

Projecto de Ampliação da CUF-QI

Estudo de Impacte Ambiental

Volume III – Anexos

Relatório elaborado para:

CUF – Químicos Industriais

Quinta da Indústria - Beduído

3860-680 Estarreja

IMA 17.07 – 06/17

FEVEREIRO 2007

Ficha técnica

Designação do Projecto:	Estudo de Impacte Ambiental do projecto de Ampliação da CUF- Químicos Industriais
Cliente:	CUF- Químicos Industriais Quinta da Indústria - Beduído 3860-680 Estarreja
Sector Operacional:	Impactes e Monitorização Ambiental
N.º do Relatório:	IMA 17.07 – 06/17
Tipo de Documento:	Relatório Final (Anexos)
Data de Emissão:	16 de Fevereiro de 2007
Revisão:	
Aprovação:	

ANEXO I - INFORMAÇÃO SOLICITADA A ENTIDADES

ANEXO II – DESCRIÇÃO DE INSTALAÇÕES NÃO ALTERADAS NO SECTOR PAD

- A. FÁBRICA DE ÁCIDO SULFANÍLICO
- B. ARMAZENAGEM
- C. ETARI
- D. UTILIDADES

ANEXO III – DESCRIÇÃO DE INSTALAÇÕES NÃO ALTERADAS NO SECTOR PCA

- A. ELECTRÓLISE DE NaCl
- B. INSTALAÇÃO DE SODA SÓLIDA
- C. ARMAZENAGEM
- D. ETAR
- E. UTILIDADES

ANEXO IV – PLANOS DE DESACTIVAÇÃO

- A. PLANO DE DESACTIVAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE PRODUÇÃO DE ÁCIDO NÍTRICO

ANEXO V – EFLUENTES LÍQUIDOS

- A. CARACTERIZAÇÃO DO EFLUENTE E VALORES MÁXIMOS ADMISSÍVEIS PELA SIMRIA PARA O EFLUENTE DO SECTOR DE PAD.
- B. CARACTERIZAÇÃO DO EFLUENTE LÍQUIDO E VALORES LIMITE DE EMISSÃO SEGUNDO A LICENÇA AMBIENTAL N.º 2/2003 PARA O SECTOR DE PCA.

ANEXO VI - RESÍDUOS

- A. LISTA DE RESÍDUOS PRODUZIDOS EM 2004 E 2005 NO SECTOR DE PAD.
- B. LISTA DE RESÍDUOS PRODUZIDOS EM 2004 E 2005 NO SECTOR DE PCA

ANEXO VII - SOLOS

- A. LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DE SOLOS
- B. METODOLOGIA DE PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS E ANÁLISE
- C. CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA DOS SOLOS AMOSTRADOS

ANEXO VIII – HIDROGEOLOGIA

- A. INVENTÁRIO DE PONTOS DE ÁGUA
- B. MÉTODOS ANALÍTICOS, DE AMOSTRAGEM E TRATAMENTO DOS DADOS
- C. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NOS PONTOS INVENTARIADOS
- D. CAPTAÇÕES DA CUF-QI NO SISTEMA AQUÍFERO CRETÁCICO
- E. EDITAL OF. CIRC. 04/2005 CCDR-CENTRO

F. LOCALIZAÇÃO DOS LOCAIS PROPOSTOS PARA MONITORIZAÇÃO

ANEXO IX- QUALIDADE DO AR

ANEXO A - DADOS DE AUTOCONTROLO DE EFLUENTES GASOSOS DA CUF-QI/SECTOR DE PAD

Quadro A1 - Dados de Autocontrolo da fábrica de Ácido Nítrico em 2005.

Quadro A2- Dados de Autocontrolo do incinerador em 2005.

Quadro A3- Dados de Autocontrolo do secador de Ácido Sulfanílico em 2005.

Quadro A4- Dados de Autocontrolo na Caldeira BABCOCK 1 em 2005.

Quadro A5- Dados de Autocontrolo na Caldeira BABCOCK 2 em 2004.

Quadro A6- Dados de Autocontrolo na Caldeira Termec em 2005.

Quadro A7- - Dados de Autocontrolo na Caldeira de Óleo Térmico em 2005.

Quadro A8- - Dados de Autocontrolo na Caldeira Ambitermo em 2005.

ANEXO B- DADOS DE AUTOCONTROLO DOS EFLUENTES GASOSOS DA CUF-QI/SECTOR DE PCA

Quadro B1- - Dados de Autocontrolo na Absorção de Gás clorídico em 2005.

Quadro B2- - Dados de Autocontrolo na Absorção de cloro residual em 2005.

Quadro B3- Dados de Autocontrolo na Caldeira de NaOH em 2005.

ANEXO C. DADOS DE AUTOCONTROLO DOS EFLUENTES GASOSOS DA AR LÍQUIDO

Quadro C1- Dados de Autocontrolo dos efluentes gasosos na SMR1 em 2005.

Quadro C2- Dados de Autocontrolo dos efluentes gasosos na SMR2 em 2005.

ANEXO D- DADOS DE AUTOCONTROLO DOS EFLUENTES GASOSOS DA DOW

Quadro D1- Dados de Autocontrolo dos efluentes gasosos nas Caldeiras em 2005.

Quadro D2- - Dados de Autocontrolo dos efluentes gasosos nos Ventiladores em 2005.

Quadro D3- Dados de Autocontrolo dos efluentes gasosos no incinerador em 2005.

Quadro D4-- Dados de Autocontrolo dos efluentes gasosos nos Lavadores em 2005.

Quadro D5-- Dados de Autocontrolo no sistema de neutralização de gases ácidos em 2005.

ANEXO E- OZONE LIMITING METHOD (OLM)

ANEXO F – LIMITES DEFINIDOS NA LEGISLAÇÃO

Quadro F1 - Resumo do Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril para o dióxido de enxofre.

Quadro F2 - Resumo da Portaria n.º 286/93 de 12 de Março e Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril para o dióxido de azoto.

Quadro F3 - Resumo do Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril para partículas (PM10).

Quadro F4 - Resumo do Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril para o monóxido de carbono.

Quadro F5 - Resumo do Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril para o benzeno.

Quadro F6 - Resumo do Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril para o chumbo.

Quadro F7- Resumo da Directiva 2004/107/CE de 15 de Dezembro para os metais.

Quadro F8– Resumo do Decreto-Lei n.º 320/2003 de 20 de Dezembro para o ozono.

ANEXO G –VALORES DE REFERÊNCIA PARA POLUENTES SEM VALORES-LIMITE DEFINIDOS NA LEGISLAÇÃO.

Quadro G1 - Compostos Gasosos.

Quadro G2 – Valores de referência relativos a dioxinas e furanos (PCDD/PCDF).

Quadro G3 - Valores de referência relativos a médias anuais de metais pesados.

ANEXO H – CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO DE BENZENO COM AMOSTRADORES PASSIVOS (ABRIL DE 2005).

ANEXO I- VALORES MÁXIMOS SIMULADOS DOS VÁRIOS POLUENTES PARA DETERMINAÇÃO DOS IMPACTES CUMULATIVOS

ANEXO X - FAUNA E FLORA

A – CATEGORIAS DE AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA IUCN (VERSÃO3.1: IUCN 2001) .

B - CONVENÇÕES INTERNACIONAIS E DIRECTIVAS COMUNITÁRIAS

C - CLASSES FENOLÓGICAS

D - ESPÉCIES FLORÍSTICAS IDENTIFICADAS NA ÁREA DE ESTUDO.

E - ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA QUE POTENCIALMENTE OCORREM NA ÁREA DE ESTUDO.

F - LOCAIS DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA NA ÁREA DE ESTUDO.

G - ESPÉCIES DE AVES QUE POTENCIALMENTE OCORREM NA ÁREA DE ESTUDO.

H - LOCAIS DE OCORRÊNCIA E FENOLOGIA DAS ESPÉCIES DE AVES NA ÁREA DE ESTUDO.

I - ESPÉCIES DE MAMÍFEROS QUE POTENCIALMENTE OCORREM NA ÁREA DE ESTUDO.

ANEXO XI – PAISAGEM

A. ATRIBUTOS DA PAISAGEM POR PARÂMETRO ESTÉTICO

B. ASPECTOS DA ANÁLISE DE VISIBILIDADE

ANEXO XII - PATRIMÓNIO

ANEXO XIII - SÓCIO-ECÓNOMIA

A – VOLUME DE VENDAS NAS SOCIEDADES COM SEDE NO BAIXO VOUGA SEGUNDO A CAE-REV.2.1 EM 31.12.2003

B – VOLUME DE VENDAS NAS SOCIEDADES COM SEDE NO BAIXO VOUGA SEGUNDO A CAE-REV.2.1 EM 31.12.2003 –
INDÚSTRIA TRANSFORMADORA

ANEXO XIV - TRÁFEGO E ACESSIBILIDADES

A - DEFINIÇÃO DOS NÍVEIS DE SERVIÇO DE ACORDO COM A NORMA DE TRAÇADO DA JAE.

Anexo I - Informação solicitada a entidades

Anexo II – Descrição de instalações não alteradas no Sector PAD

- A – FÁBRICA DE ÁCIDO SULFANÍLICO.
- B – ARMAZENAGEM
- C – ETARI
- D – UTILIDADES

A. Fábrica de Ácido Sulfanílico

A fábrica de ácido sulfanílico iniciou a laboração em 1999 e não ocorrerão quaisquer alterações.

O ácido sulfanílico (AS) é produzido pela reacção entre a anilina (produzida na fábrica de Anilina) e o ácido sulfúrico a 98%, a qual é realizada em duas etapas (Figura A.1):

- Reacção entre a anilina e o ácido sulfúrico para obtenção do AS bruto;
- Purificação do AS bruto.

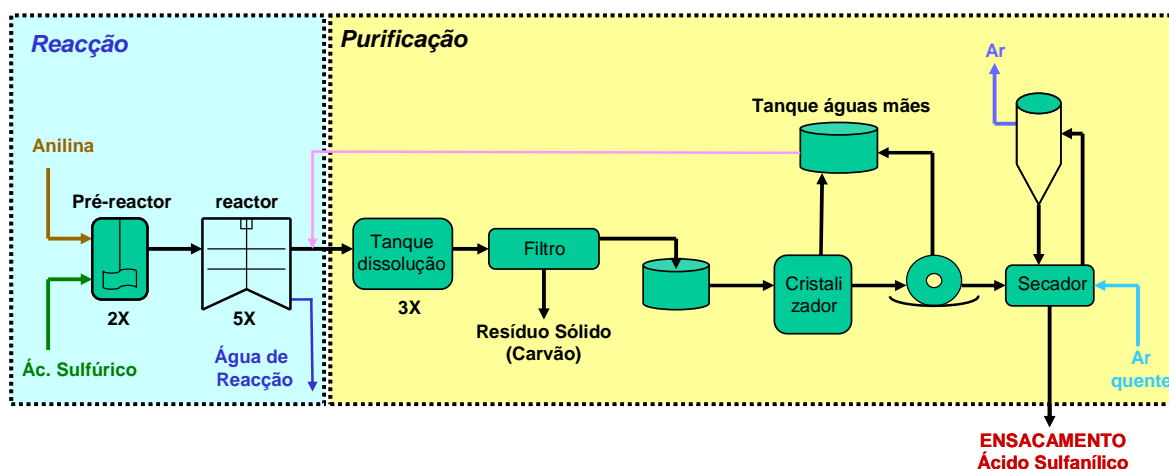


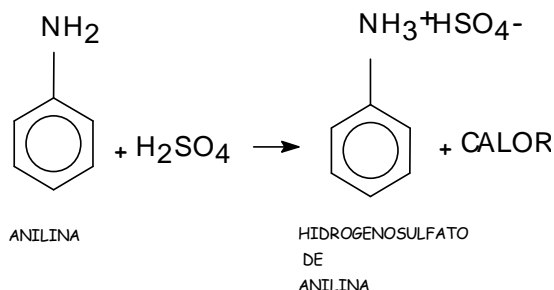
Figura A.1- Diagrama de Fabrico do ácido sulfanílico.

Reacção

A reacção decorre descontinuamente em duas etapas distintas:

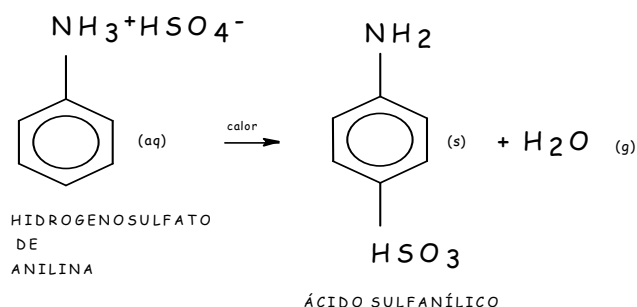
a) Pré-Reacção

A reacção começa com a adição da anilina ao ácido sulfúrico em dois pré-reactores, formando-se instantaneamente o sulfato ácido de anilina. Esta reacção é exotérmica:



b) Cozimento do sulfato ácido de anilina nos reactores

O sulfato ácido de anilina é descarregado para um dos cinco reactores de cozimento, onde é lentamente convertido em ácido sulfanílico, por aquecimento a 180°C, sob vácuo, com libertação de água:



Esta reacção é endotérmica, sendo necessário nesta fase fornecer energia ao sistema através do óleo térmico, aquecido a gás natural, que circula nas serpentinas dos reactores. O produto assim obtido é o designado ácido sulfanílico bruto ou ácido 4-aminobenzenosulfónico com a fórmula química C₆H₇NO₃S, o qual irá sofrer um processo de purificação.

No final do cozimento, o produto é descarregado para um redler, de onde é enviado para os tanques de dissolução.

Purificação

O processo de purificação passa por diversas etapas:

- Adsorsão de impurezas em Carvão Activo;
- Cristalização;
- Decantação e centrifugação;
- Secagem.

a) Adsorsão de impurezas em Carvão Activo

O objectivo desta etapa é a remoção das impurezas coradas do produto bruto e consiste na dissolução do AS bruto nas águas-mãe armazenadas com posterior adição de carvão activo. A solução resultante é filtrada num filtro de velas para remoção do carvão.

b) Cristalização

Após a dissolução e filtração obtém-se uma solução saturada em AS cuja concentração ronda os 6%. A solução saturada em AS após a dissolução e filtração é conduzida a um cristizador onde, após o arrefecimento da solução se obtém: um *slurry* (suspensão de sólidos concentrada) de cristais em solução saturada e um licor de AS que é recuperado no tanque de águas-mãe.

c) Centrifugação

O *slurry* de cristais de AS é centrifugado para eliminação de licor até atingir 16% de humidade residual.

d) Secagem

A humidade do bolo da centrífuga é reduzida a teores inferiores a 1% num secador de leito fluidizado com ar quente em contra-corrente. O aquecimento do ar é feito com um queimador de potência nominal de 450 kW que funciona a gás natural.

No ar de secagem extraído do secador são eliminadas as partículas finas numa bateria de ciclones de alta eficiência antes de ser emitido para a atmosfera.

B. Armazenagem

Para além de diversos tanques intermédios de armazenagem, a CUF – Químicos Industriais possui o seguinte parque de armazenagem de matérias-primas e produtos acabados:

- Gasómetro de Hidrogénio;
- Quatro tanques de amoníaco;
- Tanque de benzeno;
- Três tanques de ácido nítrico;
- Dois tanques de MNB;
- Tanque de anilina.
- Tanque de CHA

Com o aumento da capacidade de produção e instalação da unidade de recuperação de ciclohexanol, é necessário aumentar a capacidade de armazenagem, pelo que o projecto contempla a construção de mais quatro tanques de armazenagem osquais se descreveram no Vomune II (Relatório Síntese) aquando da descrição de projecto:

- Dois tanques de ácido nítrico;
- Um tanque de MNB;
- Um tanque de Ciclohexanol.

De seguida efectua-se a descrição apenas dos tanques de armazenagem cuja capacidade não é alterada, apresentando-se no Quadro B.1 a capacidade de armazenagem.

Quadro B.1- Capacidade de armazenagem.

Substância	Capacidade
Amoníaco	520 t
Benzeno	1 300 t
Hidrogénio	15 000 Nm ³
Ácido sulfúrico	22 t
Anilina	2 200 t
Ciclohexilamina	50 t
Ácido Sulfanílico	*

*A capacidade de armazenagem está dependente do espaço disponível, não estando à partida limitada.

Amoníaco

O sistema de armazenamento de amoníaco é constituído por quatro reservatórios com capacidade de 130 t cada, construídos em bacia de retenção.

A rampa de descarga de amoníaco está protegida com um sistema de segurança actuando em cadeia, fazendo parte integrante da segurança intrínseca do processo.

Benzeno

O sistema de armazenagem de benzeno é constituído por um reservatório de 1500 m³ construído em bacia de retenção, que alimenta a fábrica de nitração adiabática. O reservatório é pressurizado com um tecto flutuante de azoto (“blanketing”) e permite a inertização automática das cisternas descarregadas, uma vez que toda a atmosfera da cisterna, ao transfegar o produto, é substituída por azoto evitando o contacto com a atmosfera. Possui ainda como equipamentos de segurança associados, transmissores de nível, de pressão e de temperatura de gama temporizada tendo sinalização sinóptica e sonora na sala de controlo da Anilina. As bombas de transfega são bombas sem empanques (“sealless”) de arraste magnético com protecção anti-deflagrante que impedem as fugas de produto pelos empanques, bem como a libertação de vapores de benzeno.

A prevenção e o controlo contra riscos de incêndio é garantida por sistemas de indução em linha, de espuma tipo FP de baixa expansão, não só para o reservatório mas também para a bacia de retenção e por “nozzles” para refrigeração exterior do reservatório. Estes sistemas de segurança foram concebidos de acordo com as normas francesas NFPA 11 – NFPA 325.

O benzeno recebido é transportado por cisternas rodoviárias que descarregam o produto em duas rampas construídas para esse efeito. Cada rampa de descarga é constituída por um braço que é acoplado às válvulas de fundo da cisterna, bombas anti deflagrantes e de acoplamento magnético que colocam o produto no reservatório de benzeno. Este reservatório alimenta a fabrica de Nitração Adiabática.

Embora o seu volume total seja de 1500 m³, o volume normal de utilização não ultrapassa os 1450 m³ de modo a garantir uma margem de segurança. No painel da sala de controlo existe um indicador de nível que permite ao operador controlar as descargas do produto. Associado a este indicador são fornecidas, ainda, informações de temperatura e pressão.

Hidrogénio

A armazenagem do hidrogénio é feita num gasómetro de hidrogénio com capacidade de 15000 Nm³.

Ácido Sulfúrico

Esta armazenagem é composta por um depósito em aço inox com um volume útil de 12 m³ localizado em bacia de retenção. Trabalha à pressão atmosférica. Possui indicação de nível local e na sala de controlo através de sistema informatizado, com alarmes de nível alto e baixo.

Anilina

A anilina produzida é armazenada em dois reservatórios intermédios, com cerca de 70 m³ de capacidade (≈77 t de anilina) possuindo ambos um sistema de atmosfera de azoto que impede a degradação do produto por oxidação.

Após o controlo de qualidade a anilina destes reservatórios é transferida para o reservatório de produto final (também com atmosfera de azoto).

Este reservatório com cerca de 1450 m³ de volume (volume máximo aconselhável de 1420 m³) alimenta as bombas de carga de cisternas rodoviárias, as bombas de carga de cisternas ferroviárias e as bombas de envio por pipeline para a DOW.

O sistema de armazenamento de anilina possui ainda dois reservatórios para recolha de anilina fora de especificação, com 80 e 200 m³ de capacidade. Os sistemas de segurança destes reservatórios são semelhantes aos dos reservatórios de MNB e encontram-se implantados em bacia de retenção dedicada.

Ciclohexilamina

O tanque de armazenagem de CHA está localizado em bacia de retenção própria e possui um volume útil de 40 m³.

O reservatório possui indicação de nível (por pressão diferencial) e alarmes na sala de controlo da fábrica de Anilina através de um sistema DCS. Possui também válvula de pressão e vácuo, blanketing de azoto e válvula de escape.

A protecção contra incêndio no depósito e bacia de retenção é feita através de sistemas de indução de espuma, fixo e móvel, respectivamente.

Ácido Sulfanílico

O ácido sulfanílico, após a secagem e arrefecimento, é enviado directamente para os silos. O produto é ensacado em sacos de 25 kg, do tipo saco válvula e em Big Bags de 600 a 800 kg os quais são paletizados. Desta forma a capacidade de armazenagem está dependente do espaço disponível. O despoeiramento da zona de ensacamento é feito através do ventilador de ar de exaustão do secador, que encaminha o pó para o filtro de sacos da unidade de secagem.

