

**MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DA
ÁGUA SUBTERRÂNEA NA INSTALAÇÃO
DA INCHEMICA NA AZAMBUJA**

Relatório

Elaborado para:

INCHEMICA.

P-4020-POR

28 de Abril de 2014

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	4
1.1. ANTECEDENTES	4
1.2. ÁREA DE INVESTIGAÇÃO	4
1.3. OBJETIVO DA INVESTIGAÇÃO	4
2. METODOLOGIA	6
2.1. TAREFAS DE TRABALHO	6
2.2. MALHA DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	6
2.3. MEDIÇÃO DA PROFUNDIDADE DO NÍVEL FREÁTICO/ESPESSURA DE PRODUTO LIVRE	6
2.4. TOMA DE AMOSTRAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	7
2.5. PROGRAMA ANALÍTICO	8
3. ASPETOS LEGAIS EM MATÉRIA AMBIENTAL	10
4. RESULTADOS DOS TRABALHOS DE CAMPO	12
4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ZONA EM ESTUDO	12
4.1.1. CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA	12
4.1.2. CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOLÓGICA	12
4.2. TOMA DE AMOSTRAS	13
4.3. RESULTADOS DA MEDIÇÃO DO NÍVEL DE ÁGUA E PRODUTO LIVRE	13
5. RESULTADOS LABORATORIAIS	16
6. CONCLUSÕES	20

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Resultados das análises realizadas pelo laboratório Alcontrol

Anexo B: Registo fotográfico

Anexo C: Planta com localização dos piezómetros

Monitorização da qualidade da água subterrânea nas instalações da
Inchemica

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO

ANTECEDENTES E OBJETIVOS DO ESTUDO

1. INTRODUÇÃO

1.1. ANTECEDENTES

A INCHEMICA convidou a **Environment Transport & Planning (ETP)** a realizar um estudo de contaminação de solos e água subterrânea nas suas instalações da Azambuja.

1.2. ÁREA DE INVESTIGAÇÃO

A zona de investigação consistiu na instalação, em particular nos 4 piezómetros (1 a 4), sendo que três se situam no exterior da nave fabril e outro no seu interior. O Anexo C apresenta a localização dos piezómetros. A instalação já teve um quinto piezómetro (piezómetro 0) que funcionava como piezómetro branco, mas que já não faz parte das instalações atuais da Inchemica.

1.3. OBJETIVO DA INVESTIGAÇÃO

Os objetivos da investigação são:

- Determinação da profundidade do nível de água e eventual existência de produto livre.
- Determinação da existência de eventuais contaminantes na água subterrânea do nível freático.

Monitorização da qualidade da água subterrânea nas instalações da
Inchemica

CAPÍTULO 2. METODOLOGIA

DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS REALIZADOS NO CAMPO E NO GABINETE

2. METODOLOGIA

2.1. TAREFAS DE TRABALHO

Neste ponto expõe-se a metodologia utilizada para a realização dos trabalhos desenvolvidos.

A investigação baseou-se nos trabalhos que, em síntese, se enunciam a seguir:

- Estudo preliminar dos antecedentes e condições gerais das instalações: geologia e hidrogeologia do local, locais de derrames, etc.;
- Medição da profundidade do nível de água e da eventual espessura de produto livre
- Purga dos piezômetros
- Toma de amostras de água subterrânea.
- Interpretação de resultados

2.2. MALHA DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

A instalação conta com um total de 4 piezômetros. O piezômetro 1 fica situado junto à ETAR o 2 no interior da nave industrial (zona central da instalação), e os piezômetros 3 e 4 na zona ajardinada a Sul da instalação (nas extremidades SE e SW da instalação respetivamente). O Anexo C apresenta a planta com a localização dos piezômetros.

