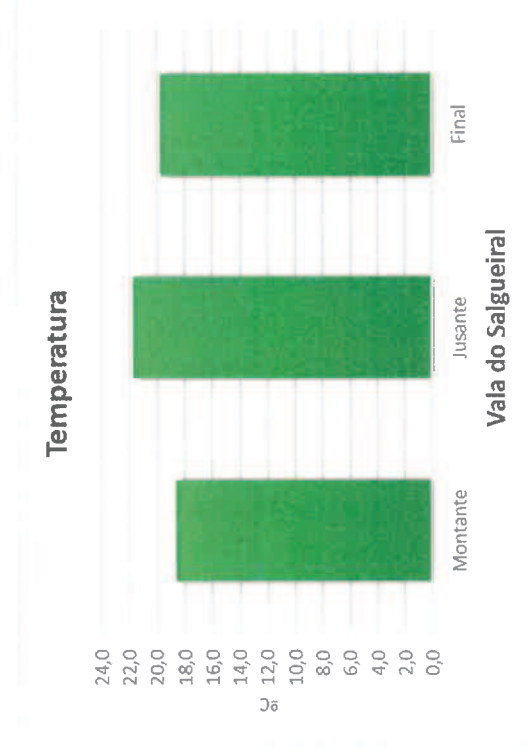
Anexo 4 - Mapa de isovalores de pH (a) e mapa de isopiezas (b) correspondentes ao mês de outubro de 2019.

Handwritten signature or mark in the top right corner.



Anexo 5 - Variação dos parâmetros temperatura, pH, condutividade e oxigénio dissolvido nas amostras de água do rio Vouga (campanha de outubro 2019).

BA
07



Anexo 6 - Variação dos parâmetros temperatura, pH, condutividade e oxigénio dissolvido nas amostras de água da Vala do Salgueiral (campanha de outubro 2019).



universidade de aveiro
theoria poesis praxis

Departamento de Geociências

Relatório Técnico-Científico

Caracterização da qualidade das águas subterrâneas, superficiais e lixiviados
na envoltória do aterro da Fábrica de Cacia

Setembro 2019

PREÂMBULO

Relatório realizado no âmbito de uma prestação de serviços de consultoria da componente hidrogeoquímica de águas subterrâneas (piezómetros), superficiais (Vala do Salgueiral e rio Vouga) e lixiviados Este estudo foi realizado pelo Departamento de Geociências da Universidade de Aveiro pela seguinte equipa técnica:

- Eduardo Anselmo Ferreira da Silva
- Carla Alexandra Figueiredo Patinha
- Nuno Miguel dos Santos Durães
- Ana Cláudia Dias.

A amostragem de águas subterrâneas e solos decorreu no dia 11 de setembro de 2019, nos locais assinalados no mapa da Figura 1.



Figura 1. Mapa de localização das amostras de águas recolhidas no dia 11 de setembro de 2019.

Essa amostragem foi efetuada com recurso a um amostrador de colheita de águas subterrâneas. Importa referir que os piezómetros tinham sido drenados no dia anterior à amostragem de modo a remover as águas acumuladas no interior do piezómetro e promover a entrada de água do aquífero.

No total foram recolhidas 15 amostras de águas: 9 amostras em piezómetros; 2 amostras no rio Vouga; 3 amostras na Vala do Salgueiral; e uma amostra de lixiviado. No campo foram medidos os parâmetros físico-químicos [pH, Temperatura (T), Condutividade elétrica (C.E.), e Oxigénio Dissolvido (O.D.)]. Os parâmetros físico-químicos (pH, C.E., O.D. e T) foram determinados no local (amostra não filtrada) com recurso a um medidor multiparamétrico da Hanna Instruments, modelo HI9828. Uma das subamostras foi filtrada a 0,45 µm para a análise dos cloretos por Cromatografia Iónica no Departamento de Geociências. As amostras foram transportadas sob refrigeração em arcas herméticas com acumuladores de gelo até ao laboratório. No laboratório do Departamento de Geociências procedeu-se à análise de Carência Química de Oxigénio (CQO), e Sólidos Suspensos Totais (SST). A análise do CBO₅ foi realizada pelo Laboratório Acreditado A3 LAB (Ilhavo). Os níveis nos piezómetros foram medidos com uma sonda de medição de níveis da marca SEBA Hydrometrie (100 m).