C. ETARI

A Estação de Tratamento de Águas Residuais Industriais (ETARI), neste caso constituída por Leitos de Macrófitas, tem como objectivo o tratamento dos efluentes líquidos provenientes das várias fábricas, antes do seu lançamento na conduta da SIMRIA.

1. Introdução

A CUF – Químicos Industriais dispõe na Produção de Anilina e derivados de uma ETARI com dois conjuntos de leitos construídos de macrófitas que permitem realizar o tratamento de fim de linha dos efluentes líquidos provenientes das fábricas de ácido nítrico, mononitrobenzeno (MNB), anilina e ácido sulfanílico, da zona de tratamento de efluentes e da armazenagem intermédia.

Os leitos de macrófitas existentes são de dois tipos, de acordo com o efluente a tratar. Assim, existem 4 leitos destinados a tratar efluentes com compostos orgânicos (Anilina, MNB e Ácido Sulfanílico) e outros 2 para desnitrificar os efluentes inorgânicos provenientes das fábricas de Ácido Nítrico e de MNB.

O princípio de funcionamento dos leitos de macrófitas, como de qualquer tratamento biológico, consiste em promover o crescimento de microrganismos que utilizam no seu metabolismo os compostos a eliminar, transformando-os noutros, menos nocivos para o meio hídrico receptor.

NA Fífura C.1 apresenta-se o fluxograma da ETARI sector Anilina e derivados onde se mostra a localização dos leitos de macrófitas. Os leitos 1, 2, 3 e 4 são os de remoção de orgânicos e os Leitos 5 e 6 são os de desnitrificação que são alimentados a partir da Bacia de Equalização.

2. Pré-tratamento de Efluentes Líquidos

Efluentes Orgânicos

Os efluentes orgânicos resultam de lavagens, e falhas de equipamentos que possam existir nas fábricas de Anilina, Ácido Sulfanílico, tratamento de efluentes e zona da armazenagem intermédia.

Os efluentes de pisos do Ácido Sulfanílico (LT5) são recolhidos num depósito situado junto aos tanques de matérias-primas da instalação. Aí é corrigido o pH com Soda Cáustica e o efluente é enviado para o circuito do efluente final, após o local de descarga dos leitos de macrófitas.

Os restantes efluentes são recolhidos no tanque R964 (LT2) donde são enviados para os leitos de macrófitas de remoção de orgânicos directamente sem nenhum pré-tratamento.

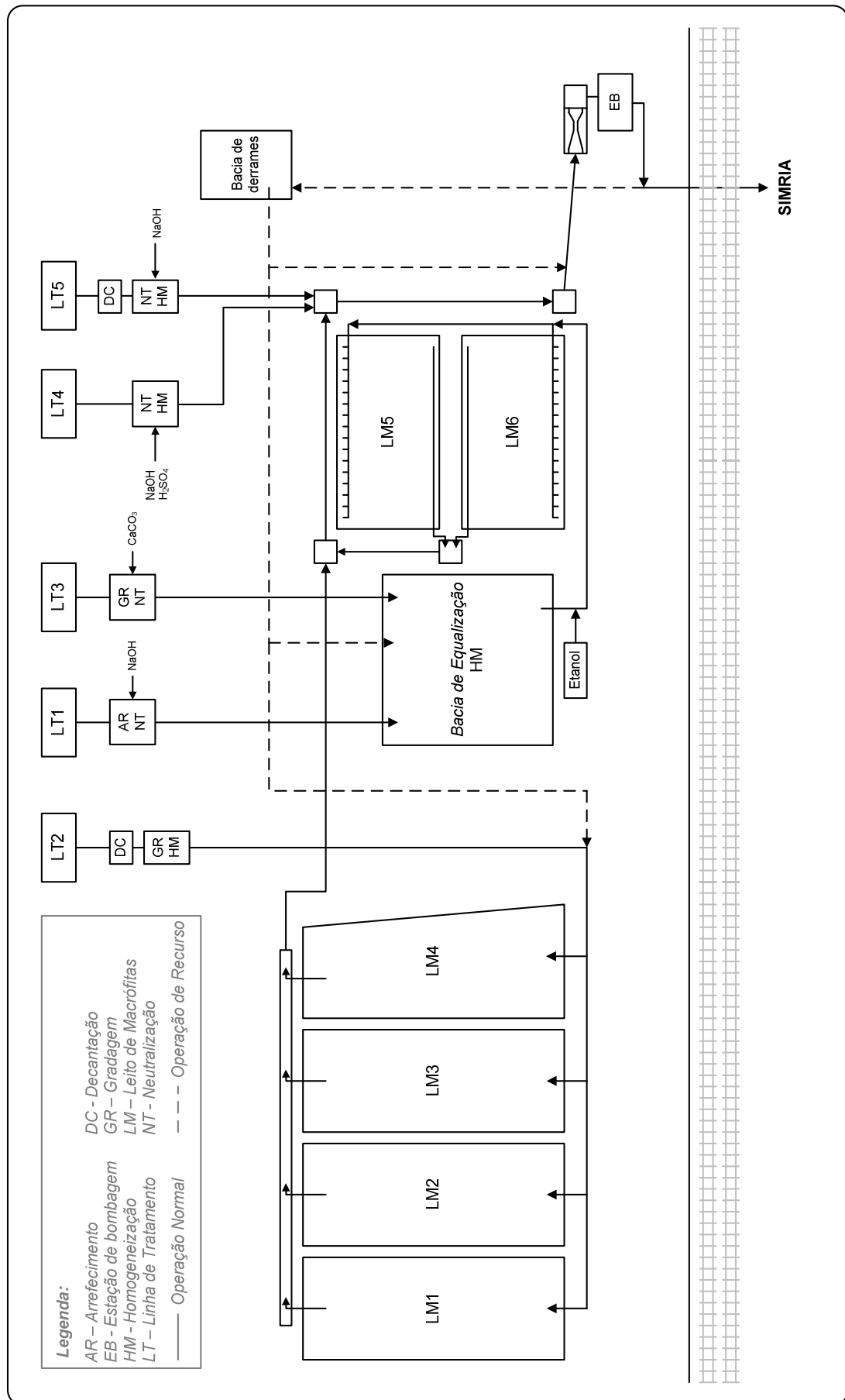


Figura C.1- Fluxograma da ETARI do sector de PAD.

Efluentes Inorgânicos

O principal efluente da CUF - Químicos Industriais é proveniente da fábrica de nitração adiabática e resulta da água de reacção produzida e da que é transportada com o ácido nítrico – efluente pobre (LT1). Este efluente é muito ácido e contém essencialmente Nitratos (1000 a 2000 mg/L) e Sulfatos (200 a 500 mg/L). Na coluna de stripping de água são removidos os orgânicos presentes nesta corrente, que é arrefecida em dois permutadores de calor antes de ser enviada para a BEQ. É feita uma correcção de pH em linha recorrendo a NaOH (20 a 30%), existente na fábrica de MNB, que é adicionada por via de um sistema de controlo de pH. A este efluente juntam-se outros dois efluentes: não condensáveis dos ejectores de vácuo dos reactores do sulfanílico e o produto de cauda da coluna D941 que faz o stripping do efluente dos pisos da instalação de MNB. O efluente é então encaminhado para a BEQ, que com uma capacidade de 3000 m³, tem a função de homogeneizar o efluente antes da sua alimentação aos leitos de desnitrificação.

Na BEQ é ainda descarregado outro efluente inorgânico proveniente dos pisos da instalação de Ácido Nítrico (LT3). Este efluente é recolhido na “Fossa do Calcário”, localizada na fábrica de Ácido Nítrico, onde é corrigido o pH recorrendo a calcário que é colocado na fossa de modo a que o nível de líquido nunca cubra totalmente o sólido. O envio para a BEQ é automático em função do nível da fossa, por bombagem.

Existe ainda um efluente resultante da regeneração das resinas de permuta iónica de desmineralização de água que é enviado para a ETARI (a jusante dos Leitos de Macrófitas) depois de ser neutralizado (LT4).

3. Leitos de Remoção de Orgânicos

Estes leitos têm como objectivo degradar os compostos poluentes orgânicos (Anilina, MNB e Ácido Sulfanílico) presentes nos efluentes recolhidos no tanque R964 de modo a que o efluente à saída dos leitos possa ser descarregado no meio receptor obedecendo aos limites impostos pela autorização de descarga da Câmara Municipal de Estarreja para a SIMRIA, ou seja, um teor máximo de 400 mg/L de TOC (Carbono Orgânico Total).

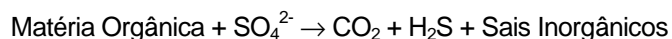
Os 4 leitos de remoção de orgânicos podem ser alimentados em separado ou em conjunto, sendo o caudal de alimentação regulado à entrada de cada leito. Na figura C.2 apresenta-se um esquema dos leitos com as diversas origens da alimentação: R964, BEQ ou bacia de tempestades. A saída pode ser de novo alimentada aos leitos, encaminhada para a BEQ ou para o Efluente Geral.

A degradação dos compostos orgânicos presentes no efluente (Anilina, MNB e Ácido Sulfanílico) é feita por microrganismos específicos sendo muito condicionada pela presença de oxigénio. Podem resumir-se as reacções de eliminação de matéria orgânica do seguinte modo:

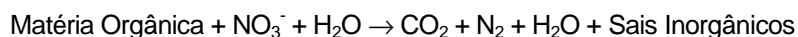
Eliminação Aeróbia



Eliminação Anaeróbia



Eliminação Anóxida



O escoamento vertical do efluente por percolação através da matriz do solo faz com que os leitos de remoção de orgânicos funcionem em regime aeróbio, sendo o oxigénio do ar o agente oxidante da matéria orgânica. Na figura C.2 apresenta-se o esquema do fluxo do efluente nestes leitos.

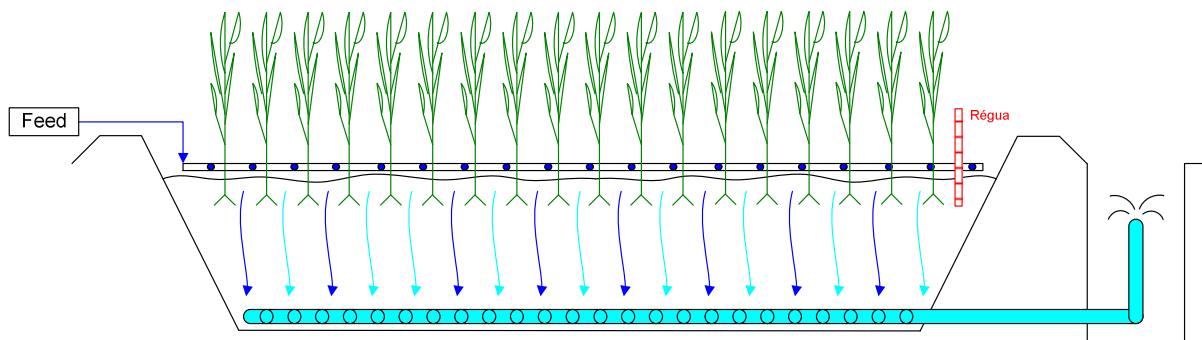


Figura C.2 – Esquema do fluxo dos efluentes nos leitos de remoção de orgânicos.

Monitorização e controlo

Para garantir o funcionamento adequado dos leitos de remoção de orgânicos é necessário um acompanhamento permanente de diversos parâmetros de controlo directos e indirectos. Os mais importantes são os caudais alimentados e as concentrações de poluentes à entrada e à saída dos tratamentos.

A eficiência dos leitos de remoção de orgânicos é função de muitos parâmetros, mas está intimamente ligada à carga poluente alimentada aos leitos.

A remoção absoluta (R) é normalmente expressa em $\text{g.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$ e calcula-se assim:

$$R = \frac{\text{Vol}_{IN} \cdot \text{Conc}_{IN} - \text{Vol}_{OUT} \cdot \text{Conc}_{OUT}}{\text{Área}_{\text{Leito}}}$$

A eficiência de remoção (ER) para um dado poluente é dada pela seguinte equação:

$$ER = \frac{\text{Vol}_{IN} \cdot \text{Conc}_{IN} - \text{Vol}_{OUT} \cdot \text{Conc}_{OUT}}{\text{Vol}_{IN} \cdot \text{Conc}_{IN}} * 100$$

Para cargas mássicas adequadas para os poluentes existentes no efluente industrial, a remoção de poluentes ronda os 90 a 95%, podendo mesmo aproximar-se dos 100%.

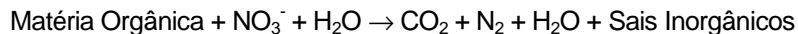
4. Leitos de Desnitrificação

Estes leitos têm como objectivo remover os compostos azotados do efluente inorgânico produzido na fábrica de MNB e Ácido Nítrico para cumprir as exigências estipuladas na licença de descarga de efluentes líquidos para a SIMRIA.

Os 2 leitos de desnitrificação têm sistemas de alimentação separados, com adição de fonte de carbono (Álcool Etilico) independente. A alimentação do efluente inorgânico é feita através de 3 bombas centrífugas situadas no extremo sudoeste da Bacia de Equalização.

Na Figura C.3 apresenta-se o esquema geral dos leitos de desnitrificação (LM5 e LM6) com as respectivas alimentações de efluente, saídas, recirculações e adição de fonte de carbono.

A degradação dos compostos azotados (predominantemente nitratos) presentes no efluente inorgânico é feita em regime anóxico segundo a equação geral:



No entanto, o processo de desnitrificação é uma sequência de várias etapas, desempenhadas por diferentes microrganismos. O azoto presente nos nitratos é sucessivamente reduzido até formar azoto molecular, libertando-se sob a forma de gás ($\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{N}_2$).

Para os leitos funcionarem nestas condições é necessário haver deficiência de oxigénio, por forma a que os microrganismos usem o oxigénio disponível nos nitratos para oxidarem a matéria orgânica. Por este motivo, o escoamento nos leitos de desnitrificação é sub-superficial.

Uma vez que o efluente é inorgânico, não existe matéria orgânica, pelo que esta terá de ser adicionada para haver degradação. A fonte externa de matéria orgânica utilizada é álcool etílico de fermentação, sem marcador, com pureza de 96%. O álcool é armazenado em contentores de 1000 litros e adicionado em linha, imediatamente antes dos distribuidores de efluente, recorrendo a bombas doseadoras reguláveis.

Na Figura C.3 apresenta-se em perfil um leito de desnitrificação, podendo observar-se a zona de alimentação com a adição de álcool e a forma como se processa o escoamento sub-superficial através da matriz em LECA. O fundo do leito tem uma inclinação de 0,5%, proporcionando o fluxo gravítico controlado pela altura do tubo de saída de efluente.

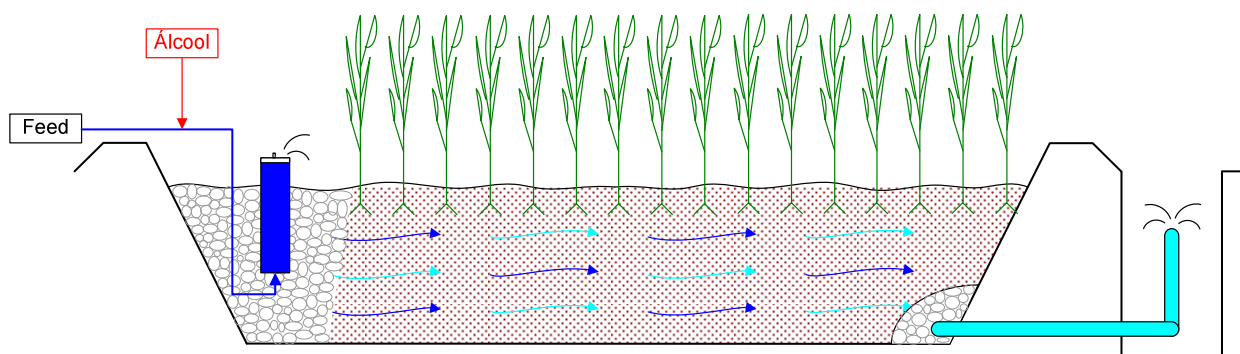


Figura C.3 – Esquema do fluxo dos efluentes nos leitos de desnitrificação.

Os dois leitos podem operar separadamente, com alimentação igual ou diferente, uma vez que os circuitos de alimentação são totalmente independentes. O mesmo se passa com as saídas, podendo estas ser encaminhadas para o efluente geral, a bacia de equalização ou para a alimentação do outro leito.

Monitorização e controlo

Para garantir o funcionamento adequado dos leitos de desnitrificação é necessário um acompanhamento permanente de diversos parâmetros de controlo directos e indirectos.

A eficiência dos leitos de desnitrificação é função de muitos parâmetros, mas está intimamente ligada à carga de azoto alimentada e à razão C/N estabelecida. A carga mássica de azoto alimentada é medida em massa por unidade de área e de tempo, tal como a remoção absoluta de azoto. A eficiência de remoção é expressa em percentagem da carga de azoto alimentada e revela a fracção total de azoto inorgânico removida no leito por redução de nitratos e nitritos a azoto molecular. As equações que traduzem estas variáveis são as seguintes:

$$CM(N)_{IN} = \frac{Q_{Efluente} \cdot 24 \cdot MM(N)}{1500} \cdot \left(\frac{Conc_{Nitratos}}{MM(NO_3)} + \frac{Conc_{Nitritos}}{MM(NO_2)} \right)$$

$$R(N) = CM(N)_{IN} - CM(N)_{OUT}$$

$$ER(N) = \frac{CM(N)_{IN} - CM(N)_{OUT}}{CM(N)_{IN}} \cdot 100$$

em que:

$CM(N)_{IN}$ – carga mássica de Azoto alimentada em $g.m^{-2}.dia^{-1}$

$Q_{Efluente}$ – caudal de efluente em m^3/h

$MM(x)$ – massa molecular de x em g/mol

$Conc_{Nitratos}$ e $Conc_{Nitritos}$ – concentração de nitratos e nitritos na BEQ em mg/L

$R(N)$ – remoção mássica de Azoto em $g.m^{-2}.dia^{-1}$

$ER(N)$ – eficiência de remoção de Azoto em %

$CM(N)_{OUT}$ – carga mássica de Azoto à saída em $g.m^{-2}.dia^{-1}$

Tendo em conta que o tempo de retenção nestes leitos ronda 1 dia, dever-se-ão comparar valores de cargas de dias consecutivos para calcular correctamente as remoções e respectivas eficiências de remoção de azoto.

Valores típicos de cargas mássicas de azoto alimentadas rondam os $50 g.m^{-2}.dia^{-1}$, sendo as remoções muito semelhantes, cerca de 45 a 50. No entanto há registos de remoções superiores a 90% para cargas mássicas perto dos $100 g.m^{-2}.dia^{-1}$.

5. Efluente Final

Após a junção dos diversos efluentes numa caixa de recolha final, estes são bombados para a SIMRIA recorrendo a 3 bombas submersíveis. Aqui existe monitorização em linha de pH que, no caso de o efluente atingir valores fora da gama de especificação (5,0 a 9,0), acciona um jogo de válvulas, fazendo retornar o efluente à ETARI para correcção.

D. Utilidades

As unidades produtivas da PAD descritas nos pontos anteriores são servidas pelas seguintes utilidades:

- Vapor;
- Água desmineralizada;
- Rede de Azoto;
- Rede de Ar comprimido;
- Energia eléctrica;
- Rede de incêndios.

Produção de Vapor

Na instalação produz-se Vapor de Média Pressão (VMP), a e Vapor de Baixa Pressão (VBP), a 5,5 ou 2 bar absolutos.

O VMP é produzido a 25 bar em quatro caldeiras, das quais três têm capacidade nominal de 19 t/h cada e a quarta consegue produzir 24 t/h (Ambitermo). As três primeiras caldeiras, uma da marca Termec e duas da marca Babcock, estão equipadas com queimadores RAY a gás natural de potência máxima de 12 800 kW e 14 500 kW (2x) respectivamente. A de marca Ambitermo é uma caldeira de pós-combustão que recebe os gases de exaustão de uma central de co-geração existente no complexo e está equipada com dois queimadores Jong-Coen a gás natural de potência máxima de 9 500 kW cada.

O VBP é produzido a 5,5 bar no Incinerador, como resultado do aproveitamento energético das correntes de subprodutos e na fábrica de ácido nítrico. O vapor a 2 bar é produzido no sistema de refrigeração dos reactores de anilina.

No complexo existem diversos pontos de expansão/interligação das diferentes redes de vapor.