2.3. MEDIÇÃO DA PROFUNDIDADE DO NÍVEL FREÁTICO/ESPESSURA DE PRODUTO LIVRE

A medição da profundidade do nível de água e da espessura de produto livre foi realizada antes da toma de amostra de água. A medição da profundidade do nível freático foi realizada com a ajuda de uma sonda de interface (detetor elétrico do nível de água e produto livre). A precisão da medição deste aparelho é de 1mm.

Todo o equipamento de medição que entrou diretamente em contacto com a água no furo de monitorização foi limpo (descontaminado) antes de ser utilizado noutros furos.

2.4. TOMA DE AMOSTRAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

A amostragem foi feita posteriormente à medição do nível freático. Os piezómetros foram purgados convenientemente, extraindo entre três a cinco vezes o volume de água existente dentro do piezómetro provisório, a partir do topo da coluna de água. Deste modo a água pré-existente no interior do piezómetro foi substituída por água representativa vinda da formação envolvente. A água resultante da purga foi temporariamente armazenada num contentor ou tambor, sendo posteriormente descarregada em local apropriado.

A purga e a toma de amostra de água foram realizadas com o uso de toma amostras descartável. A amostra foi colocada em embalagem apropriada, etiquetada, armazenada e refrigerada até à data de envio. A sua expedição para um laboratório internacional foi feita por via aérea em embalagens térmicas, providas de acumuladores de frio para manter as amostras frescas até à sua chegada ao laboratório. As amostras de água foram expedidas o mais rapidamente possível para assegurar que não se ultrapassam os tempos de retenção fixados para cada parâmetro analítico.

2.5. PROGRAMA ANALÍTICO

A tabela 1 apresenta o programa de análises para determinação da presença e concentração de contaminantes, para as amostras de água colhidas durante os trabalhos de campo. Todas as amostras enviadas para laboratório foram analisadas a estes parâmetros.

Tabela 1: Programa analítico

Parâmetro	Metodologia	Técnica	Amostras a serem sujeitas a análise
Sulfato	EN ISSO 10304-1/-2	Cromatografia iônica	4
Sulfito	DIN EN ISO 10304-3	Cromatografia iônica	4
Sulfuretos	DIN 38405-D27	Fotometria	4
BOD₅	EN 1899-1	Célula de oxigênio	4
COD	DI 38409-H41	Espectrofotometria	4
Detergentes (Sulfato de lauril e sódio)	EN 903	Fotometria	4
Ph	--	Electrometria	4

Notas:

BOD₅ – Carência Bioquímica de Oxigênio

COD – Carência Química de Oxigênio

Para as análises das amostras recorreu-se a um laboratório internacional acreditado, a **ALCONTROL** sediado na Holanda. O laboratório está acreditado pelo RvA, o instituto de acreditação holandês.

Monitorização da qualidade da água subterrânea nas instalações da
Inchemica

CAPÍTULO 3. ASPETOS LEGAIS EM MATÉRIA AMBIENTAL

3. ASPETOS LEGAIS EM MATÉRIA AMBIENTAL

A legislação nacional não possui para os parâmetros analisados: ph, Sulfitos, Sulfatos, Sulfuretos, BOD5, COD e detergentes valores de referência específicos para águas subterrâneas. Se bem que exista legislação sobre a qualidade de água, que pode ter como origem águas subterrâneas, esta refere-se sobretudo à qualidade da água para um uso específico como água para consumo, para rega, etc. A legislação nacional possui normas de qualidade ambiental (NQA) para águas superficiais e subterrâneas, mas que porém não compreendem os parâmetros em análise.

A ausência de legislação nacional sobre valores de referência, para qualidade das águas subterrâneas e por outro lado a ausência de valores de referência nas normas internacionais, para os parâmetros deste estudo, leva-nos a comparar os resultados analíticos com os Valor Limite de Emissão (VLE), para águas residuais, definidos no Anexo XVIII do D.L. 236/98, onde existem valores de referência para todos os parâmetros.