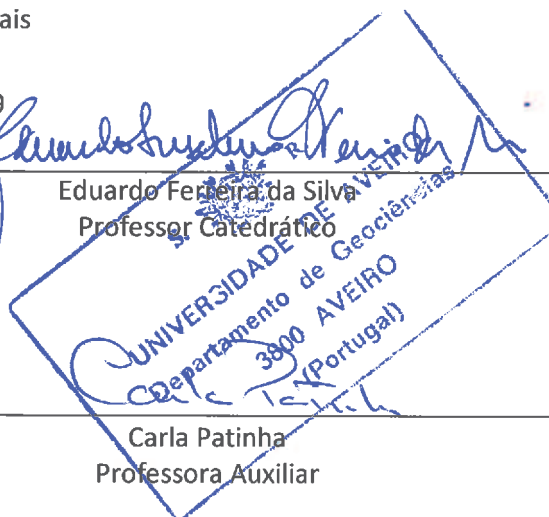
As determinações foram realizadas de acordo com as seguintes normas:

- pH
- Condutividade elétrica
- Temperatura
- Cloretos
- Oxigénio Dissolvido
- Carência Química de Oxigénio
- CBO₅
- Sólidos Suspensos Totais

Aveiro, 15 de outubro de 2019


Eduardo Ferreira da Silva
Professor Catedrático


Carla Patinha
Professora Auxiliar



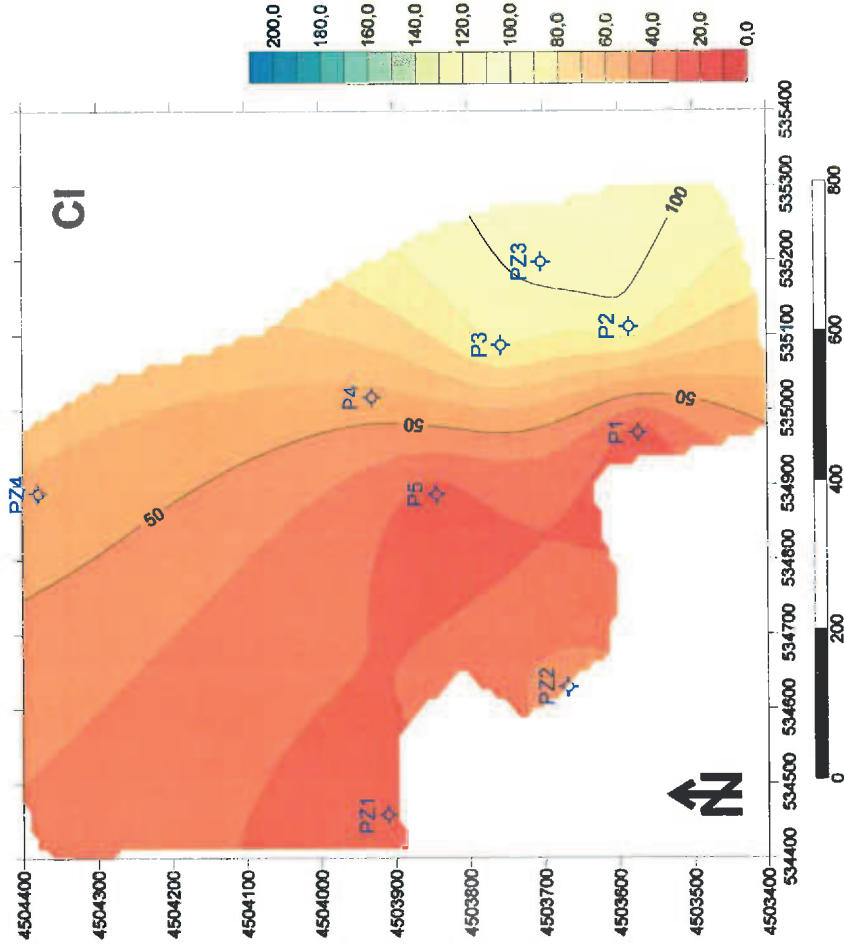
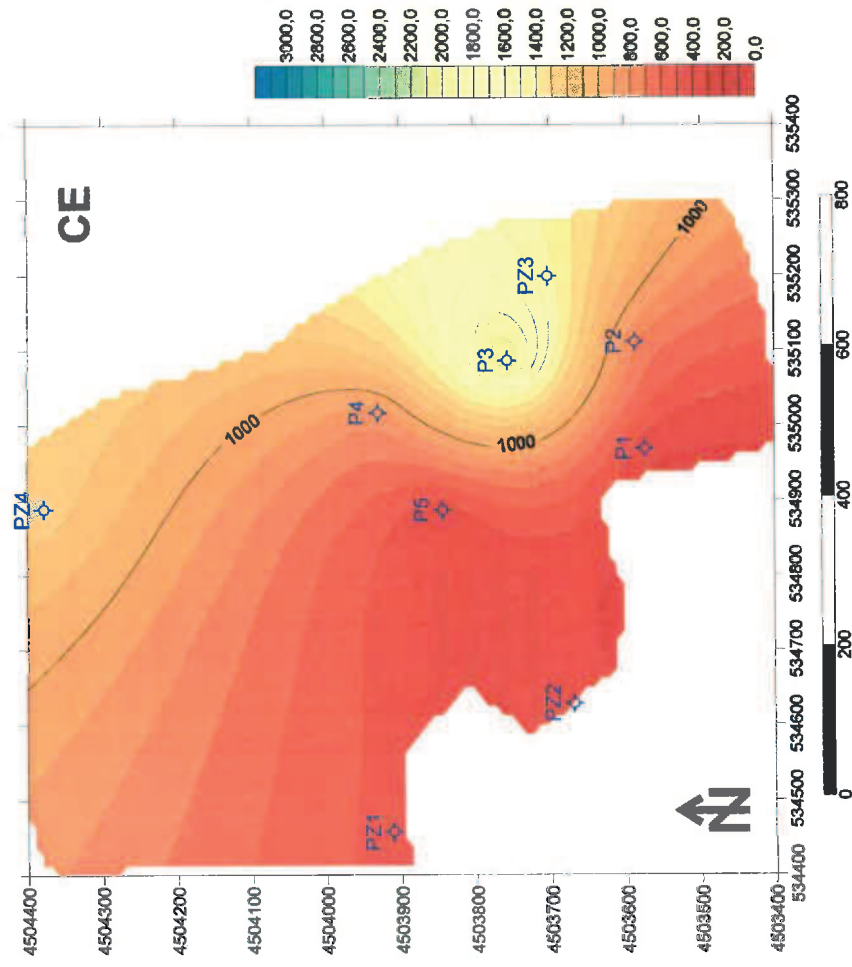
Universidade de Aveiro Boletim de Ensaios			
Refª: PS 03/Navigator/2019 - Setembro	Data da amostragem: 11/09/2019	Data do relatório: 15/10/2019	Anexo 1
Refª Nota de Encomenda: Nº 45771583	Cliente: Drª Manuela Marques	Morada: Fábrica de Cacia Rua Bombeiros da Celulose 3800-536 CACIA	
Identificação das amostras analisadas: Amostras de águas subterrâneas (Piezómetros)		Data de realização dos ensaios: 14 e 16 de setembro de 2019	Ensaios realizados por: Carla Figueiredo Patinha Ana Cláudia Dias