Água desmineralizada

A água desmineralizada é fornecida a partir de uma estação de desmineralização com capacidade de 20 m³/h. A desmineralização da água para uso nos processos de fabrico é realizada em duas linhas paralelas, constituídas por três colunas de permuta iónica: uma catiónica, uma aniónica e uma mista. Estas linhas funcionam alternadamente, enquanto uma produz a outra encontra-se em regeneração. A regeneração catiónica é feita com ácido sulfúrico e a aniónica com hidróxido de sódio.

Ar comprimido

O sistema produtivo é abastecido de ar comprimido seco e isento de óleo a partir de uma estação de compressão constituída por três compressores com capacidades de 550 (2x) e 185 m³/h a 7 bar.

Rede de Azoto

O azoto é fornecido pelo Ar Líquido (empresa situada no CQE), em pipeline (gasoso) e por cisterna (líquido). O azoto gasoso é distribuído na CUF-QI em redes de 0,15 e 9 kg/cm². O azoto líquido é armazenado num tanque com 6 100 L de capacidade, sendo vaporizado e distribuído gasoso a 27 kg/cm². Estas redes têm por objectivo efectuar inertizações e garantir a segurança nos processos fabris, podendo ser utilizada, se necessário, em situações de acidentes industriais.

Rede de incêndios

As áreas industriais estão protegidas com rede de incêndios armada com capacidade para 300 m³/h a uma pressão de 8,5 kg/cm² construída de acordo com as regras técnicas e constituída pelos seguintes equipamentos:

- Um reservatório de água fresca com capacidade para 11 000 m³;
- Uma bomba eléctrica com um caudal de 250 m³/h de arranque automático;
- Uma bomba de socorro (diesel) com caudal de 300 m³/h de arranque automático;
- Vinte hidrantes distribuídos nas áreas industriais com adaptações para saídas de 45, 60 e 100 mm de diâmetro;
- Vinte e oito postos de incêndio distribuídos pelas instalações fabris constituídos por toma de água, mangueira de 45 mm e agulheta regulável para jacto e spray;
- Seis monitores de base fixa para lançamento de água, com caudal de 1600 L/min e 45 m de alcance, localizados estrategicamente em diversos pontos das instalações fabris;
- Um monitor tipo misto (para lançamento de espuma ou água) de base móvel, com caudal de 1400 L/min e 40 m de alcance que pode ser utilizado em qualquer zona de intervenção.

Para apoio às actividades industriais o sector de PAD possui os seguintes serviços de apoio:

- Serviço de Segurança Higiene e Ambiente;
- Laboratório de Controlo Analítico;
- Laboratório de Desenvolvimento;
- Oficinas de Manutenção Mecânica e Civil;
- Oficinas de Manutenção Eléctrica e de Instrumentação;
- Armazém de materiais e peças de reserva;
- Serviço de Logística e Expedição.

Anexo III – Descrição de instalações não alteradas no Sector PCA

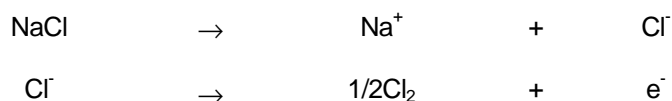
- A – ELÉCTROLISE DE NaCl.
- B – SODA SÓLIDA
- C – ARMAZENAGEM
- D – ETAR
- E – UTILIDADES

A. Electrólise de NaCl

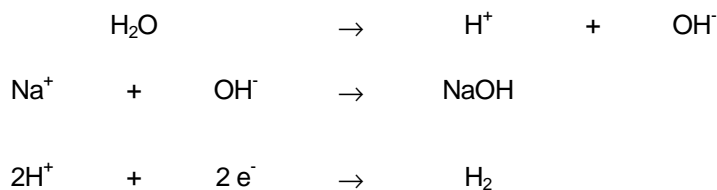
Esta instalação destina-se à produção de cloro e soda cáustica por electrólise, com células de membrana, de uma solução saturada de NaCl (salmoura), e consiste em duas salas de electrólise: uma com electrolisadores bipolares e outra com electrolisadores monopolares.

Em qualquer dos casos a química envolvida é a seguinte:

- No ânodo, ao qual é alimentado a salmoura, é produzido cloro gasoso de acordo com as seguintes reacções:



- No cátodo tem lugar a decomposição da água para produzir hidrogénio gasoso e o ião hidróxido. Este ião hidróxido forma soda cáustica juntamente com o ião sódio que passa através da membrana.



- A água do lado do ânodo passa através da membrana por electro-osmose e osmose para o lado do cátodo.

1. Tratamento Primário de Salmoura

Desgasificação de Salmoura

A salmoura diluída proveniente da Electrólise, já parcialmente desclorada, sofre ainda uma segunda descloração passando por um de dois desgasificadores, onde se faz passar uma corrente de ar através da salmoura para eliminação do cloro. A corrente de Cloro/ar é enviada para a Instalação de Absorção de Cloro (Hipoclorito de sódio).

A salmoura depois é recolhida num depósito de bombagem de onde é enviada para a Saturação de Salmoura. Antes de entrar no saturador faz-se o doseamento de sulfidrato de sódio (NaHS) para a eliminação química do cloro residual, não eliminado na fase anterior de descloração, e soda cáustica para ajuste do pH da salmoura

Nanofiltração de Salmoura

O SRS está projectado para separar a alimentação de salmoura, contendo sulfato de sódio, em duas correntes: uma, contendo a maioria do sulfato de sódio introduzido com a salmoura alimentada (concentrado) e uma segunda, com uma concentração reduzida em sulfato de sódio (permeado).

Para otimizar a performance e tempo de vida das membranas, a qualidade da salmoura alimentada ao SRS é continuamente monitorizada e mantém-se dentro das especificações exigidas pelo fornecedor.

O SRS é alimentado com uma bomba centrífuga de elevada pressão. As velocidades da bomba e do motor podem ser ajustadas usando um variador de frequência (VFD). O VFD permite que o caudal de descarga da bomba e a pressão de descarga variem.

A Unidade de Filtração (SRS) consiste em três estágios, cada estágio com um ou mais cilindros. O cilindro de filtração contém os elementos de filtração (membranas de nanofiltração). Enquanto que as membranas de osmose inversa são projectadas para permitir que apenas água pura passe através das membranas e para reter todas as impurezas, a separação do sulfato de sódio da salmoura de cloreto de sódio requer uma membrana que seja suficientemente permeável para permitir a passagem do cloreto de sódio e da água mas não do sulfato de sódio.

O concentrado que deixa o estágio 1 é ligado à alimentação do estágio 2 e por aí em diante, até passar pelos três estágios da unidade. O permeado, com concentração baixa em sulfato de sódio, é retirado de cada estágio individualmente e os permeados individuais acabam por ser combinados. A concentração do sulfato de sódio no concentrado aumenta à medida que o concentrado passa por cada estágio e o permeado vai sendo recuperado.

O concentrado que sai do último estágio, passa por um caudalímetro mássico, que mede densidade, caudal mássico e temperatura da corrente de concentrado. A corrente de concentrado é separada num caudal de purga de salmoura e num caudal de retorno de concentrado.

Parte do concentrado do estágio final é recirculado para a tubagem de aspiração da Bomba de Alimentação, onde se mistura com a salmoura de alimentação. O objectivo desta recirculação é garantir um caudal suficiente de salmoura ao estágio final, quando as membranas são novas.

O permeado é retirado individualmente de cada cilindro de filtração. O permeado de cada cilindro é bombeado através de uma válvula de três vias. Esta válvula desvia o caudal de permeado do distribuidor do colectador principal para o distribuidor de amostragem ou vice-versa. O permeado que sai dos distribuidores é combinado e enviado através de uma válvula de corte à saída da bateria. Na Figura A.1 é representada esquematicamente a instalação do SRS.

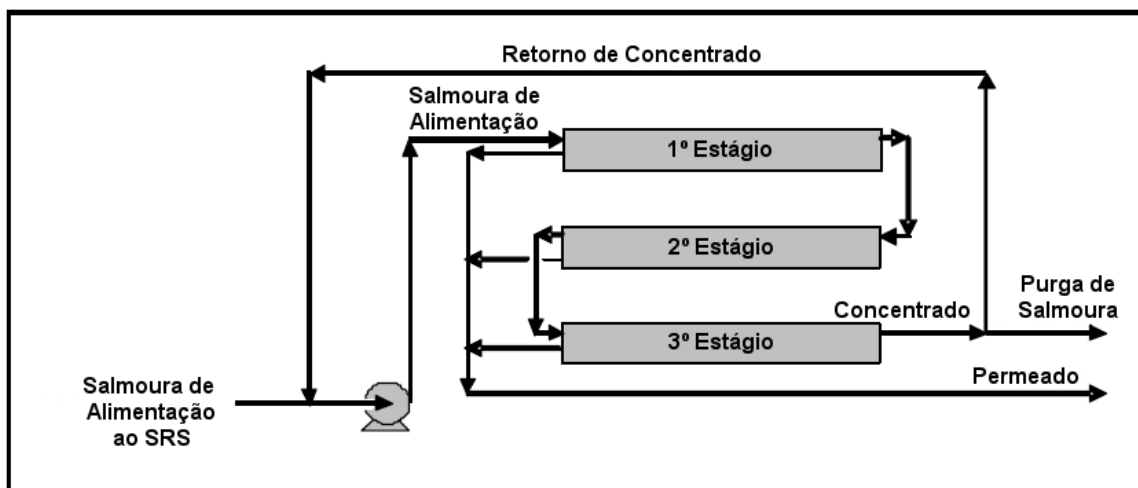


Figura A.1- Representação Esquemática do SRS

Saturação de Salmoura

Basicamente a saturação de salmoura está dividida nas seguintes partes:

- Recepção e Alimentação de Sal;
- Dissolução de Sal;
- Armazenagem de Sal.

a) Recepção e Alimentação de Sal

O sal é alimentado directamente dos camiões a uma tremonha, daí é enviado por um de dois transportadores de tela, para o respectivo reservatório-acumulador. Cada um dos transportadores inclinados pode descarregar para qualquer dos dissolutores, pelo que é necessário um terceiro transportador, horizontal e montado em altura, que é accionado por um motor bi-direccional.

b) Dissolução de Sal

A salmoura diluída é enviada da desgasificação para um de dois reservatórios, cada um com 420 m³ de capacidade, que designamos por “dissolutores/acumuladores de sal”.

Em situação normal um reservatório funcionará como **dissolutor** enquanto o outro como **acumulador** de sal. A função destes reservatórios é revertida assim que o dissolutor estiver vazio (de sal), passando este a funcionar como acumulador, e o outro como dissolutor.

A salmoura descarregada dos dissolutores é recebida no reservatório de nível de onde é bombada para o processo de fabrico.

Filtração de Salmoura

A salmoura saturada necessita de ser filtrada, o que é executado em dois andares de filtração com filtros de pré-camada montados em série, sendo enviada para um tanque de bombagem para posterior envio ao Tratamento Secundário.

Os resíduos da filtração são acumulados numa área reservada para esse efeito e posteriormente enviados para uma empresa externa que lhes dá o seguimento adequado.

Tratamento Secundário de Salmoura

A elevada pureza de salmoura concentrada (que designamos como Salmoura Ultra-Pura) necessária para correcta operação das células de membrana faz com que seja necessário uma segunda purificação para assegurar a remoção quase total de cálcio, magnésio e outros catiões polivalentes.

Assim, a salmoura duplamente filtrada no Tratamento Primário é recolhida num depósito de bombagem e bombeada através de um permutador de calor onde é aquecida com água quente de modo a assegurar o melhor rendimento das resinas permutadoras de iões que irá atravessar.

Periodicamente as resinas de permuta iónica têm que ser regeneradas, lavando-as com água desmineralizada, fazendo passar ácido clorídrico, novamente lavando-as com água desmineralizada, fazendo passar soda cáustica. No final são lavadas com salmoura ultra-pura.

O ácido clorídrico utilizado na regeneração das resinas é enviado para um reservatório onde é neutralizado, sendo a solução final enviada para a ETAR.

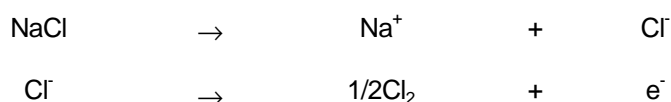
A soda cáustica utilizada na regeneração das resinas é reaproveitada, juntamente com a água desmineralizada, no tratamento primário de salmoura, sendo misturada com a Salmoura Desclorada na linha de envio ao Saturador.

2. Electrolisadores

Um electrolizador com membranas de permuta iónica consiste nos elementos da célula que são divididos no compartimento do ânodo e no compartimento do cátodo. A electrólise é feita enquanto a salmoura for alimentada ao compartimento do ânodo e a água entrar na linha de recirculação da soda cáustica.

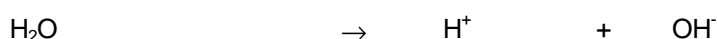
Ilustrados na figura II estão os movimentos e reacções das substâncias no electrolizador.

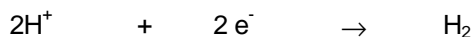
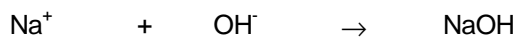
No compartimento do ânodo, onde é feita a alimentação de salmoura saturada, o cloro gasoso é produzido segundo as seguintes equações:



Os iões de sódio movem-se para o compartimento do cátodo através da membrana. Parte do NaCl na alimentação de salmoura saturada ao ânodo é consumida na reacção acima mencionada, transformando desta forma a salmoura em salmoura diluída que sai da compartimento do ânodo.

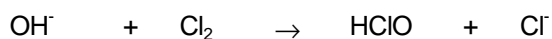
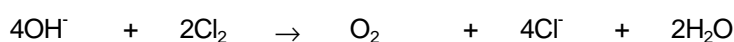
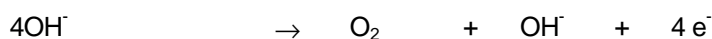
Pelas seguintes equações, a decomposição da água tem lugar no compartimento do cátodo para produzir hidrogénio gasoso e o ião hidróxido. Este ião hidróxido forma soda cáustica juntamente com o ião sódio que passa através da membrana.





A água do lado do ânodo passa através da membrana por electro-osmose e osmose para o lado do cátodo. A concentração da soda cáustica pode ser controlada constantemente pela adição de água à soda cáustica de recirculação. Apesar do ião hidróxido no católito ter tendência para se deslocar electricamente para o lado do ânodo, a membrana desempenha um papel importante na inibição desta transferência. A transferência do ião hidróxido para o anólito através da membrana resulta numa perda de eficiência de corrente por parte do cátodo.

O ião hidróxido que passa para o lado do ânodo por difusão reage com o cloro gasoso, e produz sobretudo oxigénio gasoso, hipoclorito e cloratos pelas seguintes equações.



Além disso, NaCl no anólito também se difunde através da membrana para o lado do cátodo. Outra função importante da membrana é impedir esta difusão.

Às membranas de permuta iónica é pedido que possuam uma elevada capacidade de prevenir esta permeabilidade ao ião hidróxido e ao NaCl. Ao mesmo tempo, também é exigido que sejam de tal modo que possam resistir completamente, tanto química como mecanicamente, às condições severas inerentes à electrólise.

Electrólise Oxytech (monopolar)

Esta electrólise é constituída por catorze electrolisadores monopolares montados em série, que podem operar à carga máxima de 120 kA, de acordo com os princípios de operação descritos anteriormente.

A electrólise monopolar pode produzir cerca de 2.100 kg Cl₂/h à carga máxima.

Electrólise AGC (bipolar)

Esta instalação é constituída por nove electrolisadores bipolares, montados em paralelo, cada um composto por quarenta e duas células electroquímicas, que podem operar à carga máxima de 15 kA, de acordo com os princípios de operação descritos anteriormente.

A electrólise bipolar pode produzir cerca de 6.300 kg Cl₂/h à carga máxima.

3. Circulação de Electrólitos

Qualquer que seja o tipo de electrolisador – monopolar ou bipolar – os electrólitos são permanentemente recirculados à electrólise:

O cloro, a soda cáustica e o hidrogénio são produzidos por electrólise de uma salmoura de NaCl.

A salmoura circula em circuito fechado passando sucessivamente pelas células e pelos tratamentos de salmoura, onde é saturada e purificada, regressando às células onde se dá a electrólise do NaCl.

Ao compartimento anódico do electrolisador é alimentada a salmoura saturada ultra-pura. Neste compartimento produz-se cloro gasoso. Alguns iões Na^+ e água são transportados para o compartimento catódico através da membrana.

No compartimento catódico dá-se a electrólise da água, produzindo-se hidrogénio e iões OH^- . Estes combinam-se com o Na^+ produzindo-se soda cáustica.

Após a passagem pelas células a salmoura, agora diluída, é recolhida num reservatório onde lhe é adicionado ácido clorídrico em quantidade suficiente para lhe retirar o máximo possível de cloro. O cloro libertado é enviado para a instalação de liquefacção de cloro. O pH da salmoura deve ser ajustado para valores entre 1,5 e 2,0 para assegurar a quase total descloração da salmoura. Ácido clorídrico é igualmente adicionado a um segundo reservatório – reactor de cloratos – onde é misturado com uma pequena corrente de salmoura aquecida com vapor de água, a fim de se decompor o clorato de sódio produzido na electrólise. O cloro libertado na decomposição do clorato de sódio é enviado para a instalação de liquefacção de cloro.

A salmoura diluída, e com baixo teor de cloro, é então enviada para o Tratamento Primário de Salmoura.

A soda cáustica produzida é recolhida num reservatório e recirculada às células, passando por um permutador de calor para o seu arrefecimento. O caudal de recirculação é bastante elevado de modo a manter um pequeno gradiente de temperatura entre a entrada e a saída das células e minimizar a variação de concentração no seu interior. Para manter a concentração óptima de soda cáustica adiciona-se água desmineralizada.

A contínua produção de soda cáustica e a alimentação de água desmineralizada implicam o aumento do volume de católito circulante. Assim este sistema tem que ser permanentemente purgado, o que é feito pelo controlo de nível do reservatório de católito.

A purga de católito constitui a soda produzida e é enviada para a Instalação de Concentração de Soda.

Para que as células funcionem adequadamente é necessário manter uma diferença de pressão constante entre os compartimentos anódico e catódico.

O cloro e o hidrogénio são enviados para os respectivos colectores os quais estão protegidos contra sobrepressões por fechos hidráulicos. O cloro libertado no fecho hidráulico é enviado para a instalação de absorção de emergência; o hidrogénio é enviado para a atmosfera.

4. Instalação de Concentração de Soda Cáustica

Sistema de Soda Cáustica

Esta instalação destina-se a concentrar a soda cáustica a 32%, obtida nas electrólises NaCl e referidas anteriormente, para soda comerciável a 50%.

a) Alimentação de Soda Cáustica

Cada uma das electrólises está equipada com um tanque de católito, que recolhe a solução de soda a 32% das células. A partir destes tanques parte da soda é recirculada de volta às respectivas células, com o balanço a ser retirado para manter os níveis nos depósitos.

As duas correntes provenientes dos tanques de católito juntam-se de maneira a formarem uma única corrente de soda a 32%, sendo a maior parte alimentada à Instalação de Concentração e a restante recolhida num Reservatório Tampão para distribuir a soda a 32% pelos vários consumidores internos.

b) Terceiro Efeito

A solução de soda a 32% entra na linha de recirculação do evaporador de terceiro efeito onde se mistura com a corrente de recirculação do corpo deste evaporador. O caudal combinado entra no topo do permutador do terceiro efeito num distribuidor que espalha a solução sobre o espelho superior.

Este evaporador funciona sob vácuo e a solução de recirculação está no ponto de ebulição e a solução de alimentação é mais quente e menos concentrada. À medida que a soda flui a partir do topo do evaporador vai-se formando, nas paredes internas dos tubos, um filme de líquido uniforme (falling film).

À medida que o líquido flui pelos tubos do evaporador vai aquecendo e aumentando de concentração mediante o calor obtido da condensação do vapor proveniente do evaporador do segundo efeito. Desta forma, vapor de água e soda mais concentrada chegam ao separador do evaporador, onde a soda é separada do vapor. A solução parcialmente concentrada é bombada para o evaporador de 2º efeito, havendo uma recirculação para o terceiro efeito, a fim de se obter um caudal mínimo que permita manter o filme de líquido no interior dos tubos.

c) 2º Efeito

A solução parcialmente concentrada proveniente do 3º efeito passa por dois pré-aquecedores onde é pré-aquecida. Depois deste pré-aquecimento, a solução entra na tubagem de recirculação do evaporador do segundo efeito onde se mistura com a solução recirculada do corpo do evaporador do terceiro efeito. O caudal combinado entra no topo do evaporador do segundo efeito através de um distribuidor que espalha a solução sobre o espelho superior.