Monitorização da qualidade da água subterrânea nas instalações da
Inchemica

CAPÍTULO 4. RESULTADOS DOS TRABALHOS DE CAMPO

RESULTADOS OBTIDOS DURANTE A CAMPANHA DE TRABALHOS DE CAMPO

4. RESULTADOS DOS TRABALHOS DE CAMPO

4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ZONA EM ESTUDO

A seguir descrevem-se os diferentes aspetos que caracterizam o meio envolvente da zona em estudo, ao nível de:

- ❖ Geologia
- ❖ Hidrogeologia e vulnerabilidade à poluição

Estes estudos realizaram-se mediante inspeções visuais e compilação da informação disponível.

4.1.1. CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA

De acordo com a Carta Geológica de Portugal à escala 1/500000, a área em estudo, assenta sobre um complexo designado por Areias de Vila Nova da Rainha, Complexo da Ota. De acordo com a Notícia explicativa da Folha 31-C Coruche da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50000, um outro complexo que é um equivalente estratigráfico, do complexo anterior, tem a composição abaixo descrita. A parte superior é composta por arenitos esbranquiçados, castanhos por vezes avermelhados, com alguns seixos mal rolados e com intercalações argilosas mais ou menos importantes de cor cinzenta, amarelada, acastanhada avermelhada etc. e por alguns níveis margosos. A parte intermédia deste complexo é composta por margas com intercalações de areias e grés. A zona inferior é constituída por margas com elementos calcários com algumas intercalações arenosas, por vezes com seixos.

Com base num afloramento próximo das instalações da **INCHEMICA**, em que se observa um arenito conglomerático de grão muito fino amarelo, em que os calhaus são muito pequenos a muito grandes, as instalações deverão assentar na parte superior do referido complexo.

4.1.2. CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOLÓGICA

O complexo das Areias de Vila Nova da Rainha, Complexo da Ota este faz parte do sistema aquífero da Bacia do Tejo-Sado/Margem Direita. Este é um sistema aquífero multiaquífero, composto por um sistema aquífero superior, predominantemente carbonatado, ausente na área em estudo, e por um aquífero inferior essencialmente detrítico, onde assentam as instalações

da **INCHEMICA**. Estes aquíferos são predominantemente do tipo confinado ou semiconfinado, passando a livres em algumas áreas.

Em relação à parte superior deste complexo os níveis areníticos terão uma permeabilidade elevada a moderada e deverão propagar com uma velocidade moderada a rápida a contaminação, as camadas argilosas deverão apresentar permeabilidade baixa a muito baixa e propagar com uma velocidade lenta a muito lenta a eventuais contaminantes. Deste modo as camadas argilosas deverão funcionar como uma barreira à propagação de eventuais contaminantes em profundidade, embora lateralmente a contaminação possa-se propagar pelos níveis mais permeáveis. As zonas onde este complexo apresenta comportamento de aquífero livre são as mais vulneráveis à poluição.

4.2. TOMA DE AMOSTRAS

A relação entre, piezômetros, amostras, bem como a data e hora da toma é apresentada nas Tabela 3.

Tabela 3: Relação entre piezômetros, amostras, data e hora da toma.

Piezômetro	Amostra	Data	Hora
Piezômetro 1	Piez. 1	20/03/2014	10:50
Piezômetro 2	Piez. 2	20/03/2014	11:25
Piezômetro 3	Piez. 3	20/03/2014	12:00
Piezômetro 4	Piez. 4	20/03/2014	12:25

4.3. RESULTADOS DA MEDIÇÃO DO NÍVEL DE ÁGUA E PRODUTO LIVRE

Os resultados das medições do nível freático, espessura de produto livre e indícios organoléticos são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4: Resultados das medições do nível da água, da espessura de produto livre e indícios organolépticos