Informações gerais sobre os pontos de amostragem		Tipo amostra	Águas subterrâneas									
			Piezómetros Pasta					Piezómetro Tissue				
			P1	P2	P3	P4	P5	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	
Determinações in situ	Referência do ponto de amostragem	M	534968,95	535110,83	535086,30	535016,31	534886,77	534458,00	534629,00	535198,00	534889,00	
	Coordenadas	P	4503574,09	4503586,93	4503757,80	4503929,68	4503843,42	4503910,00	4503669,00	4503704,00	4504379,00	
	Nível (m)	Método Interno	2,73	1,20	1,40	2,44	3,25	2,23	(a)	4,09	2,80	
	T	°C	19,6	20,5	19,1	19,8	20,7	19,8	22,2	(a)	20,7	
	pH	E. Sorensen	6,4	6,6	7,6	6,9	6,5	9,3	5,3	(a)	6,8	
Determinações laboratoriais	C.E.	µS cm ⁻¹	421	792	2007	851	424	465	443	(a)	1257	
	OD	mg L ⁻¹						6,2	4,5	(a)	5,9	
	Cl ⁻	mg L ⁻¹	23,7	96,8	91,8	56,8	25,5	26,0	45,7	(a)	58,2	
	CQO	mg L ⁻¹ O ₂						<50	<50	(a)	158,4	
	CBO ₅	mg L ⁻¹ O ₂						<3	<3	(a)	<3	
	SST	mg L ⁻¹										

(a) não foi possível realizar medições nem a respetiva recolha da amostra.