O evaporador do segundo efeito funciona sob vácuo moderado e a solução de recirculação está no seu ponto de ebulição. Este evaporador é do tipo falling film.

À medida que o líquido flui pelos tubos do evaporador vai aquecendo e aumentando de concentração mediante o calor obtido da condensação do vapor proveniente do evaporador do primeiro efeito. Desta forma, vapor de água e soda mais concentrada chegam ao separador do evaporador, onde a soda é separada do vapor. A solução parcialmente concentrada é bombada para o evaporador de 1º efeito, havendo uma

recirculação para o segundo efeito, a fim de se obter um caudal mínimo que permita manter o filme de líquido no interior dos tubos.

d) 1º Efeito

A solução parcialmente concentrada proveniente do 2º Efeito passa por dois pré-aquecedores onde é pré-aquecida ao arrefecer os Condensados de Vapor Vivo e o produto quente do 1º Efeito. Depois deste pré-aquecimento, a solução entra na tubagem de recirculação do evaporador de primeiro efeito onde se mistura com a solução recirculada do corpo do evaporador do primeiro efeito. O caudal combinado entra no topo do permutador do primeiro efeito através de um distribuidor que espalha a solução sobre o espelho superior.

O evaporador do primeiro efeito funciona sob pressão moderada e a solução de recirculação está no seu ponto de ebulição, estando a solução parcialmente concentrada aquecida e menos concentrada.

À medida que o líquido flui pelos tubos do evaporador vai aquecendo e aumentando de concentração mediante o calor obtido da condensação do vapor de água a 12 bar. Desta forma, vapor de água e soda mais concentrada chegam ao separador do evaporador, onde a soda é separada do vapor.

A solução de soda obtida, a 50%, é enviada ao arrefecimento e posteriormente para a Armazenagem Intermédia. À semelhança dos outros efeitos há uma recirculação a fim de se obter um caudal mínimo que permita manter o filme de líquido no interior dos tubos.

e) Arrefecimento do Produto

A soda a 50% obtida no primeiro efeito tem que ser devidamente arrefecida, o que é feito em três permutadores de calor: no primeiro troca calor com a soda proveniente do segundo efeito; no segundo com soda do terceiro efeito; no terceiro com água de arrefecimento. A soda obtida é enviada ao um de dois reservatórios tampão da Armazenagem Intermédia.

Sistema de Vapor Vivo

O vapor utilizado na instalação é saturado à pressão de 12 bar. Destina-se a:

- i) Aquecimento do primeiro efeito;
- ii) Produção de vácuo para o segundo e terceiro efeitos.

Os condensados produzidos como resultado da condensação do vapor no permutador do 1º Efeito são drenados para o Depósito de Condensados de Vapor Vivo, sendo previamente arrefecidos no aquecimento da alimentação do 1º Efeito e no aquecimento da alimentação do 2º Efeito, antes de abandonarem a instalação.

Por fim estes condensados são enviados para a Central de Vapor.

Sistema de Vapor do Processo

a) Vapor do 1º Efeito

O vapor produzido no Evaporador do 1º Efeito é separado da soda a 50% líquida no separador do evaporador e é alimentado à carcaça do evaporador do 2º Efeito onde é condensado.

b) Vapor do 2º Efeito

O vapor produzido no Evaporador do 2º Efeito é separado do líquido no separador do evaporador e é alimentado à carcaça do evaporador do 3º Efeito onde é condensado.

c) Vapor do 3º Efeito

O vapor produzido no Evaporador do 3º Efeito é separado do líquido no separador do evaporador e é condensado, por intermédio de água de arrefecimento num condensador final.

d) Condensados do 2º Efeito, 3º Efeito e Condensador Final

Estes condensados são recolhido num reservatório e são reaproveitados na instalação de água desmineralizada ou nas Electrólises de NaCl.

5. Processamento de Hidrogénio

O hidrogénio produzido sai da electrólise à temperatura de 90 °C e saturado em vapor de água, pelo que antes de ser comprimido deve ser arrefecido e o vapor condensado. Assim o hidrogénio passa por um permutador de calor tubular onde é arrefecido, com água refrigerada, para uma temperatura inferior a 40 °C. Os condensados são purgados para a rede de efluente industrial, por não poderem ser reaproveitados no processo.

6. Processamento de Cloro

O cloro produzido é enviado para a instalação de Liquefacção onde é processado.

Entre a Electrólise NaCl e a Liquefacção de Cloro o cloro passa por dois fechos hidráulicos que asseguram a integridade da instalação em caso de sobrepressão ou depressão demasiado elevadas: em caso de sobrepressão o fecho hidráulico respectivo abre e o cloro segue para a Instalação de Absorção de Emergência; em caso de depressão o fecho respectivo abre permitindo a entrada de ar para o sistema.

B. Instalação de Soda sólida

A CUF possui uma instalação de solidificação de soda com uma capacidade nominal de 25 ton/dia.

Soda cáustica com uma concentração de 45 a 50%, produzida na instalação de concentração de soda, é alimentada a um evaporador tipo *falling film* (pré-concentrador), numa só passagem onde se dá a evaporação parcial da água, aumentando a concentração da soda cáustica para 60%.

Este evaporador é aquecido pelos vapores quentes gerados no concentrador final, onde a soda cáustica é concentrada, e fundida, até um mínimo de 98,5%.

O pré-concentrador trabalha sob vácuo e os vapores gerados são condensados num condensador de contacto directo e removidos para o circuito de água de arrefecimento.

A solução de soda cáustica a 60%, saída do pré-concentrador, é alimentada, ao evaporador final, cujo aquecimento é feito mediante sais térmicos, os quais são aquecidos numa caldeira cuja fonte de energia é gás natural

A soda concentrada entre 98 a 99%, flui do evaporador final para uma tina onde existe um cilindro giratório, com arrefecimento interno), que provoca a solidificação da soda cáustica, que é retirada do cilindro por uns raspadores que provocam a sua queda por gravidade para o ensacamento.

C. Armazenagem

1. Armazenagem de Soda Cáustica

Armazenagem Intermédia

A soda a 50% é enviada desde a Instalação de Concentração de Soda Cáustica para um de dois reservatórios horizontais, cada um com a capacidade de 50m³. Estes reservatórios, que estão assentes em células de carga, funcionam de acordo com a seguinte lógica:

- 1) Um reservatório recebe a soda cáustica da Instalação de Concentração, contabilizando deste modo a produção de soda em tempo real;
- 2) O segundo reservatório permite o envio de soda para a Armazenagem Final ou para a DOW Portugal, o principal cliente da CUF;
- 3) Os reservatórios trocam de posição assim que o que recebe soda da Instalação de Concentração fica cheio.

Armazenagem Final

A soda a 50% após passagem pela armazenagem intermédia é enviada para um de dois reservatórios verticais, um de 2.900 m³ e outro de 840 m³.

Anexo a estes reservatórios existe uma estação de enchimento de cisternas rodoviárias, devidamente equipada com uma central de bombagem, a fim de enviar a soda para os clientes externos.

A partir do reservatório de 840 m³ é possível alimentar a Instalação de Soda Sólida, para a produção de soda em palhetas conforme a respectiva descrição processual.

2. Armazenagem de Cloro

A secção é constituída por seis reservatórios cada um com capacidade nominal de 100 ton, mas por razões de segurança um encontra-se permanentemente vazio.

O cloro líquido pode ser recebido ou expedido em camiões-cisterna havendo duas estações de trasfega com braços articulados e accionamento pneumático das válvulas.

Existem duas estações de enchimento de bidões e duas para garrafas, cada uma com uma balança digital, destinadas à expedição de cloro líquido para os diversos clientes da CUF.

O cloro líquido a expedir ao principal cliente da CUF, a DOW Portugal, é vaporizado e enviado na forma gasosa. Para o efeito existe uma unidade de vaporização, onde o cloro é evaporado por aquecimento indirecto com freon.

3. Armazenagem de HCl

O ácido clorídrico produzido, quer na Absorção quer na Síntese, é bombeado para a armazenagem final que consiste em dois reservatórios de 650 m³ cada, construídos em aço carbono revestido a ebonite. Anexas aos reservatórios existem duas estações de

enchimento de cisternas, com braços articulados, permitindo deste modo encher dois camiões simultaneamente.

Como o ácido clorídrico é um produto que liberta vapores de HCl é necessário que os reservatórios estejam ligados a uma sistema de absorção. A este sistema de absorção estão também ligadas as tubagens de respiro do enchimento de cisternas.

O sistema de absorção de fumos consiste numa pequena coluna de absorção onde circula água desmineralizada, que absorve os vapores de HCl aspirados por um ventilador. Deste modo produz-se um ácido clorídrico diluído que é misturado com a água de desmineralizada alimentada à Instalação de Absorção de HCl.

Qualquer derrame de HCl que ocorra na instalação de absorção de HCl é enviado para um tanque onde é neutralizado com calcário antes de ser enviado para a ETAR.

4. Armazenagem de Hipoclorito de Sódio

O hipoclorito de sódio produzido é enviado para um de quatro reservatórios verticais com a capacidade de 120 m³ cada. Anexo a este reservatório existe uma estação de enchimento devidamente equipada com bombas para a expedição deste produto por via rodoviária para os diversos clientes externos.

D. ETAR

À ETAR chegam todas as correntes de efluente provenientes de todas as instalações. O tratamento consiste na neutralização e descloração do efluente industrial, na floculação e decantação das lamas e seu espessamento e filtração do efluente.

Para este efeito existem na ETAR:

- Tanque de equalização (receptor de todo o efluente industrial);
- Analisadores de pH e potencial redox;
- Reactor turbactor onde se adiciona hipossulfito de sódio, ácido clorídrico e soda cáustica;
- Adição em linha de floculante;
- Decantador para a decantação de lamas;
- Espessador de lamas;
- Filtro de areia
- Filtro de carvão
- Analisador de pH e medição de caudal

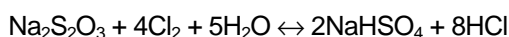
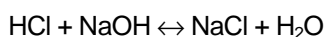
Tanque de equalização

Para evitar a entrada de sólidos existem, na entrada do tanque de equalização, duas grelhas fixas inclinadas em série. Em caso de entupimento, existe um canal de *by-pass*, num nível superior, também este com uma grelha.

A homogeneização do efluente industrial no tanque de equalização é feita através de um sistema de agitação por ar comprimido, existente no tanque, que impede a sedimentação dos sólidos em suspensão.

Reactor Turbactor

No turbactor ocorrem, simultaneamente, duas reacções, a de neutralização com correcção de pH, por adição de ácido clorídrico ou soda cáustica, e a descloração, por adição de hipossulfito de sódio.



O doseamento dos reagentes químicos faz-se através de bombas doseadoras em função do pH e potencial redox.

Para garantir a eficiência do tratamento dos sólidos suspensos totais, na tubagem de alimentação ao decantador é adicionado um polímero catiónico (floculante).

Filtros de areia e carvão

Em seguida o efluente passa por um filtro de areia e um filtro de carvão, de modo a filtrar sólidos suspensos e eliminar o cloro que não tenha sido retirado através da adição de

hipossulfito. À entrada de cada filtro existem manómetros para o controlo das operações de lavagem

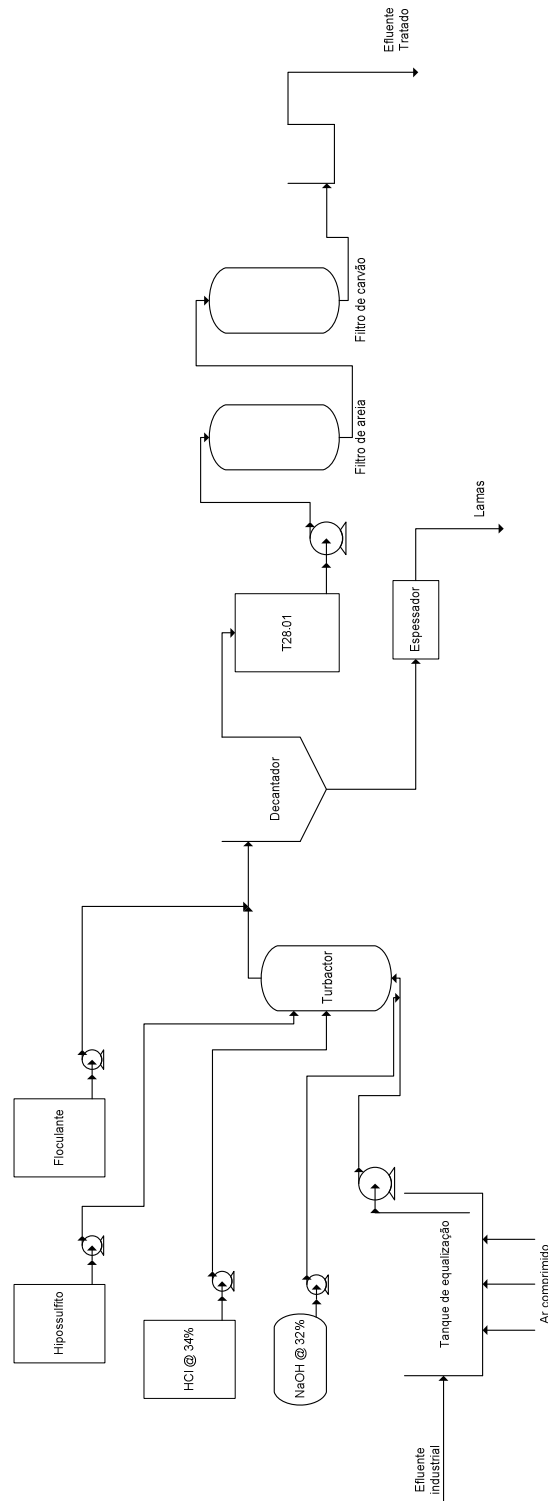


Figura D.1- Diagrama processual da ETAR

Tratamento de lamas

As lamas são descarregadas do decantador, e são sujeitas a um tratamento de espessamento, através de um espessador mecânico, onde deverão reduzir o seu volume.

E. Utilidades

O sector de PCA possui as seguintes utilidades:

- Vapor;
- Água Desmineralizada;
- Água de Refrigeração;
- Rede de Ar Comprimido Seco;
- Rede de Ar de Instrumentos/Ar Húmido;
- Água Quente;
- Rede de Azoto;
- Rede de incêndios.

Destas a água de refrigeração e a Rede de Azoto serão alvo de alterações, no âmbito do projecto de alteração em análise pelo que a sua descrição se apresenta no Relatório síntese (Volume II).

De seguida passa-se a descrever as principais características de cada uma das utilidades que não são alvo de alteração.

Vapor

Tal como acontece nos dias de hoje, o vapor utilizado na PCA virá da Produção de Anilina e Derivados (PAD). Os consumidores principais continuarão a ser a concentração de soda e as electrólises de cloreto de sódio. Outras instalações como a soda sólida e a liquefacção também apresentam consumos contínuos. Os condensados são parcialmente reenviados para a PAD e reutilizados na produção de vapor.

Água Desmineralizada

Toda a água de processo usada na PCA é desmineralizada. A desmineralização é realizada numa instalação dedicada que recebe água do sistema de recolha de águas Fluviais. A instalação de água desmineralizada é constituída por três linha em paralelo, cada uma com duas colunas de permuta iónica: uma catiónica e uma aniónica. Estas linhas funcionam em sistema carrossel: duas linhas em operação e a outra em stand-by. A capacidade de produção de cada linha ronda os 20 m³/h.

Para garantir o bom funcionamento das colunas de permuta iónica a instalação de água desmineralizada possui um pré-tratamento de água bruta, com dois filtros multimédia e três filtros de carvão. Garante-se, assim, que toda a água alimentada à permuta iónica se encontra livre de sólidos suspensos, de contaminantes orgânicos e de cloro livre.

A produção de água desmineralizada continuará a ser feita na mesma instalação, com as três linhas a funcionar em paralelo (em sistema carrossel, como nos dias de hoje). Apesar do aumento do consumo de água desmineralizada na instalação de Hipoclorito de Sódio prevê-se uma redução do consumo de água no Ácido Clorídrico de Absorção. A capacidade produtiva da instalação será suficiente para no futuro satisfazer as necessidades da CUF-QI desta utilidade.

Ar Comprimido Seco

O sistema produtivo é abastecido de ar comprimido seco e isento de óleo a partir de uma estação de compressão constituída por dois compressores, cada um com a capacidade de 472 Nm³/h a 16 bar. O ar comprimido é usado para desgaseificação de taras de cloro e na estação de carga de cloro.

Ar de Instrumentos/Ar Húmido

Prevê-se que os três compressores actuais com uma capacidade total de 1140 Nm³/h sejam suficientes para satisfazer todas as necessidades desta utilidade no futuro. Normalmente trabalham em modo contínuo dois compressores e parte do ar abastece a rede já seco e isento de óleo a 7 bar. O restante ar, designado por ar húmido, é usado em pequenos consumos nas instalações industriais.

Água Quente

A água quente é usada no circuíro da salmoura para aquecimento da salmoura antes das colunas de permuta iónica e a salmoura ultra-pura que é alimentada à electrólise monopolar. Toda a água quente provém da PAD e representa um processo de integração energética dentro da CUF-QI, acabando a PCA por arrefecer a água usada pela PAD nos reactores de hidrogenação, devolvendo-a depois aquela unidade para novo aquecimento.

Uma vez que o circuito de salmoura e electrólise de Cloreto de Sódio não sofrem alterações, o consumo desta utilidade permanecerá a mesma.

Rede de Incêndios

As áreas industriais estão protegidas com rede de incêndios armada com capacidade para 120 m³/h a uma pressão de 7 kg/cm² constituída de acordo com as regras técnicas e constituída pelos seguintes equipamentos:

- Electrobomba auxiliar (Jockey)
- Electrobomba principal
- Depósito de pressão pré comprimido
- Quadro eléctrico
- Tubagem de alimentação
- Hidrantes (2*45mm + 1*60mm)
- Carreteis de mangueira com agulheta
- Caixas de serviço de incêndio (mangueira com agulheta ou dispersor)

A instalação está programada para ser ensaiada diariamente (Kit de retorno). Liga e desliga automaticamente, não accionando a sirene.

As novas instalações serão dotadas de meios de intervenção e combate a incêndios semelhantes aos existentes nas fábricas actuais.

Anexo IV – Plano de Desactivação

- A – PLANO DE DESACTIVAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE ÁCIDO NÍTRICO

A. Plano de Desactivação da Instalação de produção de Ácido Nítrico

1. Introdução

A necessidade deste plano surge na medida em que devido ao projecto de ampliação de capacidade de produção de anilina, a CUF Químicos Industriais (CUF- QI) vai construir uma nova unidade de produção de ácido nítrico, com nova tecnologia com melhores performances energéticas e ambientais. Neste plano pretende-se esclarecer quais são as intenções da CUF-QI no que respeita á desactivação desta instalação. Assim sendo a CUF- QI pretende desactivar a antiga instalação mantendo todos os equipamentos no local.

Pretende-se preparar a instalação para que possa permanecer sem causar impactes para a segurança saúde e ambiente.

Assim há que planear as actividades de desgasificação, vazamento de ácidos e vazamento de circuitos de óleos.

O plano que se apresenta será submetido à apreciação do Instituto do Ambiente e será posto em prática após a sua aprovação.

2. Descrição das instalações antigas

A unidade de produção do ácido nítrico, foi construída em 1973 e com arranque no ano seguinte. Utiliza a tecnologia Grande Paroisse, com uma capacidade instalada de 127 750 t/ano.

As matérias-primas utilizadas são: amoníaco evaporado e aquecido a cerca de 60°C, ar atmosférico comprimido à pressão absoluta de 4 kg/cm² e água desmineralizada.

O Amoníaco é oxidado num reactor com catalisador de platina, sendo os óxidos nitrosos daí resultantes absorvidos numa coluna de absorção, formando uma solução aquosa de ácido nítrico a 61 % (Figura A.1).

O processo compreende três operações principais:

- Oxidação do amoníaco (pressão absoluta de 4 kg/cm²);
- Oxidação e absorção de gases nitrosos (pressão absoluta de 9 a 10 kg/cm²);
- Oxidação de óxidos nitrosos (pressão absoluta de 4 kg/cm²).