Piezômetro	Profundidade do nível freático em relação ao topo do revestimento (m)	Profundidade do produto livre em relação ao topo do revestimento (m)	Altura do revestimento em relação ao solo (m)	Profundidade do nível freático em relação ao chão (m)	Profundidade do piezômetro em relação ao topo do revestimento, (m)	Espessura de produto livre (m)	Indícios organolépticos	Data	Hora
Piezômetro 1	6,65	--	-0,12	6,77	8,80	0,00	--	20/03/2014	10:20
Piezômetro 2	6,79	--	+0,34	6,45	7,40	0,00	Cheiro a esgoto, cor negra aquando do início da purga e cinzenta no fim da purga	20/03/2014	11:00
Piezômetro 3	4,79	--	+0,12	4,67	5,96	0,00	--	20/03/2014	11:40
Piezômetro 4	4,86	--	+0,12	4,74	5,90	0,00	--	20/03/2014	12:05

Monitorização da qualidade da água subterrânea nas instalações da
Inchemica

CAPÍTULO 5 RESULTADOS LABORATORIAIS

RESULTADOS OBTIDOS ATRAVÉS DA ANÁLISE DAS AMOSTRAS

5. RESULTADOS LABORATORIAIS

A Tabela 5 mostra os resultados das análises às amostras de água. Nestas tabelas os valores apresentados, os valores apresentados a **Vermelho** e **negrito** indicam que se superam os Valor Limite de Emissão (VLE) definidos no Anexo XVIII do D.L. 236/98.

A Tabela 6 apresenta os resultados das análises efetuadas às amostras dos piezômetros, comparadas com os resultados de campanhas anteriores.

Tabela 5 - Resultados analíticos

Parâmetro	Amostra				VLE (Anexo XVIII D.L. 236/98)
	Piezômetro 1	Piezômetro 2	Piezômetro 3	Piezômetro 4	
ph*	6,48	6,57	6,94	6,87	6,0-90
Sulfureto (mg/l)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,0
BOD ₅ (mg/l)	<3	3,5	<3	<3	40
COD (mg/l)	22	33	34	6,8	160
Sulfito (mg/l)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,0
Sulfato (mg/l)	310	200	120	81	2000
Detergentes aniônicos (mg LSF/l)	0,14	0,55	<0,1	<0,1	2,0

Notas:

*Parâmetro medido no campo durante a toma da amostra

Monitorização da qualidade da água subterrânea nas instalações da
Inchemica

CAPÍTULO 6 CONCLUSÕES

COMENTÁRIOS À SITUAÇÃO AMBIENTAL

6. CONCLUSÕES

A ausência de legislação nacional sobre valores de referência, para qualidade das águas subterrâneas e por outro lado a ausência de valores de referência nas normas internacionais, para os parâmetros deste estudo, levou-nos a comparar os resultados analíticos com os Valores Limite de Emissão (VLE), para águas residuais, definidos no Anexo XVIII do D.L. 236/98. As concentrações de todos os parâmetros analisados estão abaixo dos VLE do Anexo XVIII do D.L. 236/98. Os indícios organoléticos apresentados pela amostra do piezómetro 2 acabaram por não se refletir significativamente nos resultados analíticos, apesar desta amostra apresentar a concentração mais alta de detergentes.

O estudo de 2000, fornecido pela Inchemica, refere a existência de um piezómetro "branco", que não foi amostrado na presente campanha. Dada a inexistência de valores de referência para águas subterrâneas, para os parâmetros analisados, a existência de uma amostra de branco, com as concentrações de fundo dos parâmetros, seria de grande valor para se avaliar o impacto da atividade da instalação na qualidade da água subterrânea.

Os piezómetros 3 e 4, localizados a jusante da zona fabril da instalação, apresentam de uma forma geral, concentrações mais baixas do que os piezómetros 1 e 2, localizados na zona fabril. Tal facto indica que não haverá afetação a jusante da instalação, de tal modo que alguns dos parâmetros das amostras dos piezómetros 3 e 4, estão abaixo ou a par das concentrações registadas no piezómetro "branco" em 2000. Inclusive, no interior da instalação as concentrações nas amostras dos piezómetros 1 e 2, apesar de estarem, em alguns casos, acima dos valores de "branco" de 2000, não podem, em nossa opinião, ser considerados como uma afetação, dadas as suas baixas concentrações.