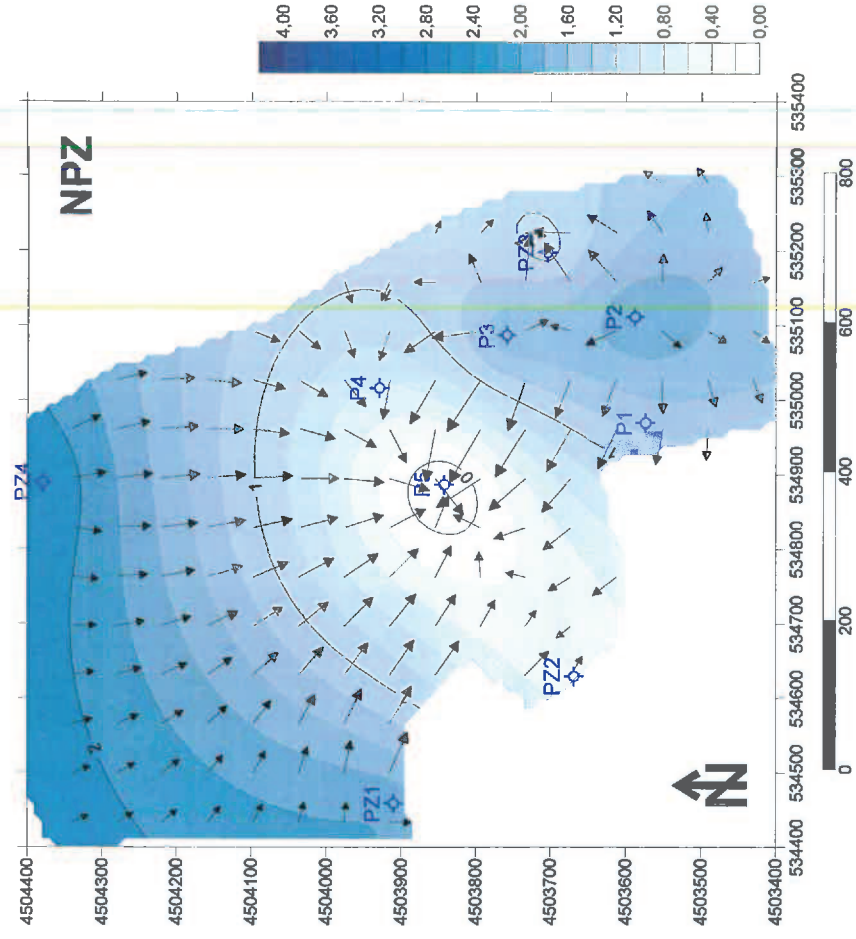
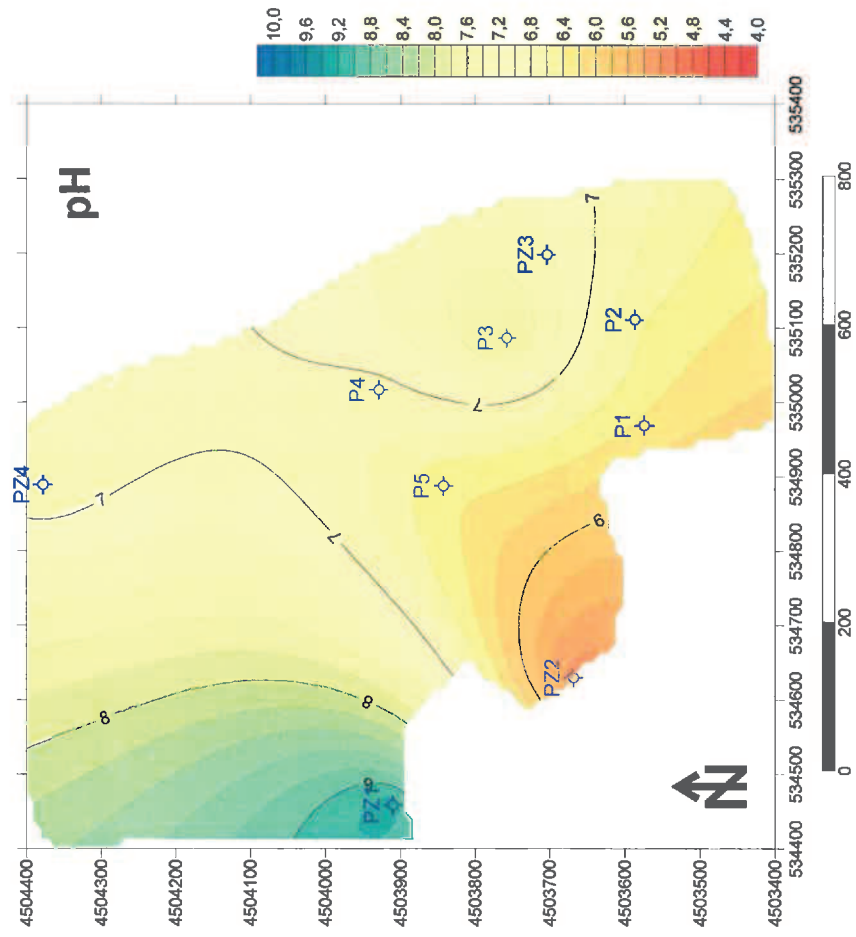
Universidade de Aveiro Boletim de Ensaios			
Refª: PS 03/Navigator/2019 - Setembro	Data da amostragem: 11/09/2019	Data do relatório: 15/10/2019	Anexo 2
Refª Nota de Encomenda: Nº 45771583	Cliente: Drª Manuela Marques	Morada: Fábrica de Cacia Rua Bombeiros da Celulose 3800-536 CACIA	
Identificação das amostras analisadas: Amostras de águas subterrâneas (Piezómetros)		Data de realização dos ensaios: 14 e 16 de setembro de 2019	Ensaios realizados por: Carla Figueiredo Patinha Ana Cláudia Dias