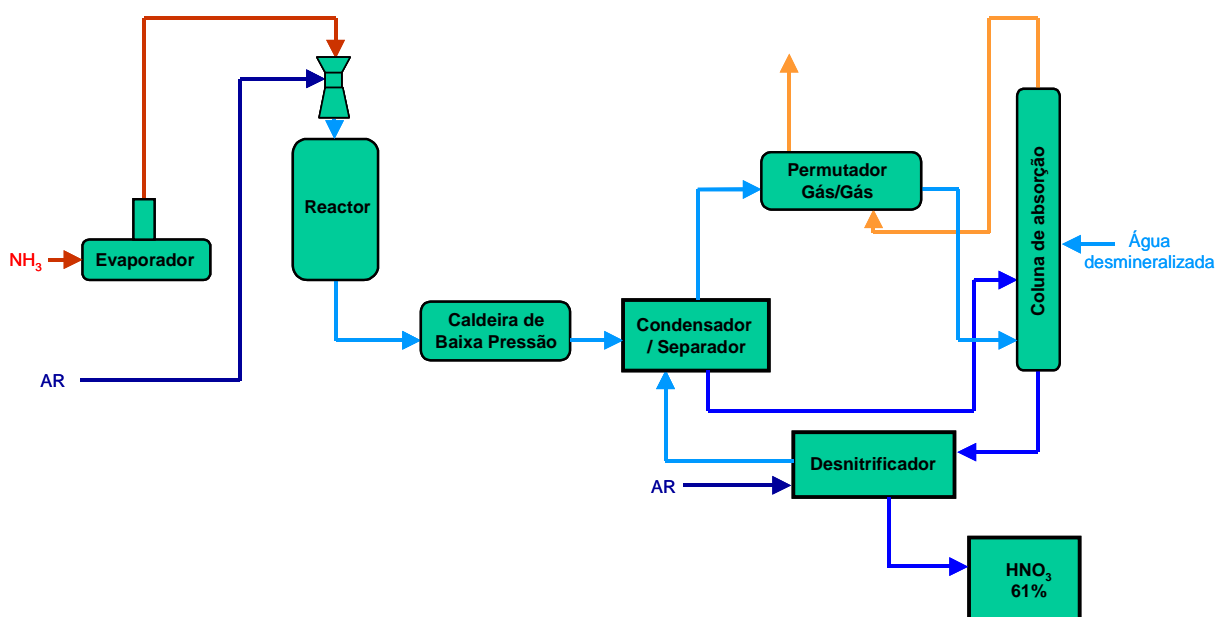


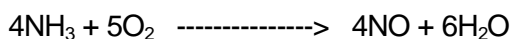
Figura A.1- Diagrama de fabrico do ácido nítrico.

Oxidação do amoníaco

A oxidação do amoníaco efectua-se no reator por combustão parcial da mistura amoníaco/ar, em presença de um catalisador.

O catalisador é constituído por um conjunto de cinco redes de Platina / Ródio.

A reacção global da oxidação pode ser descrita pela equação:



Através desta reacção, que se efectua a uma temperatura de 845-855°C, aproximadamente, obtém-se o óxido de azoto (NO), que é termodinamicamente instável a temperaturas elevadas.

Oxidação dos óxidos nitrosos

O óxido de azoto (NO), não reage com a água e deve ser oxidado a NO₂.

A reacção de oxidação do NO é uma reacção homogénea, não catalítica, com a seguinte estequiometria:



Ocorre simultaneamente uma reacção parasita de formação do N₂O₄.

Oxidação e absorção dos gases nitrosos

O ácido nítrico é obtido pela absorção e reacção dos gases nitrosos na água que circula em contra-corrente numa coluna de absorção de pratos perfurados. Durante a produção de ácido nítrico liberta-se NO que é oxidado de novo entre os pratos da coluna, formando NO₂ e N₂O₄ os quais reagirão com o líquido dos pratos seguintes e assim sucessivamente.

Os óxidos nitrosos não absorvidos vão constituir os chamados gases residuais.

Branqueamento do ácido

O ácido produzido contém quantidades não desprezáveis de gases nitrosos dissolvidos que dão uma cor azul esverdeada. Estes gases nitrosos são eliminados por ar quente, em contra-corrente, numa coluna de pratos perfurados de pequena dimensão, sendo a corrente gasosa reintroduzida na coluna de absorção.

3. Descrição das operações de desactivação

Esta instalação está montada parte num edifício em betão com 2 andares fechado, e por uma outra parte instalada ao ar livre, uma armazenagem de NH₃ e por ainda uma outra armazenagem de produto final. Estas duas armazenagens irão ser mantidas em funcionamento e serão interligadas à nova instalação a construir.

Nesta instalação são utilizados diversos tipos de fluidos, como amoníaco líquido, e gasoso, ar, vapor, gases nitrosos e ácido nítrico a diversas concentrações e diversos tipos de óleos.

Dado que se pretende apenas desactivar a instalação e não desmantelar, interessa fundamentalmente preparar os equipamentos de modo a que ao longo do tempo não constituam fonte de emissões líquidas ou gasosas, e que permaneçam no local do melhor modo sob o ponto de vista de conservação.

Toda a instalação será desgasificada para a torre de absorção e vazada para locais apropriados (instalação de recolha e neutralização de efluentes existente nesta unidade).

4. Processo de segregação dos resíduos

No processo de desactivação desta unidade prevê-se a produção do seguinte tipo de resíduos:

- Catalizador de platina ródio
- Óleos
- Filtros de ar
- Aguas oleosas

Todos estes tipos de resíduos, serão segregados e recolhidos e encaminhados para os destinos adequados, tal como se faz actualmente nas operações de manutenção. Não se prevê a produção de resíduos muito diferentes dos produzidos na actual fase de laboração, pelo que os operadores normalmente utilizados pela CUF - QI irão portanto ser os destinatários destes resíduos.

5. Classificação e destino dos resíduos

No final do processo de desactivação classificam-se os vários resíduos, de acordo com a Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março que publica a Lista Europeia de resíduos e define as operações de valorização e de eliminação de resíduos. Seleccionam-se operadores licenciados para os recolher e encaminhar para destino final adequado. Serão utilizados, os operadores e/ou transportadores de resíduos já habituais.

As cargas dos resíduos estarão a cargo do Depart. de Logística, no entanto o Depart. SHA irá acompanhar para garantir que as condições de segurança são asseguradas, bem como

impactes associados ao manuseamento e transporte. No acto da expedição, irá ser emitida a respectiva guia de acompanhamento do resíduo, GAR, talão de pesagem, e guias de remessa e/ou outros documentos necessários ao transporte de resíduos.

6. Cronograma de actividades

O cronograma será definido aquando do planeamento de arranque da nova instalação e em coordenação com este.

7. Medidas de segurança e higiene no trabalho

Para garantir a segurança do processo de desactivação, todo o pessoal envolvido será obrigado a usar equipamento de protecção individual e roupas adequadas: luvas, capacete, botas, óculos e equipamentos de protecção respiratória.

Anexo V– Efluentes líquidos

- A. CARACTERIZAÇÃO DO EFLUENTE E VALORES MÁXIMOS ADMISSÍVEIS PELA SIMRIA PARA O EFLUENTE DO SECTOR DE PAD.
- B. CARACTERIZAÇÃO DO EFLUENTE LÍQUIDO E VALORES LIMITE DE EMISSÃO SEGUNDO A LICENÇA AMBIENTAL N.º 2/2003 PARA O SECTOR DE PCA.

A. Caracterização do efluente e Valores Máximos Admissíveis pela SIMRIA para o efluente do sector de PAD.

Parâmetro	Jan. 05 a Jun. 06	Futuro	VMA	
pH	7,6	5.0 a 9.0	5.0 a 9.0	
Sólidos Suspensos Totais (SST)	50	50	100	mg/L
Carbono Orgânico Total (TOC)	200	200	400	mg/L
Cloretos (Cl ⁻)	70	70	100	mg/L
Nitratos (NO ₃ ⁻)	400	800	1000	mg/L
Sulfatos (SO ₄ ²⁻)	700	1 500	1500	mg/L

B. Caracterização do efluente líquido e Valores Limite de Emissão segundo a Licença Ambiental n.º 2/2003 para o sector de PCA.

Parâmetros	Jan. 05 a Jun. 06	Futuro	VLE	
pH	7,6	7,5	6.0 a 9.0	
Sólidos Suspensos Totais (SST)	20	50	60	mg/L
Carência Química de Oxigénio (CQO)	25	25	150	mg/L
Cloro Total (Cl ₂)	0,05	0,05	1,0	mg/L
Mercúrio (Hg)	0,01	<i>Não detectável</i>	0,05	mg/L
Cloretos (Cl ⁻)	20	20	<i>Não aplicável</i>	g/L
Sulfatos (SO ₄ ²⁻)	1.200	1 500	2.000	mg/L
Nitritos (NO ₂ ⁻)	< 0.5	<i>Não detectável</i>	<i>Não aplicável</i>	mg/L
Bromatos (BrO ₃ ⁻)	< 4	<i>Não detectável</i>	<i>Não aplicável</i>	mg/L
Tetracloro de Carbono (CCl ₄)	< 1	<i>Não detectável</i>	<i>Não aplicável</i>	mg/L

Anexo VI - Resíduos

- A. LISTA DE RESÍDUOS PRODUZIDOS EM 2004 E 2005 NO SECTOR DE PAD.
- B. LISTA DE RESÍDUOS PRODUZIDOS EM 2004 E 2005 NO SECTOR DE PCA

A. Lista de resíduos produzidos em 2004 e 2005 no sector de PAD.

Resíduo			Unid.	Produção	
LER	Designação	Designação Interna		2004	2005
06 13 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	Lamas das torres de refrigeração	t	--	2,5
06 13 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	Lamas com ácido sulfúrico	t	--	1,2
07 01 01*	Líquidos de lavagem e licores-mãe aquosos	Resíduo cuja constituição é: 2% dinitrofenol, 1,2 % trinitrofenol, 0,7 % nitrobenzeno, 3% sulfato de amónio, 1,5 % nitrato de amónia e 0,8 % de amónia.	t	10.053	9085
07 01 08*	Outros resíduos de destilação e resíduos de reacção	Resíduos de ácido sulfanílico	t	--	5,5
07 01 08*	Outros resíduos de destilação e resíduos de reacção	Resíduo cuja constituição é: 5% anilina e 95% leves.	t	--	209
07 01 08*	Outros resíduos de destilação e resíduos de reacção	Resíduo cuja constituição é: 30% anilina e 70% alcatrões	t	--	710
07 01 10*	Outros absorventes usados e bolos de filtração	Carvão activado usado no AS e no HCl	t	412	373
07 01 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	Enchimento de plástico retirado da coluna de depuração de águas de síntese/Águas contaminadas	t	8,8	0,51
07 07 08*	Outros resíduos de destilação e resíduos de reacção	Produto ácido sulfanílico fora de especificação	t	283	24,7
07 07 08*	Outros resíduos de destilação e resíduos de reacção		t	740	--
07 07 08*	Outros resíduos de destilação e resíduos de reacção		t	116	--
08 01 11*	Resíduos de tintas e vernizes, contendo solventes org.		Kg	20	--
08 03 18	Resíduos de toner de impressão, não abrangidos ...		Kg	136	40
08 03 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	Resíduo de tinteiros e fitas.	Kg	16	4,3
10 01 14*	Cinzas, escórias e poeiras de caldeiras de co-incineração		Kg	800	800
12 03 01*	Líquidos de lavagem aquosos		L	428	325
13 01 10	Óleos hidráulicos minerais não clorados		m ³	--	2,2
13 02 05*	Óleos minerais não clorados de motores, trans. e lubrificação		m ³	19,4	27,6
14 06 03*	Outros solventes e misturas de solventes		L	156	--
15 01 02	Embalagens de plástico		t	--	7,5
15 01 03	Embalagens de madeira		t	21	10,8
15 01 04	Embalagens de metal		Kg	281	4,9
15 01 10*	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos ...	Embalagens de soda solida/ Big bag de AS	t	--	4,8
15 02 02*	Absorventes, materiais filtrantes ...		Kg	150	2.000
15 02 03	Absorventes, materiais filtrantes ...		Kg	--	150
16 03 03*	Resíduos inorgânicos contendo substâncias perigosas	Extintores usados	t	4,2	250
16 05 06*	Produtos químicos de laboratório		Kg	90	--
16 05 08*	Produtos químicos fora de uso		Kg	--	100
16 06 01*	Pilhas de chumbo		t	2	100 Kg
16 07 08*	Resíduos contendo hidrocarbonetos		t	367	6,8
16 11 05*	Revestimento de fornos		t	--	11,3

Resíduo			Unid.	Produção	
LER	Designação	Designação Interna		2004	2005
17 04 05	Ferro e aço		t	85	56
17 04 11	Cabos não abrangidos em 17 04 10		Kg	190	--
17 06 03*	Outros materiais de isolamento ...		t	3,3	100 Kg
17 06 04	Materiais de isolamento não abrangidos ...	Lã de vidro	Kg	--	270
20 01 01	Papel e cartão		t	4,5	5,4
20 01 02	Vidro		t	1	1
20 01 21*	Lâmpadas fluorescentes		Kg	100	60
20 01 35*	Equipamento eléctrico e electrónico fora de uso		t	0,5	--
20 01 36	Equipamento eléctrico e electrónico fora de uso		t	0,9	--
20 01 39	Plásticos		t	3,6	--
20 03 01	Misturas de resíduos urbanos e equiparados		t	50	43
20 03 04	Lamas de fossas sépticas		m ³	245	325

B. Lista de resíduos produzidos em 2004 e 2005 no sector de PCA

Resíduos			Unid.	Produção	
LER	Designação	Designação Interna		2004	2005
06 01 02*	Ácido clorídrico	--	t	--	33,4
06 01 06*	Outros ácidos	--	t	2,4	--
06 02 05*	Outras bases	--	Kg	880	--
06 04 04*	Resíduos contendo mercúrio	--	t	166 000**	--
06 07 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	Lamas de salmoura	t	1000	3.000
06 13 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	Lamas das torres de refrigeração	t	--	2,5
07 01 03*	Solventes, líquidos de lavagem e licores-mãe	Resíduos de CCl4	t	1	2
07 01 10*	Outros absorventes usados e bolos de filtração	Carvão activado usado no AS e no HCl	t	--	10
07 01 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	Enchimento de plástico retirado da coluna de depuração de águas de síntese/Águas contaminadas	t	--	6,3
08 01 11*	Resíduos de tintas e vernizes, contendo solventes org.		Kg	20	--
08 03 18	Resíduos de toner de impressão, não abrangidos ...		Kg	136	39,8
08 03 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	Resíduo de tinteiros e fitas.	Kg	16	4,3
12 03 01*	Líquidos de lavagem aquosos		L	--	325
13 02 05*	Óleos minerais não clorados de motores, trans. e lubrificação		m ³	4,4	2,1
13 05 07	Águas com óleo proveniente dos separadores óleo/água		t	--	3
15 01 02	Embalagens de plástico		t	--	7,5
15 01 03	Embalagens de madeira		t	21	11
15 01 04	Embalagens de metal		Kg	280	--
15 01 10*	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos ...	Embalagens de soda solida/ Big bag de AS	t	37,5	4,8
15 02 02*	Absorventes, materiais filtrantes ...		Kg	150	--
15 02 03	Absorventes, materiais filtrantes ...		Kg	--	150
16 01 03	Pneus usados		Kg	--	120
16 01 17	Metais ferrosos		t	3,3	--
16 03 03*	Resíduos inorgânicos contendo substâncias perigosas	Extintores usados	t	--	260 Kg
16 05 08*	Produtos químicos fora de uso		Kg	--	100
16 06 01*	Pilhas de chumbo		t	--	100 Kg
16 07 09*	Resíduos contendo outras substâncias perigosas		t	1,5	--
17 01 07	Misturas de betão		t	--	9
17 04 05	Ferro e aço		t	85	56
17 04 11	Cabos não abrangidos em 17 04 10		Kg	190	--
17 06 03*	Outros materiais de isolamento ...		t	3,3	--
17 06 04	Materiais de isolamento não abrangidos ...	Lã de vidro	Kg	--	270
17 06 05*	Materiais de construção contendo amianto	Telhas de fibrocimento	t	13,2	200 Kg
19 08 14	Lamas de outros tratamentos de águas residuais ...	Lamas da ETAR - Cloro Alcalis	t	--	31
19 09 04	Carvão activado usado		t	--	4,8

Resíduos			Unid.	Produção	
LER	Designação	Designação Interna		2004	2005
19 09 05	Resinas de permuta iónica saturadas		t	3,6	1,2
19 12 04	Borrachas		t		1,3
20 01 01	Papel e cartão		t	4,5	5,4
20 01 02	Vidro		t	1	1
20 01 21*	Lâmpadas fluorescentes		Kg	100	60
20 01 35*	Equipamento eléctrico e electrónico fora de uso		t	0,5	--
20 01 36	Equipamento eléctrico e electrónico fora de uso		t	0,9	--
20 01 39	Plásticos		t	3,7	--
20 03 01	Misturas de resíduos urbanos e equiparados		t	69	43
20 03 04	Lamas de fossas sépticas		m ³	215	120

** - Refere-se ao passivo histórico de lamas de salmoura contaminadas com Hg removido para o ERASE num evento irrepetível.

Anexo VII - Solos

- A. LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DE SOLOS
- B. METODOLOGIA DE PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS E ANÁLISE
- C. CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA DOS SOLOS AMOSTRADOS

A. Localização dos pontos de amostragem de solos

Ponto de Amostragem	Localização	UTM X (m) ED50	UTM Y (m) ED50	Prof. (cm)	Comentários
CUF01	Área Industrial	536366.81	4514373.18	0-50	Areia (Florestal)
CUF02	Área Industrial	536357.81	4514631.18	0-50	Areia (Florestal)
CUF03	Área Industrial	536268.81	4514596.18	0-50	Areia (Florestal)
CUF04	Área Industrial	536132.81	4514569.18	0-50	Areia (Florestal)
CUF05	Área Industrial	536091.81	4514518.18	0-50	Areia (Florestal)
CUF06	Área Industrial	535890.81	4514605.18	0-50	Aterro (acesso p. lamas)
CUF07	Área Industrial	535910.81	4514547.18	0-50	Aterro (antigo p. lamas)
CUF08	Área Industrial	535975.81	4514558.18	0-50	Aterro (antigo p. lamas)
CUF09	Área Industrial	535990.81	4514536.18	0-50	Solo (torres refrigeração)
CUF10	Área Industrial	535952.81	4514427.18	0-50	Aterro (antigo p. lamas)
CUF11	Área Industrial	535918.81	4514330.18	0-50	Aterro (Etar cloro)
CUF12	Área Industrial	536101.81	4514309.18	0-50	Areia (centro fábricas)
CUF13	Área Industrial	536177.81	4514255.18	0-50	Areia (tanque água)
CUF14	Área Industrial	535816.81	4513520.17	0-50	Solo
CUF15	Área Industrial	535777.81	4513642.17	0-50	Solo
CUF16	Área Industrial	535850.81	4513768.17	0-50	Solo (fab. nit. adiabática)
CUF17	Área Industrial	535890.81	4513529.17	0-50	Areia
CUF18	Área Industrial	536024.81	4513508.17	0-50	Solo
CUF19	Área Industrial	536085.81	4513605.17	0-50	Solo
CUF20	Área Industrial	536035.81	4513766.17	0-50	Solo
CUF21	Área Industrial	536011.81	4513917.17	0-50	Solo

B. Metodologia de preparação das amostras e análise

As amostras recolhidas foram colocadas em tabuleiros de plástico e secas em estufa limpa a uma temperatura nunca superior a 40°C. Numa sala limpa, com mecanismo de extracção de poeiras, efectuou-se a homogeneização e o quarteamento. Dois quartos opostos da amostra foram arquivados em saco de plástico novo. O peneiramento da outra metade da amostra foi levado a efeito com malha de nylon de 80 mesh (188 µm), em recipientes de plástico. A fracção <188 µm foi acondicionada em frascos de plástico esterilizados e novos, de 100 ml, devidamente referenciados, enquanto que a fracção superior foi rejeitada.

Usaram-se equipamentos, ferramentas e contentores apropriados durante toda a sequência de preparação física das amostras, por forma a evitar contaminação. É de referir em particular que todos os utensílios utilizados foram lavados, secados e limpos com álcool etílico, após o peneiramento de cada amostra.

Cada uma das amostras de solo (fracção <188 µm) foi decomposta com Água Régia (0,5 g de amostra digerida com Água Régia a 95°C) e analisada quimicamente por ICP-MS ('Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometry') nos ACME Analytical Laboratories (Vancouver, Canada).

Os elementos químicos analisados foram: Ag, Al, As, Au, B, Ba, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Ga, Hg, K, La, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, Sb, Sc, Se, Sr, Th, Ti, Tl, U, V, W, Zn.