Comparativamente com os resultados das campanhas anteriores, a que tivemos acesso, regista-se, de um modo geral, uma melhoria progressiva da qualidade ambiental das águas subterrâneas da instalação.

Concluimos pelo bom estado ambiental das águas subterrâneas nas instalações da INCHEMICA na Azambuja, em relação aos parâmetros analisados.

O Decreto-Lei n.º 147/2008, de 29 de Julho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 245/2009, de 22 de Setembro, estabelece o quadro legal em matéria de responsabilidade ambiental, tendo entrado em vigor a 1 de Agosto de 2008. Este diploma estabelece no seu Capítulo III o regime da responsabilidade administrativa pela prevenção e reparação de danos ambientais. Ao abrigo do Artigo 35.º deste diploma, o Capítulo III não se aplica aos danos ambientais:

- Causados por quaisquer emissões, acontecimentos ou incidentes, anteriores à data de entrada em vigor do presente decreto-lei;
- Causados por quaisquer emissões, acontecimentos ou incidentes, que tenham ocorrido após a entrada em vigor do presente decreto-lei, mas decorram de uma atividade específica realizada e concluída antes da referida data.

As afetações gerados por acontecimentos posteriores 1 de Agosto de 2008 são abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 147/2008. Avalia-se de seguida a situação atual.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 147/2008, de 29 de Julho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 245/2009, de 22 de Setembro, que estabelece o quadro legal em matéria de responsabilidade ambiental, um dano nas águas subterrâneas é definido como "qualquer dano que afete adversa e significativamente, nos termos da legislação aplicável, (...) o estado químico ou quantitativo das águas subterrâneas". A legislação aplicável em matéria de domínio hídrico é a Lei 58/2005, de 29 de Dezembro, que aprova a Lei da Água e transpõe para o ordenamento jurídico nacional a Diretiva 2000/60/CE. De acordo com esta lei, um bom estado químico das águas subterrâneas é aquele em que a composição química é tal que as concentrações de contaminantes:

- Não apresentam efeitos significativos de intrusões salinas.
- Cumprem as normas de qualidade ambiental estabelecidas na legislação específica.
- Não impedem que sejam alcançados os objetivos ambientais específicos estabelecidos para as águas superficiais associadas, nem reduzem significativamente a qualidade química ou ecológica destas massas.
- Não provocam danos significativos nos ecossistemas terrestres diretamente dependentes das massas de águas subterrâneas.

De acordo com o anterior e tendo em consideração os resultados obtidos na monitorização as características da instalação, as características do meio físico no qual esta se insere, assim como as utilizações do solo do local e das proximidades mais imediatas, não se considera que se tenha produzido um efeito adverso significativo sobre o estado químico das águas subterrâneas em resultado da atividade desenvolvida na instalação.

A **Environment Transport & Planning** agradece a oportunidade proporcionada pela **Inchemica** para o desenvolvimento deste trabalho, colocando-nos desde já à sua inteira disposição para eventuais ações futuras a realizar.

Elaborado:  Paulo Alexandre das Neves Rodrigues Consultor Geológico  Cristiano Duarte Ribeiro Consultor Geológico	Aprovado:  José Gomes de Castro Diretor Geral
---	---

**Monitorização da qualidade da água subterrânea nas instalações da
Inchemica**

ANEXOS

Monitorização da qualidade da água subterrânea nas instalações da
Inchemica

ANEXO A: RELATÓRIO DO LABORATÓRIO ALCONTROL



Relatório Analítico

ETP

Joao Mendes

Rua Jorge Castilho 1613F 1ºB

1900-272 LISBOA

Página 1 de 3

Nome do Projecto : P-4020
Nº do Projecto : P-4020
Nº do Relatório ALcontrol : 11993163, versão: 1