Informações gerais sobre os pontos de amostragem	Tipo amostra		Águas Superficiais e Lixiviados					
			Rio Vouga		Vala do Salgueiral		Lixiviado	
	Referência do ponto de amostragem		Montante	Jusante	Montante	Jusante		
	Coordenadas	M	535319,84	534796,01	554507,00	534888,00	535058,00	534921,17
Determinações in situ	P		4503459,99	4504592,47	4503720,00	4503903,00	4503967,00	4503732,20
	Método Interno							
	T	°C	19,7	21,0	22,1	22,2	20,4	21,2
	pH	E. Sorensen	7,4	7,5	6,7	7,8	7,1	11,4
	C.E.	µS cm ⁻¹	67	85	350	480	718	111100
	OD	mg L ⁻¹	7,4	7,5	3,8	8,5	7,3	0,4
Determinações laboratoriais	Cl ⁻	mg L ⁻¹						
	CQO	mg L ⁻¹ O ₂						
	CBO ₅	mg L ⁻¹ O ₂	<50	<50	<50	<50	<50	4176
	SST	mg L ⁻¹			<2	<2	<2	<2



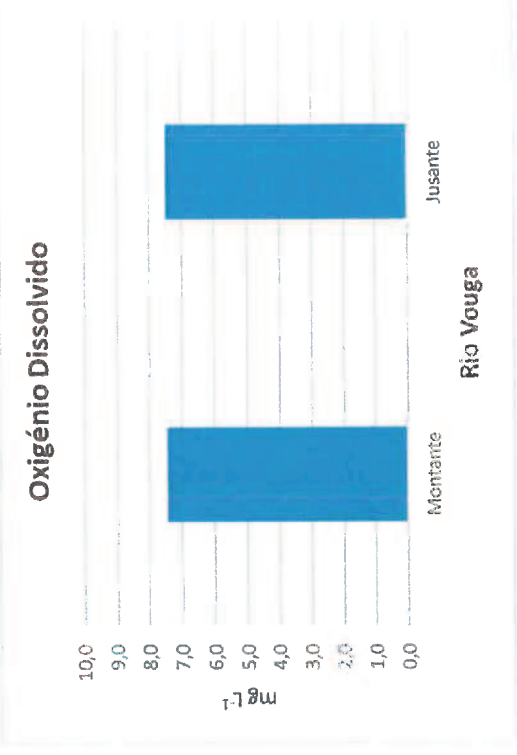
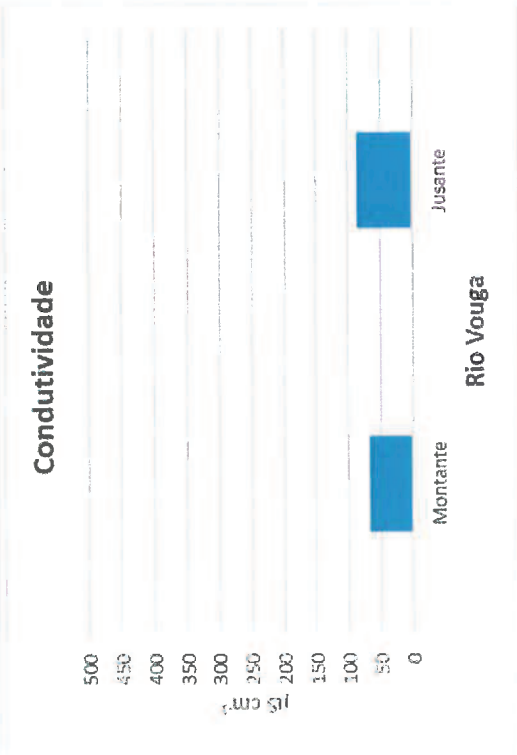
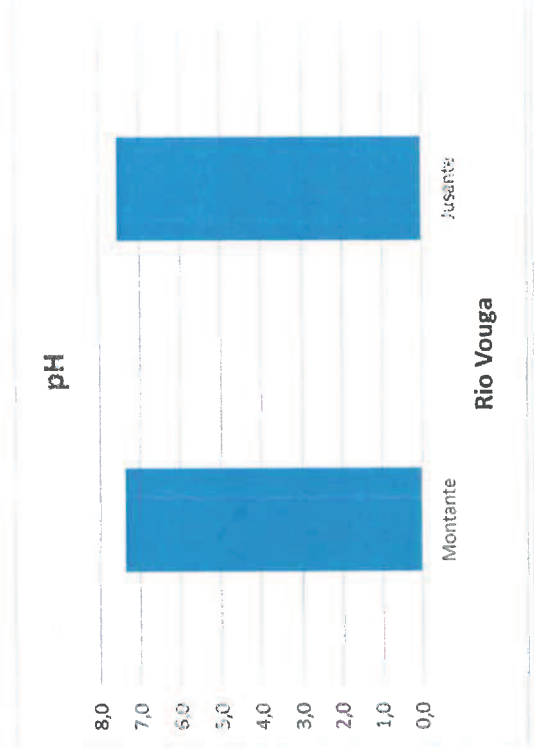
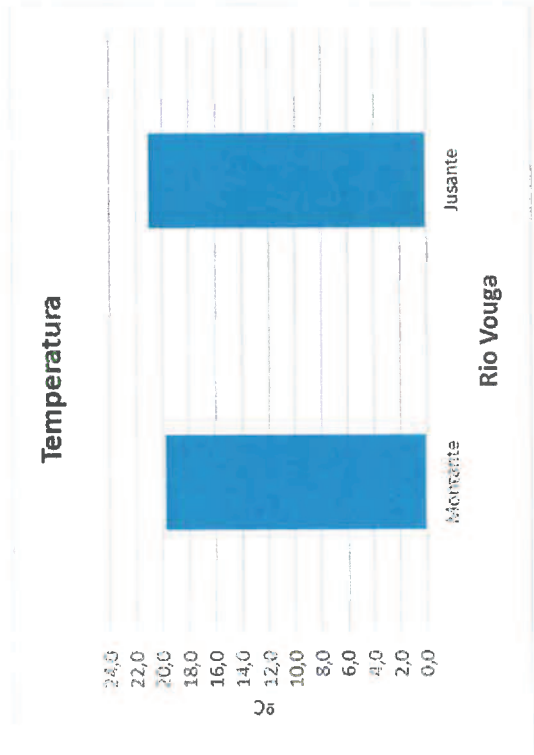
Anexo 3 - Mapa de isovalores de Condutividade Elétrica (a) e Cloretos (b) correspondentes ao mês de setembro de 2019.