C. Caracterização analítica dos solos amostrados

Elemento	Mo	Cu	Pb	Zn	Ag	Ni	Co	Mn	Fe	As	U	Au
Amostra	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppb
CUF01	0,2	12,7	20,7	29	<.1	1,5	0,3	14	0,28	12,6	0,6	2,7
CUF02	0,3	6,8	17,5	22	<.1	2,4	0,7	22	0,51	7,1	0,6	3,1
CUF03	0,5	38,4	116,3	128	0,4	7,9	1,1	13	0,48	21,7	0,4	16,7
CUF04	0,2	4,3	11,9	17	<.1	2,6	0,6	37	0,37	4,6	1	0,7
CUF05	0,2	10,8	19,6	10	<.1	0,9	0,3	25	0,37	25,9	0,5	1,2
CUF06	0,5	19,9	39,2	101	<.1	20,9	14,1	391	3,09	12,4	6,6	8,5
RE												
CUF06	0,5	21,5	38,7	101	<.1	21,4	14,2	378	3,13	12	6,3	6,6
CUF07	0,5	30,6	17,9	103	<.1	18,6	5,1	50	2,65	4,9	5,7	0,9
CUF08	1,3	50,5	49,6	131	<.1	26,2	9,9	189	4,02	36	22,5	2,1
CUF09	0,5	11,2	26	120	<.1	10,6	3,5	185	1,12	10,1	4,8	0,5
CUF10	0,6	25,8	35	135	<.1	18	9,7	173	2,08	24,8	12,7	1,3
CUF11	0,5	26	57,6	135	0,1	16,4	7,9	163	2,3	20,6	11	16,1
CUF12	2,3	11,7	24,7	33	0,2	13,3	1,7	39	1,48	48,2	0,9	12,4
CUF13	0,2	2,6	9,1	25	<.1	2,4	0,8	49	0,33	3,5	0,6	<.5
CUF14	2	65	247,8	346	0,5	2472,1	5,8	193	1,86	118,1	2,1	8,8
CUF15	3,2	263,4	3479,5	763	2,2	126,1	7,6	192	3,12	6250,4	2,4	52,4
CUF16	2,9	167,2	663,1	1413	1,3	172,6	6,8	121	2,41	297,6	1,2	30,1
CUF17	0,7	124,9	754,2	342	0,9	38,9	5,6	129	1,58	283,2	1,4	24,5
CUF18	1,4	282,2	1778,8	945	2,4	10,7	8,5	172	3,12	1012,6	2,6	83,2
CUF19	1,8	218,8	1001,9	969	1,5	90,1	6,6	125	2,74	690,5	1,8	36,7
CUF20	5,7	357,8	3741,8	1577	3,5	119,2	10,2	114	4,09	2044,1	2,1	90,2
CUF21	8,6	263,3	1208,7	663	5,6	80	7,4	109	3,38	785,4	1,5	44,1
VMA *	40	91	600	360	40	50	300	-	-	12	-	-

* Valor Máximo Admissível para solos industriais (CCME, 2002)

Elemento	Th	Sr	Cd	Sb	Bi	V	Ca	P	La	Cr	Mg	Ba	Ti
Amostra	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	%	ppm	ppm	%	ppm	%
CUF01	2,3	1	0,1	0,8	0,3	7	0,01	0,008	8	5	0,01	8	0,006
CUF02	2,9	1	0,1	1	0,3	9	0,01	0,01	7	4	0,01	6	0,011
CUF03	1,5	2	0,2	6,3	1,2	20	0,01	0,012	5	4	0,01	10	0,005
CUF04	4,1	1	<.1	0,5	0,2	7	0,01	0,009	9	4	0,02	5	0,021
CUF05	2,5	1	<.1	0,9	0,2	11	0,01	0,008	9	3	0,01	4	0,013
CUF06	10,1	16	0,1	0,4	0,8	61	0,11	0,051	24	41	0,4	79	0,092
RE													
CUF06	9,8	17	0,1	0,5	0,8	65	0,11	0,048	24	43	0,41	81	0,093
CUF07	6,2	16	<.1	0,2	0,5	81	0,02	0,033	21	61	0,24	52	0,093
CUF08	5,6	14	0,1	0,8	0,8	84	0,22	0,048	19	55	0,65	87	0,162
CUF09	3,7	250	0,2	1,1	0,8	14	3,57	0,096	7	11	0,62	67	0,045
CUF10	7,7	7	<.1	0,3	1,3	33	0,05	0,034	17	25	0,24	46	0,06
CUF11	9,6	24	0,1	1	1,4	33	0,27	0,044	22	25	0,39	85	0,111
CUF12	2,1	2	<.1	2,6	0,5	14	0,01	0,016	6	17	0,01	27	0,007
CUF13	4,2	2	<.1	0,3	0,2	5	0,02	0,009	9	4	0,02	10	0,025
CUF14	1,9	6	0,7	7,8	2,6	54	0,11	0,062	12	21	0,16	61	0,013
CUF15	2,8	22	2,1	340,6	31,7	69	0,57	0,12	9	27	0,12	97	0,015
CUF16	2,2	4	1,1	27,8	7,9	96	0,07	0,042	5	41	0,05	67	0,011
CUF17	2,7	4	0,7	27,4	9,5	13	0,09	0,037	9	13	0,09	44	0,012
CUF18	2,2	14	2,4	59,2	18,5	22	0,54	0,163	9	16	0,12	81	0,013
CUF19	2,8	57	1,3	37,8	9,8	99	2,82	0,069	10	21	0,16	145	0,022
CUF20	2,8	12	2,2	113,9	45,8	224	0,27	0,09	8	25	0,09	145	0,012
CUF21	1,8	5	1,5	37,1	10,7	97	0,07	0,074	5	73	0,05	98	0,008
VMA *	-	-	22	40	-	130	-	-	-	87	-	2000	-

* Valor Máximo Admissível para solos industriais (CCME, 2002)

Elemento	B	Al	Na	K	W	Hg	Sc	Tl	S	Ga	Se
Amostras	ppm	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm
CUF01	1	0,19	0,002	0,03	0,1	0,34	0,3	0,1	<.05	2	<.5
CUF02	<1	0,61	0,001	0,02	0,2	0,26	0,4	0,1	<.05	2	<.5
CUF03	<1	0,11	0,004	0,02	0,3	2,99	0,1	0,1	<.05	1	<.5
CUF04	1	0,57	0,002	0,02	0,1	0,21	0,4	0,1	<.05	1	<.5
CUF05	1	0,19	0,002	0,02	0,1	0,23	0,2	0,1	<.05	2	<.5
CUF06	<1	2,26	0,038	0,42	0,2	1,68	8,3	0,5	<.05	8	<.5
RE CUF06	1	2,3	0,041	0,39	0,1	1,68	8,3	0,5	<.05	9	<.5
CUF07	2	1,51	0,108	0,42	0,1	0,02	9,8	0,9	<.05	8	<.5
CUF08	1	2,35	0,027	0,6	0,1	0,17	7,5	0,8	<.05	8	1,1
CUF09	7	1,44	0,049	0,22	0,3	15,3	1,4	0,4	1,27	5	<.5
CUF10	<1	1,68	0,101	0,26	0,1	0,17	3,8	0,5	<.05	6	0,7
CUF11	<1	2,3	0,151	0,47	0,1	1,02	3,7	0,8	<.05	8	0,6
CUF12	<1	0,15	0,002	0,03	0,6	63,64	0,3	0,1	<.05	1	1,9
CUF13	<1	0,51	0,001	0,01	0,1	1,64	0,5	<.1	<.05	1	<.5
CUF14	4	1,4	0,007	0,11	0,4	10,02	1,2	0,8	<.05	5	2,2
CUF15	2	1,42	0,011	0,09	0,9	>100	1,3	3,4	0,15	5	89,7
CUF16	1	0,8	0,003	0,03	1,6	14,04	1,7	1,5	0,06	3	2,8
CUF17	2	1,27	0,004	0,07	1,2	9,29	1,2	2,5	<.05	4	4,2
CUF18	1	1,19	0,008	0,09	0,6	45	1,2	3,5	0,07	4	14,6
CUF19	3	1,26	0,007	0,06	0,7	70,72	1,5	2,2	0,1	4	11,2
CUF20	2	1,1	0,015	0,07	1,3	>100	1,5	12	0,23	4	86,3
CUF21	1	0,68	0,004	0,03	2,7	25,93	1	1,2	0,07	3	10,3
VMA *	-	-	-	-	-	50	-	1	-	-	4

* Valor Máximo Admissível para solos industriais (CCME, 2002)

Anexo VIII – Hidrogeologia

- A. INVENTÁRIO DE PONTOS DE ÁGUA
- B. MÉTODOS ANALÍTICOS, DE AMOSTRAGEM E TRATAMENTO DOS DADOS
- C. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NOS PONTOS INVENTARIADOS
- D. CAPTAÇÕES DA CUF-QI NO SISTEMA AQUIFERO CRETÁCICO
- E. EDITAL OF. CIRC. 04/2005 CCDR-CENTRO
- F. LOCALIZAÇÃO DOS LOCAIS PROPOSTOS PARA MONITORIZAÇÃO

A. Inventário de Pontos de água

	UTM_X (m)	UTM_Y (m)	Localização	Tipo	Prof. (m)
BRIDGE1	534968.00	4512306.00	Póvoa de Baixo	Ponta filtrante	11.00
BRIDGE2	535052.42	4512294.12	Póvoa de Baixo	Ponta filtrante	6.00
BRIDGE3	535054.70	4512288.86	Póvoa de Baixo	Ponta filtrante	7.50
BRIDGE4	534921.78	4512952.40	Póvoa de Baixo	Ponta filtrante	6.00
BRIDGE5	534266.76	4513237.52	Canedo de Veiros	Ponta filtrante	25.00
BRIDGE6	535159.14	4513455.97	Canto da Breja	Ponta filtrante	12.84
BRIDGE7	535137.00	4513498.00	Canto da Breja	Ponta filtrante	12.93
BRIDGE8	534956.00	4513439.00	Canto da Breja	Ponta filtrante	12.30
BRIDGE9	534654.29	4513278.37	Rego do Perro	Ponta filtrante	7.90
BRIDGE10	535629.37	4514104.99	CQE	Ponta filtrante	7.78
BRIDGE11	534261.56	4513538.39	Canedo de Veiros	Ponta filtrante	10.10
BRIDGE12	534046.00	4513463.00	Canedo de Veiros	Ponta filtrante	8.85
BRIDGE13	533973.97	4512892.98	Canedo de Veiros	Ponta filtrante	9.06
BRIDGE14	534316.13	4512826.07	Canedo de Veiros	Ponta filtrante	10.93
BRIDGE15	534494.00	4513027.00	Canedo de Veiros	Ponta filtrante	7.00
BRIDGE16	535307.00	4513025.00	Póvoa de Cima	Ponta filtrante	17.00
BRIDGE17	535275.00	4513405.00	Canto da Breja	Ponta filtrante	13.00
BRIDGE18	535111.61	4512783.87	Póvoa de Cima	Ponta filtrante	11.50
BRIDGE19	534529.00	4512400.00	Póvoa de Baixo	Ponta filtrante	6.00
BRIDGE20	533177.54	4511978.69	Areias	Ponta filtrante	0.00
BRIDGE21	534534.92	4513494.90	Breja Nova	Ponta filtrante	8.57
BRIDGE22	534274.87	4514697.19	Deserto	Ponta filtrante	0.00
BRIDGE23	534414.00	4512595.00	Póvoa Baixo	Ponta filtrante	7.00
BRIDGE24	535274.00	4512170.00	Feiteira	Ponta filtrante	5.00
BRIDGE25	535387.00	4512634.00	Póvoa de Cima	Ponta filtrante	8.00
BRIDGE26	536344.05	4514644.11	Cires	Ponta filtrante	8.00
BRIDGE27	536420.05	4513705.90	Prozinco	Ponta filtrante	8.00
BRIDGE28	534955.00	4514532.00	CQE	Ponta filtrante	7.99
BRIDGE29	535097.56	4514925.28	Samoqueiro	Ponta filtrante	7.94
BRIDGE30	533219.00	4517170.00	Chão do Ferreiro	Ponta filtrante	0.00
BRIDGE32	535406.18	4511972.28	Póvoa de Baixo	Ponta filtrante	0.00
BRIDGE33	535717.00	4513287.00	Póvoa de Cima	Ponta filtrante	12.00
BRIDGE35	533983.98	4512060.32	Veiros	Ponta filtrante	9.00
CUF S101	535926.00	4513782.00	CQE	Piezómetro	10,00
CUF S102	535855.00	4513726.00	CQE	Piezómetro	11,30
CUF S103	535871.00	4513624.00	CQE	Piezómetro	12,30
CUF S104	535841.00	4513677.00	CQE	Piezómetro	11,40
CUF S105	535777.00	4513638.00	CQE	Piezómetro	11,20
CUF S106	535833.00	4513561.00	CQE	Piezómetro	10,80
CUF S107	535892.00	4513526.00	CQE	Piezómetro	9,60
CUF S108	535773.00	4513444.00	CQE	Piezómetro	11,30
CUF S109	536089.00	4513609.00	CQE	Piezómetro	7,50
CUF S1	535822.00	4513744.00	CQE	Piezómetro	11,30
CUF S2	535826.00	4513694.00	CQE	Piezómetro	11,50
CUF S6	535796.00	4513495.00	CQE	Piezómetro	11,60

	UTM_X (m)	UTM_Y (m)	Localização	Tipo	Prof. (m)
CUF S201	535748.27	4513748.31	CQE	Piezómetro	
CUF S202	535758.55	4513657.70	CQE	Piezómetro	
CUF S203	535761.87	4513552.25	CQE	Piezómetro	
CUF S204	535772.02	4513489.39	CQE	Piezómetro	
CUF S205	536020.44	4513892.08	CQE	Piezómetro	
CUF S206	536032.59	4513892.20	CQE	Piezómetro	
ERASE1	536151.50	4514906.97	CIRES	Piezómetro	
ERASE2	536354.54	4514645.12	CIRES	Piezómetro	
ERASE3	536583.27	4514218.89	CUF	Piezómetro	
ERASE4	536417.27	4513698.49	Prozinco	Piezómetro	
ERASE5	535585.30	4513484.98	Terreno Cultivo	Piezómetro	
ERASE6	535202.02	4513400.26	Sul Quimigal	Piezómetro	
ERASE7	534414.61	4513642.40	Estarreja-Pardilhó	Piezómetro	
ERASE8	534947.95	4514200.52	ERSUC	Piezómetro	
ERASE9	534954.44	4514403.78	Sinuta	Piezómetro	
ERASE10	535639.86	4514106.01	Linha do Norte	Piezómetro	
ERASE11	535108.05	4514926.30	Exterior CUF	Piezómetro	
ERASE12	535619.30	4514986.65	Ecoparque	Piezómetro	
ERASE13	535671.22	4515072.05	Ecoparque	Piezómetro	
ERASE14	535938.69	4514992.40	CIRES	Piezómetro	
ERASE15	535947.00	4514891.75	CIRES	Piezómetro	
ERASE16	535874.64	4514806.16	CIRES	Piezómetro	
ERASE17	535882.83	4514687.55	CIRES	Piezómetro	
ERASE18	535800.61	4514750.15	Ecoparque	Piezómetro	
ERASE19	535935.87	4514619.67	CUF	Piezómetro	
ERASE20	535907.76	4514336.04	CUF	Piezómetro	
ERASE21	536102.30	4514579.06	CUF	Piezómetro	
ERASE22	535719.68	4514258.92	Quimiparque	Piezómetro	
ERASE23	534954.98	4514529.53	DOW	Piezómetro	
ERASE24	535602.77	4514624.85	Linha do Norte	Piezómetro	
ERASE25	534530.86	4513486.14	Estarreja-Pardilhó	Piezómetro	

B. Métodos analíticos, de amostragem e tratamento dos dados

As amostragens foram feitas após bombagem prolongada até observação da estabilização dos seguintes parâmetros (medidos no campo): temperatura (T), condutividade eléctrica (CE), pH, potencial redox (Eh), oxigénio dissolvido (OD) e HCO₃ na ausência de ar. Os valores de Eh medidos foram depois corrigidos para valores absolutos de Eh relativamente ao eléctrodo de hidrogénio. Uma vez estabilizados estes parâmetros, recolheram-se as correspondentes amostras de água para análise dos constituintes principais (Na, K, Ca, Mg, Si, Cl, SO₄, NO₃-N), secundários e vestigiários (Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Br, Cd, Co, Cr, Cs, Cu, COD, F, Fe, Ga, Ge, I, Li, Mn, Mo, Ni, NO₂-N, NH₄-N, P, Pb, Rb, Sb, Sc, Se, Sr, Th, Ti, U, V, Y, Zn, Zr) e ainda para determinação do conteúdo em benzeno, nitrobenzeno e anilina.

A alcalinidade foi medida em campo utilizando o método colorimétrico de titulação standard da HACH®. O método consiste na titulação de 100 mL de amostra com ácido sulfúrico 1,6 N (ou, 0,16 N para as amostras com pH menor que 6,0) até um pH de 4,5. Para determinação do ponto de viragem foi utilizado como indicador o azul de bromocresol.

Para cada sonda recolheram-se simultaneamente quatro amostras de água e procedeu-se à sua filtragem ainda no campo, utilizando para o efeito membranas de filtros 0,45 µm Milipore® HA. Uma amostra de 30 mL foi acidificada a pH<2 (1% v/v AristaR HNO₃) para posterior análise por ICP-OES e ICP-MS; uma outra amostra de 30 mL foi acidificada a pH<2 (1% v/v AristaR HCl) para posterior análise de As por ICP-MS; uma amostra de 50 mL foi acidificada a pH<2 (1% v/v AristaR HNO₃ Hg free) para posterior análise de Hg; e, uma outra amostra de 60 mL foi preservada sem acidificar para análise do seu conteúdo em cloreto (Cl), fluoreto (F), nitrato (NO₃-N), nitrito (NO₂-N), fosfato (PO₄-P), brometo (Br) e sulfato (SO₄) por cromatografia iónica.

As determinações de inorgânicos realizadas no âmbito do EIA da ex-QUIMIGAL e do projecto BRIDGE foram efectuadas pelo Activation Laboratories (Ontario, Canadá). A condição de electroneutralidade (E.N.) foi usada como controle de qualidade dos resultados de todas as determinações realizadas, e só balanços iónicos com erros de fecho inferiores a ± 5% foram considerados aceitáveis. As determinações de benzeno, nitrobenzeno e anilina foram realizadas pela ex-QUIMIGAL e Instituto do Ambiente.

A cartografia espacial dos valores de pH, CE, Cl, SO₄, Hg, Al e NO₃-N determinados nas águas subterrâneas da área de estudo foi efectuada utilizando-se a Krigagem pontual. Os dados foram integrados espacialmente utilizando o Surfer® 8.0 (Golden Software, Inc). A malha escolhida foi uma malha quadrada de 25x25. Não foi usado qualquer raio de busca específico, o que implica que todos os dados disponíveis foram usados na interpolação de cada nó da malha. O número máximo e mínimo de amostras incluídas no cálculo foi considerado igual ao número de pares de dados disponíveis, sem aplicação de qualquer tipo de filtro aos dados. Apesar de o processo de Krigagem suavizar a distribuição dos dados, os mapas de isolinhas mostram, de forma clara, a distribuição espacial da composição geoquímica do aquífero.