Rotterdam, 26-03-2014

Exmo. Sr(a),

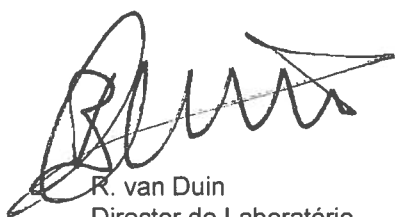
Seguem em anexo os resultados referentes às análises laboratoriais efectuadas para o vosso projecto P-4020. A descrição da amostra e do projecto são os referidos no vosso pedido, assim como as análises laboratoriais elaboradas. Os resultados reportados são referentes apenas às amostras analisadas.

Todas as análises, excepto as que são subcontratadas, foram elaboradas no nosso laboratório ALcontrol Laboratories, situado em Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Netherlands.

Este relatório inclui 3 páginas anexadas. No caso de ser uma versão número '2' ou superior, todas as versões anteriores a este relatório são consideradas inválidas. Todos os anexos são parte indissociável deste relatório, apenas a reprodução na sua totalidade é permitida.

Para questões e/ou comentários relacionados com este relatório, por exemplo, quantificação da incerteza dos métodos analíticos, contacte o nosso departamento de Apoio Técnico.

Com os melhores cumprimentos,



R. van Duin
Director do Laboratório



ETP

João Mendes

Relatório Analítico

Página 2 de 3

Nome do projecto P-4020

Nº Projecto P-4020

Nº Relatório 11993163 - 1

Data Pedido 20-03-2014

Data Início 21-03-2014

Data relatório 26-03-2014

Código	Tipo Amostra	Descrição Amostra				
001	Água Subterrânea	Piez 1				
002	Água Subterrânea	Piez 2				
003	Água Subterrânea	Piez 3				
004	Água Subterrânea	Piez 4				
Análise	Unidade	Q	001	002	003	004
COMPOSTOS INORGÂNICOS						
Sulfureto (S2-)	mg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
ANÁLISES QUÍMICAS DIVERSAS						
CBO5	mg/l	Q	<3	3.5	<3	<3
CQO	mg/l	Q	22	33	34	6.8
sulfito	mg/l		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
sulfato	mg/l	Q	310	200	120	81
Detergentes aniónicos	mg LSF/l		0.14	0.55	<0.1	<0.1

Análises referidas com Q são acreditadas pelo RvA

Rubrica



ETP

Joao Mendes

Relatório Analítico

Página 3 de 3

Nome do projecto P-4020
Nº Projecto P-4020
Nº Relatório 11993163 - 1

Data Pedido 20-03-2014
Data Início 21-03-2014
Data relatório 26-03-2014

Análises	Tipo Amostra	Método
Sulfureto (S2-)	Água Subterrânea	Conforme a NEN 6608, análise espectrofotométrica
CBO5	Água Subterrânea	Conforme a NEN 1899-1/2, 5 dias
CQO	Água Subterrânea	Conforme a NEN 6633
sulfito	Água Subterrânea	Método próprio
sulfato	Água Subterrânea	Conforme a NEN 6604, análise espectrofotométrica (analisador discreto)
Detergentes aniônicos	Água Subterrânea	Método próprio