10



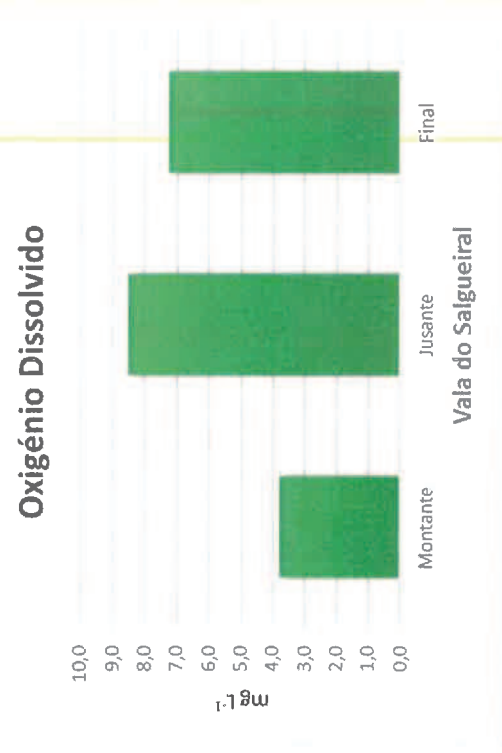
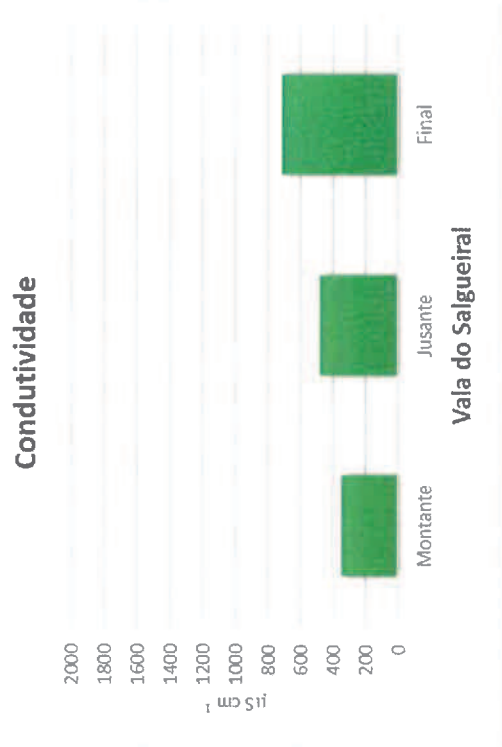
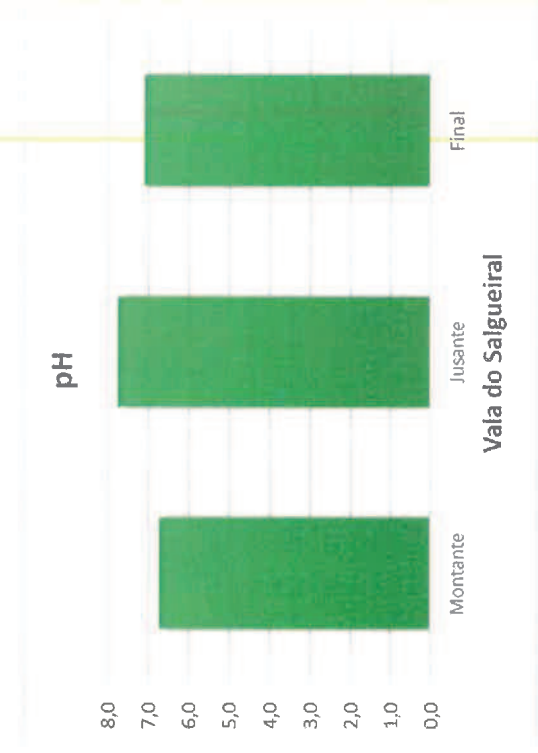
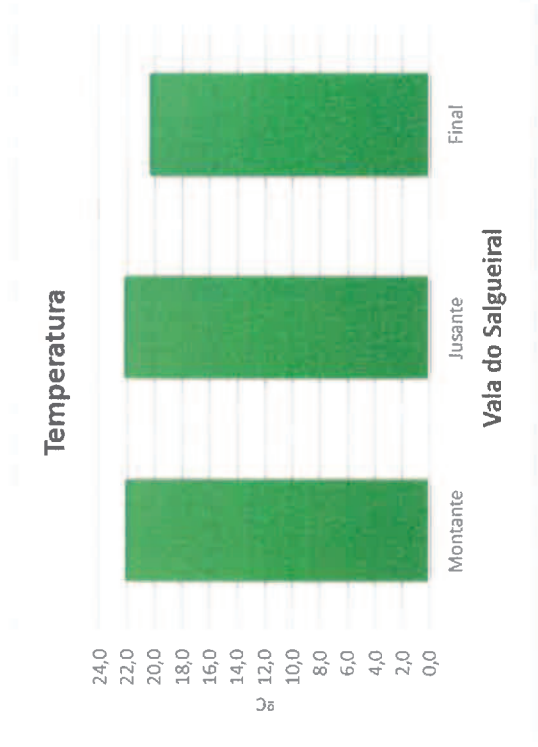
Anexo 4 - Mapa de isovalores de pH (a) e mapa de isopiezas (b) correspondentes ao mês de setembro de 2019.

Handwritten signature



Anexo 5 - Variação dos parâmetros temperatura, pH, condutividade e oxigénio dissolvido nas amostras de água do rio Vouga (campanha de setembro).

RP



Anexo 6 - Variação dos parâmetros temperatura, pH, condutividade e oxigénio dissolvido nas amostras de água da Vala do Salgueiral (campanha de setembro).