C. Caracterização das águas subterrâneas nos pontos inventariados

	Data	CE (μ S/cm)	pH	Cl (mg/L)	SO ₄ (mg/L)	NO ₃ (mg/L)	As* (μ g/L)	Hg* (μ g/L)
BRIDGE1	15-05-2006	764	5,5	81,2	143	25,0	0,77	0,014
BRIDGE2	15-05-2006	763	5,6	92,4	132	23,8	0,06	0,009
BRIDGE3	15-05-2006	1510	5,3	286	151	35,5	0,02	0,017
BRIDGE4	15-05-2006	1047	4,6	167	197	9,3	0,02	0,012
BRIDGE5	15-05-2006	835	6,2	176	37	0,1	0,5	0,003
BRIDGE6	15-05-2006	11750	6,3	3800	787	4,0	0,02	0,073
BRIDGE7	15-05-2006	12510	5,3	3900	487	4,4	1040	0,120
BRIDGE8	15-05-2006	11500	4,9	3770	906	0,1	7380	0,003
BRIDGE9	15-05-2006	2820	5,4	657	365	0,1	732	0,008
BRIDGE10	16-05-2006	15500	10,1	4670	385	26,6	9730	659
BRIDGE11	16-05-2006	26800	4,5	10300	2130	208,1	0,02	0,026
BRIDGE12	16-05-2006	7610	5,2	2370	486	66,4	1,16	0,013
BRIDGE13	16-05-2006	2980	4,8	669	372	44,3	1,14	0,038
BRIDGE14	16-05-2006	9270	4,7	2200	1940	39,9	387	0,009
BRIDGE15	16-05-2006	5030	5,1	1190	897	8,9	184	0,024
BRIDGE16	17-05-2006	1418	5,8	352	139	15,1	778	0,021
BRIDGE17	17-05-2006	3700	5,7	1090	238	1,8	0,33	0,100
BRIDGE18	17-05-2006	3550	5,4	984	206	0,1	703	0,026
BRIDGE19	17-05-2006	779	4,6	117	207	36,4	0,5	0,014
BRIDGE20	17-05-2006	1157	4,6	284	142	18,6	0,02	0,014
BRIDGE21	17-05-2006	490	5,1	147	60	0,1	10,9	0,028
BRIDGE22	17-05-2006	50	4,6	8,5	15	3,5	0,12	0,003
BRIDGE23	17-05-2006	935	4,6	131	198	75,7	0,02	0,003
BRIDGE24	17-05-2006	504	5,6	54,9	126	29,5	0,5	0,003
BRIDGE25	17-05-2006	535	6,0	53,4	61	71,3	0,29	0,003
BRIDGE26	18-05-2006	268	6,3	31,0	32	3,8	2,12	0,019
BRIDGE27	18-05-2006	203	5,3	31,4	23	4,2	0,81	0,017
BRIDGE28	18-05-2006	295	5,4	48,4	38	8,2	0,22	0,025
BRIDGE29	18-05-2006	1850	4,4	34,8	1080	0,1	250	0,011
BRIDGE30	18-05-2006	720	6,3	71,3	60	94,3	0,41	0,010
BRIDGE32	19-05-2006	536	5,6	48,5	138	9,1	0,03	0,013
BRIDGE33	19-05-2006	300	4,8	36,9	89	0,3	0,15	0,014
BRIDGE35	19-05-2006	556	5,2	89,3	86	36,7	0,39	0,016
CUF S101	08-05-2006	592	6,1	17,6	152	16,9	4	0,100
CUF S102	08-05-2006	635	6,9	11,3	108	20,7	4	0,100
CUF S103	08-05-2006	502	6,5	13,5	33	3,1	27	0,100
CUF S104	08-05-2006	1348	6,5	30,6	190	22,0	62	0,100
CUF S105	08-05-2006	1317	4,3	38,2	108	213,0	14	0,100
CUF S106	08-05-2006	398	5,8	41,6	67	1,8	21	0,100
CUF S107	08-05-2006	241	5,8	15,7	40	14,1	6	0,100
CUF S108	08-05-2006	392	6,3	34,7	86	0,2	8	0,100
CUF S109	08-05-2006	400	5,9	42,1	67	0,2	16	0,100
CUF S1	08-05-2006	691	6,2	54,0	144	12,1	8	0,100
CUF S2	08-05-2006	1405	6,9	4,9	73	13,2	0,1	0,100
CUF S6	08-05-2006	432	6,1	38,2	43	1,8	18	0,100
CUF S201	08-05-2006	647	6,4	67,3	45	14,7	37	0,100
CUF S202	08-05-2006	520	4,4	23,5	180	16,3	37	0,100

	Data	CE (μ S/cm)	pH	Cl (mg/L)	SO ₄ (mg/L)	NO ₃ (mg/L)	As* (μ g/L)	Hg* (μ g/L)
CUF S203	08-05-2006	686	4,6	46,6	222	2,2	24	0,100
CUF S204	08-05-2006	436	5,9	40,4	74	0,9	12	0,100
CUF S205	08-05-2006	213	6,3	13,3	46	5,3	4	0,100
CUF S206	08-05-2006	253	5,7	35,8	22	1,8	4	0,100
ERASE1	15-07-2006	966	5,7	264			5	0,003
ERASE2	15-07-2006	244	6,2	32,0			2	0,003
ERASE3	15-07-2006	163	6,4	9,5			7	38
ERASE4	15-07-2006	164	5,5	34,0			2	4
ERASE5	15-07-2006	1500	6,1	41,0			2	0,200
ERASE6	15-07-2006	1700	5,3	422			15	0,500
ERASE7	15-07-2006	109	4,4	17,6			9	0,200
ERASE8	15-07-2006	973	6,9	54,0			39	0,003
ERASE9	15-07-2006	249	6,9	12,8			29	0,003
ERASE10	15-07-2006	12700	10,0	4100			17400	640
ERASE11	15-07-2006	534	4,2	19,8			375	0,300
ERASE12	15-07-2006	792	4,0	168			21800	0,300
ERASE13	15-07-2006	20500	4,2	7300			10200	0,400
ERASE14	15-07-2006	526	4,2	102			164	0,400
ERASE15	15-07-2006	228	5,4	37,2			23	0,003
ERASE16	15-07-2006	777	5,2	248			235	0,800
ERASE17	15-07-2006	3300	6,9	931			123	32
ERASE18	15-07-2006	2500	5,3	792			252	47
ERASE19	15-07-2006	43000	4,3	16200			16	280
ERASE20	15-07-2006	32000	11,5	11100			76	16200
ERASE21	15-07-2006	337	5,6	47,0			17	3
ERASE22	15-07-2006	7700	11,6	1900			620	197
ERASE23	15-07-2006	347	5,0	37,0			99	0,400
ERASE24	15-07-2006	242	5,4	17,8			67400	1,000
ERASE25	15-07-2006	741	4,5	183			107	0,003

* Total

	Data	Anilina (μ g/l)	Benzeno (μ g/L)	MCB (μ g/L)	MNB (μ g/L)
BRIDGE1	15-05-2006	6,0	165,0	<0.5	<0.5
BRIDGE2	15-05-2006				
BRIDGE3	15-05-2006	0,85	698,0	<0.5	<0.5
BRIDGE4	15-05-2006	0,06	<0.5	<0.5	<0.5
BRIDGE5	15-05-2006				
BRIDGE6	15-05-2006	<0.05	0,9	1,0	<0.5
BRIDGE7	15-05-2006	<0.05	0,6	0,8	<0.5
BRIDGE8	15-05-2006	0,25	<0.5	0,5	<0.5
BRIDGE9	15-05-2006	1,6	<0.5	<0.5	<0.5
BRIDGE10	16-05-2006	14,4	<0.5	<0.5	<0.5
BRIDGE11	16-05-2006	1,3	<0.5	132,0	<0.5
BRIDGE12	16-05-2006	3,0	9,5	3,5	<0.5
BRIDGE13	16-05-2006	<0.05	<0.5	16,8	<0.5
BRIDGE14	16-05-2006	3,0	2,9	7,3	<0.5

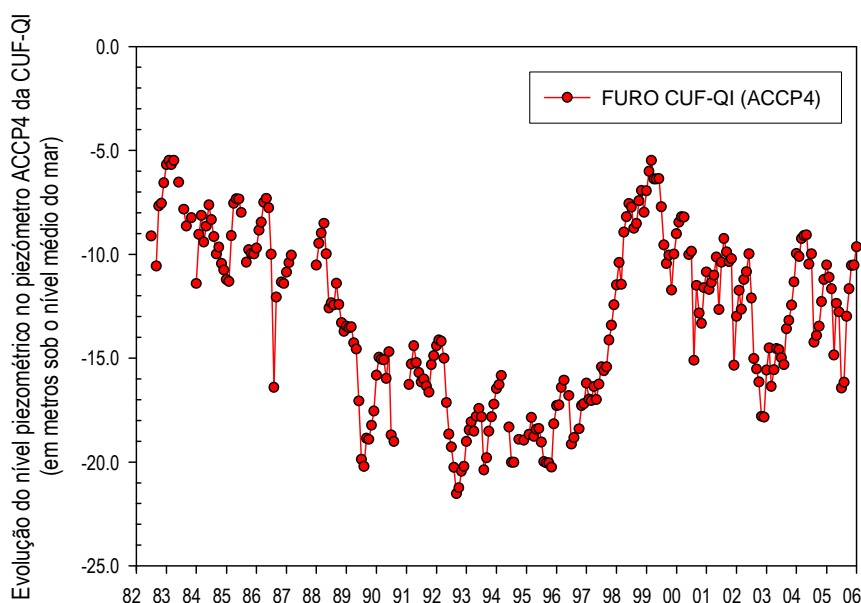
	Data	Anilina (µg/l)	Benzeno (µg/L)	MCB (µg/L)	MNB (µg/L)
BRIDGE15	16-05-2006	0,10	<0.5	<0.5	<0.5
BRIDGE16	17-05-2006	<0.05	<0.5	<0.5	<0.5
BRIDGE17	17-05-2006	<0.05	<0.5	<0.5	<0.5
BRIDGE18	17-05-2006	2,00	47,4	1,4	<0.5
BRIDGE19	17-05-2006	0,87	<0.5	<0.5	<0.5
BRIDGE20	17-05-2006				
BRIDGE21	17-05-2006	2,8	<0.5	0,5	<0.5
BRIDGE22	17-05-2006				
BRIDGE23	17-05-2006	<0.05	<0.5	<0.5	<0.5
BRIDGE24	17-05-2006	<0.05	<0.5	<0.5	<0.5
BRIDGE25	17-05-2006				
BRIDGE26	18-05-2006				
BRIDGE27	18-05-2006				
BRIDGE28	18-05-2006				
BRIDGE30	18-05-2006				
BRIDGE32	19-05-2006				
BRIDGE33	19-05-2006				
BRIDGE35	19-05-2006				
CUF S101	08-05-2006	<0.5	<0.5		<0.5
CUF S102	08-05-2006	<0.5	<0.5		<0.5
CUF S103	08-05-2006	49	<0.5		<0.5
CUF S104	08-05-2006	520	14,0		11,0
CUF S105	08-05-2006	6,5	5,0		<0.5
CUF S106	08-05-2006	0,60	<0.5		<0.5
CUF S107	08-05-2006	<0.5	<0.5		<0.5
CUF S108	08-05-2006	<0.5	<0.5		<0.5
CUF S109	08-05-2006	<0.5	<0.5		<0.5
CUF S1	08-05-2006	<0.5	<0.5		<0.5
CUF S2	08-05-2006	6,0	9,0		<0.5
CUF S6	08-05-2006	0,60	<0.5		<0.5
CUF S201	08-05-2006	<0.5	<0.5		<0.5
CUF S202	08-05-2006	<0.5	<0.5		<0.5
CUF S203	08-05-2006	<0.5	<0.5		<0.5
CUF S204	08-05-2006	<0.5	<0.5		<0.5
CUF S205	08-05-2006	<0.5	<0.5		<0.5
CUF S206	08-05-2006	<0.5	<0.5		<0.5

D. Captações da CUF-QI no sistema aquífero Cretácico

D1- Características das captações utilizadas pela CUF-QI para captação de água subterrâneo no sistema aquífero Cretácico

Designação captação	ACCP1	ACCP2
Localização	Pinhal do Mancão	S. Silvestre
Sistema aquífero	Cretácico	Cretácico
Tipo de captação	Furo	Furo
Data de construção	05/08/1982	05/08/1982
Carta militar	163	163
UTM_X (m)	528 434	528 841
UTM_Y (m)	4 512 873	4 512 207
Cota (m)	2	2
Empresa constutora	A. Cavaco, Lda.	A. Cavaco, Lda.
Empresa que fez reabilitação	Personda	Personda
Prof. (m)	208	158
Diâmetro inicial (m)	0.36	0.36
Diâmetro final (m)	0.2	0.2
Caudal exploração (m ³ /h)	70	36
Prof. ralo bomba (m)	54	48
Análise de cloretos (mg/L)	116	105

D2- Evolução do nível piezométrico e características do furo ACCP4 localizado próximo das captações do Cretácico da CUF-QI.



Características da captação ACCP4	
Localização	Arrotas
Sistema aquífero	Cretácico
Tipo de captação	Furo
Data de construção	05/08/1982
Carta militar	163
UTM_X (m)	528 208
UTM_Y (m)	4 510 471
Cota (m)	2
Empresa constutora	A. Cavaco, Lda.
Empresa que fez reabilitação	
Prof. (m)	198.5
Diâmetro inicial (m)	0.36
Diâmetro final (m)	0.2
Caudal exploração (m ³ /h)	-
Prof. ralo bomba (m)	-
Análise de cloretos (mg/L)	220

E. Edital Of. Circ. 04/2005 CCDR-Centro



Ministério das Cidades, Administração Local, Habitação e Desenvolvimento Regional
Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro

EDITAL

Considerando que:

- O País se encontra em situação de seca;
 - A gestão dos recursos hídricos disponíveis obriga à utilização de forma eficiente e, na actual situação de seca, à redução dos consumos;
 - O sistema aquífero **Cretácico de Aveiro** constitui a reserva de água subterrânea mais importante da região, tanto pela sua dimensão como pelas actividades que dele dependem, nomeadamente o abastecimento público, a indústria e a rega agrícola;
 - Os níveis de água neste aquífero atingiram já valores inferiores à média mensal dos anos anteriores, com registos mínimos históricos no sistema aquífero e significativamente inferiores ao nível médio da água do mar, encontrando-se numa fase de avançada sobreexploração, constatando-se já uma grande depressão piezométrica na zona de Aveiro;
 - Já se licenciaram desde 1994 a 2005, cerca de 550 pesquisas e eventuais captações de água subterrânea;
 - A indústria e a rega agrícola são, neste aquífero, importantes consumidores de água subterrânea;
 - As consequências de uma sobreexploração do sistema aquífero Cretácico de Aveiro serão muito negativas, a nível económico, social e ambiental;
 - O rebaixamento acentuado que se verifica neste aquífero obriga, forçosamente, à redução substancial das extracções de água para rega e indústria e para outras finalidades, que não sejam consideradas prioritárias, como o caso do abastecimento público; e,
- tendo em conta a situação que se verifica no aquífero Cretácico de Aveiro e atendendo ao disposto no artº. 12º. – ponto 2 – alínea b) do Decreto-lei nº. 46/94 de 22 de Fevereiro, determina-se:

- Proibição temporária da emissão de licenças para execução de novas captações de água subterrânea na área geográfica deste aquífero (concelhos de Águeda, Albergaria-a-Velha, Anadia, Aveiro, Cantanhede, Estarreja, Ílhavo, Mira, Murtosa, Oliveira do Bairro, Ovar e Vagos), que não sejam estritamente dirigidas para o abastecimento público de água;

- Todas as captações de água subterrânea, qualquer que seja o fim a que se destinam, que não tenham sido declaradas ou não possuam licença, serão sujeitas às penalizações previstas na lei, pelo que os proprietários dessas eventuais captações devem desde já contactar a CCDR Centro, tendo em vista a respectiva regularização;

- As indústrias que até esta data, não têm instalado nas suas captações um contador com registo de valores máximos e mínimos serão, a partir deste momento, obrigadas a instalar o respectivo contador e a enviar mensalmente à CCDR Centro os volumes captados.

Informa-se ainda que vai ser intensificada a fiscalização das captações de água subterrânea.



Coimbra, 08 de Agosto de 2005

O Vice-Presidente,

(Dr. Girão Pereira)

Rua Bernardim Ribeiro, 80
3000-069 COIMBRA

Telefone: 239 400 100
Fax: 239 239 400 115
E-mail: geral@ccr-c.pt

F. Localização dos locais propostos para monitorização

No Quadro seguinte apresenta-se a localização proposta para os novos piezómetros (sistema de projecção cartográfica UTM (Universal Transverse Mercator), sistemas de coordenadas Datum Europeu, ED50).

	S301	S302	S303	S304	S305	S306	S307	S308
UTM X (m)	536366.8	536132.8	536091.8	535975.8	535918.8	536101.8	536177.8	535932.8
UTM Y (m)	4514373.2	4514569.2	4514518.2	4514558.2	4514330.2	4514309.2	4514255.2	4514404.2

Anexo IX- Qualidade do Ar

- ANEXO A - DADOS DE AUTOCONTROLO DE EFLUENTES GASOSOS DA CUF-QI/SECTOR DE PAD
- ANEXO B- DADOS DE AUTOCONTROLO DOS EFLUENTES GASOSOS DA CUF-QI/SECTOR DE PCA
- ANEXO C. DADOS DE AUTOCONTROLO DOS EFLUENTES GASOSOS DA AR LÍQUIDO
- ANEXO D- DADOS DE AUTOCONTROLO DOS EFLUENTES GASOSOS DA DOW
- ANEXO E- OZONE LIMITING METHOD (OLM)
- ANEXO F – LIMITES DEFINIDOS NA LEGISLAÇÃO
- ANEXO G –VALORES DE REFERÊNCIA PARA POLUENTES SEM VALORES-LIMITE DEFINIDOS NA LEGISLAÇÃO
- ANEXO H – CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO DE BENZENO COM AMOSTRADORES PASSIVOS (ABRIL DE 2005)
- ANEXO I- VALORES MÁXIMOS SIMULADOS DOS VÁRIOS POLUENTES PARA DETERMINAÇÃO DOS IMPACTES CUMULATIVOS

Anexo A - Dados de autocontrolo de efluentes gasosos da CUF-QI/sector de PAD

Quadro A1 - Dados de Autocontrolo da fábrica de Ácido Nítrico em 2005.

Parâmetros	VLE	04 Mai	20 Jan
CONDIÇÕES DE EMISSÃO			
CO ₂ (%)		1,9	6,8
O ₂ (%)		6,3	4,8
Pressão absoluta na chaminé (mmHg)		760	767
Humidade (%)		0,9	0,3
Massa molec. Base húmida (g/gmole)		28,5	29,2
Temp. média dos gases (°C)		43,0	49,0
Velocidade (m/s)		25,4	23,0
Caudal vol. Efectivo (m ³ /h)		54261	49154
Caudal vol. Normal (Nm ³ /h)			
Caudal vol. seco (Nm ³ /h gás seco)		46.449	41.924
ENSAIOS			
NOx (mg/Nm ³ gás seco)		662	238
(mg/Nm ³ corr 2%O ₂)	450	856	279
Emissão (kg/h)	30	31,0	10,0

Fonte: CUF-QI

Quadro A2- Dados de Autocontrolo do incinerador em 2005.