Amostra	Código Barras	Data relatório	Data Amostragem	Recipiente
001	D9306460	20-03-2014	20-03-2014	ALC208
001	B4185371	20-03-2014	20-03-2014	ALC207
001	H9530726	20-03-2014	20-03-2014	ALC281
001	S9287679	20-03-2014	20-03-2014	ALC237
001	B4185375	20-03-2014	20-03-2014	ALC207
001	S9287686	20-03-2014	20-03-2014	ALC237
002	S9287697	20-03-2014	20-03-2014	ALC237
002	H9530729	20-03-2014	20-03-2014	ALC281
002	S9287680	20-03-2014	20-03-2014	ALC237
002	D9306468	20-03-2014	20-03-2014	ALC208
002	B4185370	20-03-2014	20-03-2014	ALC207
002	B4185372	20-03-2014	20-03-2014	ALC207
003	D9306465	20-03-2014	20-03-2014	ALC208
003	B4185378	20-03-2014	20-03-2014	ALC207
003	G8570647	20-03-2014	20-03-2014	ALC236
003	S9287696	20-03-2014	20-03-2014	ALC237
003	B4185377	20-03-2014	20-03-2014	ALC207
003	H9530725	20-03-2014	20-03-2014	ALC281
004	B4185376	20-03-2014	20-03-2014	ALC207
004	G8570644	20-03-2014	20-03-2014	ALC236
004	H9530730	20-03-2014	20-03-2014	ALC281
004	D9306464	20-03-2014	20-03-2014	ALC208
004	B4185369	20-03-2014	20-03-2014	ALC207
004	S9287673	20-03-2014	20-03-2014	ALC237

Rubrica

Monitorização da qualidade da água subterrânea nas instalações da
Inchemica

ANEXO B: REGISTO FOTOGRÁFICO



Figura 1: Aspetto do piezômetro 1



Figura 2: Toma de amostra do piezômetro 1



Figura 3: Aspeto do piezômetro 2

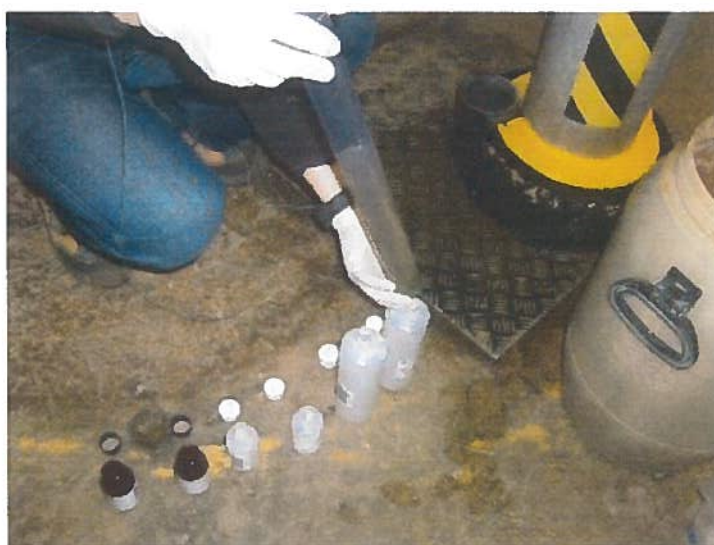


Figura 4: Introdução de amostra nos fracos



Figura 5: Aspeto do piezômetro 3

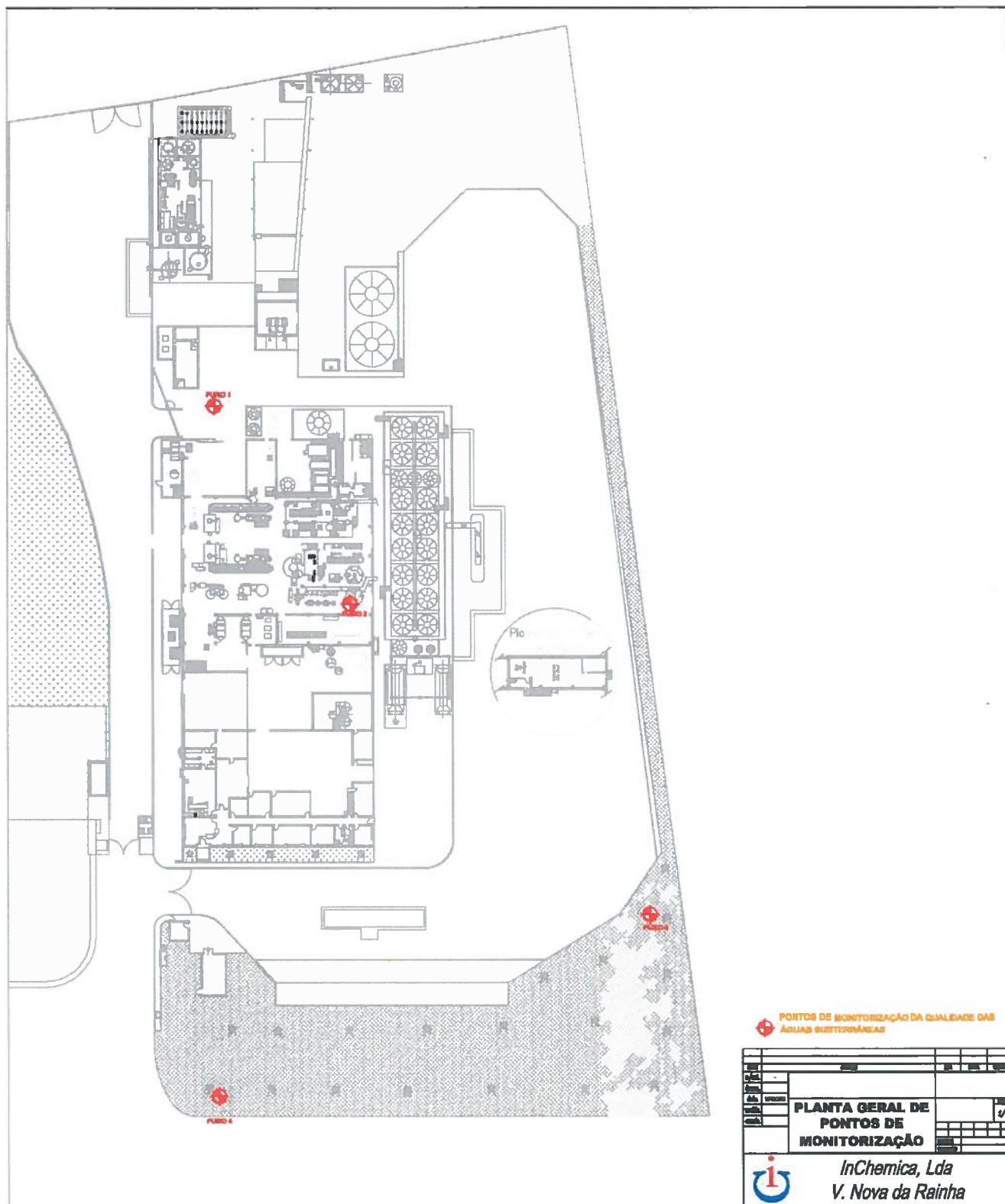


Figura 6: Aspeto do piezômetro 4

Monitorização da qualidade da água subterrânea nas instalações da
Inchemica

ANEXO C: PLANTA COM LOCALIZAÇÃO DOS PIEZOMETROS

MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA NAS INSTALAÇÕES DA INCHEMICA



Tecnologia ao Serviço de Um Mundo Melhor

**Environment
Transport &
Planning**

GESTÃO E TECNOLOGIA AMBIENTAL

Gerência:

José M. Gomes de Castro
jose.castro@etp.pt

Consultores:

Alexandra Nunes
Lic. Eng.ª Química
Téc. Superior SHT
alexandra.nunes@etp.pt

Paulo Rodrigues
Lic. Geologia Aplicada e do Ambiente
paulo.rodrigues@etp.pt

Cátia Vilar
Lic. Eng.ª Química
Téc. Superior SHT
catia.vilar@etp.pt

Filipa Taborda
Lic. Eng.ª Ambiente
filipa.taborda@etp.pt

Cristiano Ribeiro
Lic. Geologia Aplicada e do Ambiente
cristiano.ribeiro@etp.pt

**Environment
Transport &
Planning**

GESTÃO E TECNOLOGIA AMBIENTAL