Parâmetros	VLE	26-Abr	27-Abr	28-Abr	27-Set	29-Set	6-Dez
CONDIÇÕES DE EMISSÃO							
CO ₂ (%)		8,0		8,7	14,3	13,6	13,6
O ₂ (%)		7,6		7,8	6,7	8,1	7,8
Pressão absoluta na chaminé (mmHg)		769,4		764,6	771,2	772,5	774,8
Humidade (%)		33,3		33,3	34,2	34,3	29,5
Massa molec. Base húmida (g/gmole)		25,8		25,8	26,3	26,2	26,8
Temp. média dos gases (°C)		228,6		259,8	377,9	377,8	316,6
Velocidade (m/s)		9,0		12,7	11,7	11,6	10,6
Caudal vol. Efectivo (m ³ /h)		16.220		23.021	20.096	19.908	19.101
Caudal vol. seco (Nm ³ /h gás seco)		5.960		7.918	5.620	5.574	6.359
Isocinetismo (%)		101	108		105		
ENSAIOS							
Partículas totais (mg/Nm ³ de gás seco)		43			156		
(mg/Nm ³ de gás seco, 11% O ₂)	10	32			109		
Emissão (kg/h)		0,3			0,9		
CO (mg/Nm ³ de gás seco)		< 13			300		
(mg/Nm ³ de gás seco, 11% O ₂)	50	< 10			210		
Emissão (kg/h)		< 0.1			1,7		
SO₂ (mg/Nm ³ de gás seco)		2183			4068		
(mg/Nm ³ de gás seco, 11% O ₂)	50	1629			2845		
Emissão (kg/h)		13,0			22,9		
NOx (mg/Nm ³ de gás seco)		86			175		

Parâmetros	VLE	26-Abr	27-Abr	28-Abr	27-Set	29-Set	6-Dez
(mg/Nm ³ de gás seco, 11% O ₂)	400	64			122		
Emissão (kg/h)		0,5			1,0		
HF (mg/Nm ³ de gás seco)		< 0.02			0,90		
(mg/Nm ³ de gás seco, 11% O ₂)	1	< 0.02			0,60		
Emissão (kg/h)		< 0.1			< 0.1		
HCl (mg/Nm ³ de gás seco)		< 5			6		
(mg/Nm ³ de gás seco, 11% O ₂)	10	< 4			4		
Emissão (kg/h)		< 0.1			< 0.1		
COV (mg/Nm ³ de gás seco)		20			24		
(mg/Nm ³ de gás seco, 11% O ₂)	10	15			27		
Emissão (kg/h)		0,1			0,1		
Benzeno (mg/Nm ³ de gás seco)		0,4			4,0		
(mg/Nm ³ de gás seco, 11% O ₂)		0,3			3,0		
Emissão (g/h)		< 0.1			< 0.1		
Cádmio (mg/Nm ³ de gás seco)			< 0.003				< 0.004
(mg/Nm ³ de gás seco, 11% O ₂)			< 0.003				< 0.003
Tálio (mg/Nm ³ de gás seco)			< 0.028				< 0.033
(mg/Nm ³ de gás seco, 11% O ₂)			< 0.021				< 0.025
Cd + Tl 11% O ₂ (mg/Nm ³ de gás seco)	0,1		< 0.024				< 0.028
Mercúrio (mg/Nm ³ de gás seco)			< 0.003				< 0.005
(mg/Nm ³ de gás seco, 11% O ₂)	0,1		< 0.002				< 0.004
Antimônio (mg/Nm ³ de gás seco)			< 0.022				< 0.026
(mg/Nm ³ de gás seco, 11% O ₂)			< 0.017				< 0.020
Arsênio (mg/Nm ³ de gás seco)			< 0.044				< 0.033
(mg/Nm ³ de gás seco, 11% O ₂)			< 0.033				< 0.025
Chumbo (mg/Nm ³ de gás seco)			< 0.028				< 0.033
(mg/Nm ³ de gás seco, 11% O ₂)			< 0.021				< 0.025
Crômio (mg/Nm ³ de gás seco)			0,084				0,044
(mg/Nm ³ de gás seco, 11% O ₂)			0,063				0,034
Cobalto (mg/Nm ³ de gás seco)			0,004				< 0.005
(mg/Nm ³ de gás seco, 11% O ₂)			0,003				< 0.004
Cobre (mg/Nm ³ de gás seco)			0,016				0,013
(mg/Nm ³ de gás seco, 11% O ₂)			0,012				0,009
Manganês (mg/Nm ³ de gás seco)			0,024				0,045
(mg/Nm ³ de gás seco, 11% O ₂)			0,018				0,034
Níquel (mg/Nm ³ de gás seco)			0,870				0,638
(mg/Nm ³ de gás seco, 11% O ₂)			0,649				0,483
Vanádio (mg/Nm ³ de gás seco)			< 0.009				< 0.007
(mg/Nm ³ de gás seco, 11% O ₂)			< 0.007				< 0.005
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V 11% O ₂ (mg/Nm ³ de gás seco)	1		0,823				[0.560;0.639]
Dioxinas/Furanos (I-TEQ ng/Nm ³ de gás seco)				0,002		0,0004	
(I-TEQ ng/Nm ³ de gás seco, 11% O ₂)	0,1			0,002		0,0003	
Emissão (I-TEQ ng/h)				15,8		2,2	

Fonte: CUF-QI

Quadro A3- Dados de Autocontrolo do secador de Ácido Sulfanílico em 2005.

Parâmetro	VLE	9-Jun	22-Nov
CONDIÇÕES DE EMISSÃO			
CO ₂ (%)		0,3	0,2
O ₂ (%)		20,2	20,1
Pressão absoluta na chaminé (mmHg)		766	768
Humidade (%)		3,4	3,1
Massa molec. Base húmida (g/gmole)		28,5	28,5
Temp. média dos gases (°C)		85,5	60
Velocidade (m/s)		8,5	8,7
Caudal vol. Efectivo (m ³ /h)		9.840	10.096
Caudal vol. seco (Nm ³ /h gás seco)		7.299	8.107
Isocinetismo (%)		95	102
ENSAIO			
Partículas (mg/Nm ³ de gás seco)		332	125
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	300		
Emissão (kg/h)	5	2	1
NOx (mg/Nm ³ de gás seco)		28	58
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	1.500		
Emissão (kg/h)	30	0,2	0,5
SO₂ (mg/Nm ³ de gás seco)		< 1	< 1
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	2.700		
Emissão (kg/h)	50	< 0,1	< 0.1
CO (mg/Nm ³ de gás seco)		< 13	< 13
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	1.000		
Emissão (kg/h)	100	< 0,1	< 0.1
COV (mg/Nm ³ de gás seco)		3	2
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	50		
Emissão (kg/h)		< 0,1	< 0.1

Fonte: CUF-QI

Quadro A4- Dados de Autocontrolo na Caldeira BABCOCK 1 em 2005.

Parâmetro	VLE	6-Mai	25-Out
CONDIÇÕES DE EMISSÃO			
CO ₂ (%)		9,2	11,1
(mg/Nm ³ de gás seco)			
O ₂ (%)		4,9	3,7
Pressão absoluta na chaminé (mmHg)		767	771
Humidade (%)		17,3	18,1
Massa molec. Base húmida (g/gmole)		27,7	27,8
Temp. média dos gases (°C)		144,5	220,2
Velocidade (m/s)		4,7	5,8
Caudal vol. Efectivo (m ³ /h)		18.552	23.281
Caudal vol. Normal (Nm ³ /h)			
Caudal vol. seco (Nm ³ /h gás seco)		10.126	10.716
Isocinetismo (%)		101	104
ENSAIO			
Partículas (mg/Nm ³ de gás seco)		13	16,0
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	300	11	12,0
Emissão (kg/h)	5	0,1	0,20
NOx (mg/Nm ³ de gás seco)		111	142,0
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	1.500	90	107,0
Emissão (kg/h)	30	1,0	2,0
SO₂ (mg/Nm ³ de gás seco)		< 1	< 1
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	2.700	< 1	< 1
Emissão (kg/h)	50	< 0,1	< 0.1
CO (mg/Nm ³ de gás seco)		1200	94,0
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	1.000	969	71,0
Emissão (kg/h)	100	12	1,0
COV (mg/Nm ³ de gás seco)		< 1	3,0
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	50	< 1	2,0
Emissão (kg/h)		< 0,1	< 0.1

Fonte: CUF-QI

Quadro A5- Dados de Autocontrolo na Caldeira BABCOCK 2 em 2004.

Parâmetro	VLE	2-Jul	14-Out
CO ₂ (%)		2,5	15,1
(mg/Nm ³ de gás seco)		27.627	154.465
O ₂ (%)		10,5	3,2
Pressão absoluta na chaminé (mmHg)		778	772
Humidade (%)		9,7	5,1
Massa molec. Base húmida (g/gmole)		27,9	30,0
Temp. média dos gases (°C)		223,7	259,4
Velocidade (m/s)		5,9	6,4
Caudal vol. Efectivo (m ³ /h)			
Caudal vol. Normal (Nm ³ /h)			
Caudal vol. seco (Nm ³ /h gás seco)		13.343	12.646
Isocinetismo (%)		100	100
Partículas (mg/Nm ³ de gás seco)		0,8	0,6
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	300	1,0	0,4
Emissão (kg/h)	5	0,01	0,01
NOx (mg/Nm ³ de gás seco)		129	111
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	1.500	158,5	81,6
Emissão (kg/h)	30	1,7	1,4
SO₂ (mg/Nm ³ de gás seco)		623	9
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	2.700	769,0	6,4
Emissão (kg/h)	50	8,3	0,1
CO (mg/Nm ³ de gás seco)		>4067,7*	37,9
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	1.000		27,8
Emissão (kg/h)	100	>67,5	0,5
CH₄ (mg/Nm ³ de gás seco)		8,7	1,4
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)		10,8	1,0
Emissão (kg/h)		0,1	0,02
COV (mg/Nm ³ de gás seco)			
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	50		
Emissão (kg/h)			

*- Tratou-se de uma situação pontual comunicada às entidades oficiais e prontamente resolvida após afinação de imediato do queimador.

Quadro A6- -Dados de Autocontrolo na Caldeira Termec em 2005.

Parâmetro	VLE	3-Mai	26-Out
CONDIÇÕES DE EMISSÃO			
CO ₂ (%)		10,4	10
(mg/Nm ³ de gás seco)			
O ₂ (%)		2,6	4
Pressão absoluta na chaminé (mmHg)		768	766
Humidade (%)		18,2	16,6
Massa molec. Base húmida (g/gmole)		27,6	27,8
Temp. média dos gases (°C)		181,3	223,3
Velocidade (m/s)		5,1	5,4
Caudal vol. Efectivo (m ³ /h)		17.105	17.801
Caudal vol. Normal (Nm ³ /h)			
Caudal vol. seco (Nm ³ /h gás seco)		8.494	8.224
Isocinetismo (%)		102	102
ENSAIO			
Partículas (mg/Nm ³ de gás seco)		14	7,0
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	300	10	5,0
Emissão (kg/h)	5	0,1	< 0,1
NOx (mg/Nm ³ de gás seco)		114	155
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	1.500	81	119,0
Emissão (kg/h)	30	1,0	1,0
SO₂ (mg/Nm ³ de gás seco)		< 2	< 2
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	2.700	< 1	< 1
Emissão (kg/h)	50	< 0,1	< 0,1
CO (mg/Nm ³ de gás seco)		< 13	< 13
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	1.000	< 9	< 10
Emissão (kg/h)	100	< 0,1	< 0,1
COV (mg/Nm ³ de gás seco)		< 1	4,0
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	50	< 1	3,0
Emissão (kg/h)		< 0,1	< 0,1

Fonte: CUF-QI

Quadro A7- - Dados de Autocontrolo na Caldeira de Óleo Térmico em 2005.

Parâmetro	VLE	4-Mai	22-Set
CONDIÇÕES DE EMISSÃO			
CO ₂ (%)		4,8	3,6
O ₂ (%)		9,3	14
Pressão absoluta na chaminé (mmHg)		768	770
Humidade (%)		9,1	8,2
Massa molec. Base húmida (g/gmole)		28,1	28,2
Temp. média dos gases (°C)		253,8	241,2
Velocidade (m/s)		5,5	4,7
Caudal vol. Efectivo (m ³ /h)		2.346	1.906
Caudal vol. seco (Nm ³ /h gás seco)		1.116	942
Isocinetismo (%)		104	91
ENSAIO			
Partículas (mg/Nm ³ de gás seco)		6	10,0
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	300	7	18,0
Emissão (kg/h)	5	<0,1	< 0.1
NOx (mg/Nm ³ de gás seco)		72	58,0
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	1.500	79	107,0
Emissão (kg/h)	30	< 0,1	< 0.1
SO₂ (mg/Nm ³ de gás seco)		< 2	41,0
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	2.700	< 2	76,0
Emissão (kg/h)	50	< 0,1	< 0.1
CO (mg/Nm ³ de gás seco)		200	412,0
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	1.000	222	765,0
Emissão (kg/h)	100	0,2	0,4
COV (mg/Nm ³ de gás seco)		19	52
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	50	1	97
Emissão (kg/h)		< 0,1	< 0.1

Fonte: CUF-QI

Quadro A8- - Dados de Autocontrolo na Caldeira Ambitermo em 2005.

Parâmetro	VLE	22-Set
CONDIÇÕES DE EMISSÃO		
CO ₂ (%)		11,7
O ₂ (%)		7,9
Pressão absoluta na chaminé (kPa)		101,6
Humidade (%)		8,8
Massa molec. Base húmida (g/gmole)		30,2
Temp. média dos gases (°C)		199,2
Velocidade (m/s)		23,3
Caudal vol. Efectivo (m ³ /h)		46.139
Caudal vol. seco (Nm ³ /h gás seco)		42.070
Isocinetismo (%)		97,7
ENSAIO		
Partículas (mg/Nm ³ de gás seco)		51,1
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	300	50,6
Emissão (kg/h)	5	2,1
NOx (mg/Nm ³ de gás seco)		2124
(mg/Nm ³ corr 15%O ₂)	1.500	971
Emissão (kg/h)	30	89,3
SO₂ (mg/Nm ³ de gás seco)		244
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	2.700	242
Emissão (kg/h)	50	10,3
CO (mg/Nm ³ de gás seco)		323
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	1.000	320
Emissão (kg/h)	100	13,6
COTs (mg/Nm ³ de gás seco)		1,4
(mg/Nm ³ corr 8%O ₂)	50	1,4
Emissão (kg/h)		< 0.1

Nota: Esta caldeira entrou em funcionamento em Agosto de 2005, tendo-se realizado apenas uma campanha.

Fonte: CUF-QI

Anexo B- Dados de autocontrolo dos efluentes gasosos da CUF-QI/sector de PCA

Quadro B1- - Dados de Autocontrolo na Absorção de Gás clorídico em 2005.

Parâmetro	VLE	8-Jun	14-Jun	21-Set
CONDIÇÕES DE EMISSÃO				
CO ₂ (%)		>30,0	>30,0	> 30,0
O ₂ (%)		0,7	0,2	1,1
Pressão absoluta na chaminé (mmHg)		767	766	770
Humidade (%)		6,1	6,2	4,8
Massa molec, base húmida (g/gmole)		42,4	42,4	32,1
Temp, média dos gases (°C)		28,2	25	24,8
Velocidade (m/s)		<2,0	<2,0	< 2.2
Caudal vol, Efectivo (m ³ /h)		<143	<142	< 161
Caudal vol, Normal (Nm ³ /h)				
Caudal vol, seco (Nm ³ /h gás seco)		<123	<123	< 142
ENSAIO				
Partículas (mg/Nm ³ gás seco)	300		6,0	8,0
Emissão (kg/h)	5		<0,1	< 0.1
Cloretos (mg-Cl ⁻ /Nm ³ gás seco)	250	<2		< 2
Emissão (kg/h)	3	<0,1		< 0.1

Fonte: CUF-QI

Quadro B2- - Dados de Autocontrolo na Absorção de cloro residual em 2005.

Parâmetro	VLE	24-Mai	20-Set
CONDIÇÕES DE EMISSÃO			
CO ₂ (%)		0	0
O ₂ (%)		22,1	21,4
Pressão absoluta na chaminé (mmHg)		763	772
Humidade (%)		1,3	1,5
Massa molec. base húmida (g/gmole)		28,7	28,7
Temp. média dos gases (°C)		25,8	22
Velocidade (m/s)		8,3	10,1
Caudal vol. Efectivo (m ³ /h)		1.708	2.083
Caudal vol. Normal (Nm ³ /h)			
Caudal vol. seco (Nm ³ /h gás seco)		1.547	1.927
ENSAIO			
Partículas (mg/Nm ³ gás seco)	150	6,0	3
Emissão (kg/h)	5	<0,1	< 0.1
Cloretos (mg-Cl ⁻ /Nm ³ gás seco)	125	<3	< 2
Emissão (kg/h)	3	<0,1	< 0.1
Cloro (mg/Nm ³ gás seco)		<3	<2
Emissão (kg/h)		<0,1	< 0.1

Quadro B3- Dados de Autocontrolo na Caldeira de NaOH em 2005.

Parâmetro	VLE	2-Jun	23-Set
CONDIÇÕES DE EMISSÃO			
CO ₂ (%)		7,1	8,1
(mg/Nm ³ de gás seco)			
O ₂ (%)		6,7	6,1
Pressão absoluta na chaminé (mmHg)		764	769
Humidade (%)		15,5	13,1
Massa molec, base húmida (g/gmole)		27,6	28
Temp, média dos gases (°C)		366,3	384,7
Velocidade (m/s)		8,8	11,7
Caudal vol, Efectivo (m ³ /h)		3.389	4.538
Caudal vol, Normal (Nm ³ /h)			
Caudal vol, seco (Nm ³ /h gás seco)		1.230	1.655
ENSAIO			
Partículas (mg/Nm ³ gás seco)		94	9,0
(mg/Nm ³ de gás seco, 8% O ₂)	300	86	8,0
Emissão (kg/h)	5	0,10	< 0.1
NOx (mg/Nm ³ gás seco)		84	84,0
(mg/Nm ³ de gás seco, 8% O ₂)	1.500	76	73,0
Emissão (kg/h)	30	0,1	0,1
SO₂ (mg/Nm ³ gás seco)		< 1	41,0
(mg/Nm ³ de gás seco, 8% O ₂)	2.700	< 1	36,0
Emissão (kg/h)	50	< 0,1	< 0.1
CO (mg/Nm ³ gás seco)		738	150,0
(mg/Nm ³ de gás seco, 8% O ₂)	1.000	671	131,0
Emissão (kg/h)	100	0,9	0,2
COV (mg/Nm ³ gás seco)	50	< 1	11,0
(mg/Nm ³ de gás seco, 8% O ₂)		< 1	9,0
Emissão (kg/h)		< 0,1	< 0.1

Fonte: CUF-QI

Anexo C. Dados de autocontrolo dos efluentes gasosos da Ar Líquido

Quadro C1- Dados de Autocontrolo dos efluentes gasosos na SMR1 em 2005.

Parâmetros	VLE	Maio-05	Nov-05
CONDIÇÕES DE EMISSÃO			
Altura da Chaminé (m)		30	
Diâmetro da chaminé (cm)		0,69	
CO ₂ (%)		6,6	10,3
O ₂ (%)		4	3
Pressão absoluta na chaminé (mmHg)		779,3	771,7
Humidade (%)		18,4	17,6
Massa molecular em base húmida (g(g.mol) ⁻¹)		27,2	27,7
Temperatura média dos gases (°C)		133,2	140,2
Velocidade (m s ⁻¹)		12,2	13,8
Caudal volumétrico efectivo (m ³ hr ⁻¹)		16428	18658
Caudal volumétrico seco (Nm ³ hr ⁻¹ gás seco)		9232	10311
ENSAIO			
Partículas			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		34	6
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)	300	26	4
Emissão (kg/h)	5	0,3	0,05
Isocinetismo (%)		102	97
SO₂			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		< 1	57
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)	2700	< 1	41
Emissão (kg/h)	50	0,05	0,6
NO_X			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		220	252
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)	1500	168	182
Emissão (kg/h)	30	2	2,6
CO			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		< 13	< 13
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)	1000	< 10	< 9
Emissão (kg/h)	100	0,05	0,05
COV			
Concentração (mg C/Nm ³ gás seco)		< 1	2
Concentração 8% O ₂ (mg C/Nm ³ gás seco)	50	< 1	1
Emissão (kg/h)		0,05	0,05
H₂S			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		< 8	< 8
Concentração 8% O ₂ (mg C/Nm ³ gás seco)	50	< 6	< 6
Emissão (kg/h)	1	0,05	0,05
HCl			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		< 1	< 1
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)	250	< 1	< 1
Emissão (kg/h)	3	0,05	0,05
Fluoretos			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		< 0.03	< 0.5
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)	50	< 0.02	< 0.3
Emissão (kg/h)	0,5	0,05	0,05
Cd			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		0,0015	0,0015

Parâmetros	VLE	Mai-05	Nov-05
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)		< 0.002	< 0.002
Emissão (kg/h)		1,38E-05	1,54665E-05
Hg			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		0,002	0,0005
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)		< 0.003	< 0.001
Emissão (kg/h)		1,85E-05	5,1555E-06
Cd + Hg			
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)	0,2	< 0.005	< 0.003
As			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		0,0175	0,011
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)		< 0.027	< 0.016
Emissão (kg/h)		1,62E-04	0,000113421
Ni			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		0,008	0,0035
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)		0,006	< 0.005
Emissão (kg/h)		7,39E-05	3,60885E-05
As + Ni			
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)	1	[0.006;0.033]	< 0.021
Pb			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		0,007	0,009
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)		0,005	0,006
Emissão (kg/h)		6,46E-05	0,000092799
Cr			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		0,152	0,002
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)		0,116	< 0.003
Emissão (kg/h)		1,40E-03	0,000020622
Cu			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		0,007	0,0045
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)		0,005	< 0.006
Emissão (kg/h)		6,46E-05	4,63995E-05
Pb + Cr + Cu			
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)	5	0,126	[0.006;0.015]
Zn			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		0,051	0,056
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)		0,039	0,04
Emissão (kg/h)		4,71E-04	0,000577416

Fonte: IDAD, 2005

Quadro C2- Dados de Autocontrolo dos efluentes gasosos na SMR2 em 2005.

SMR2	VLE	Mai-05	Nov-05
CONDIÇÕES DE EMISSÃO			
Altura da Chaminé (m)		30	
Diâmetro da chaminé (cm)		107	
CO ₂ (%)		10,1	13,2
O ₂ (%)		3,7	3
Pressão absoluta na chaminé (mmHg)		755,6	769,2
Humidade (%)		16,8	18,2
Massa molecular em base húmida (g(g.mol ⁻¹) ¹)		27,8	28
Temperatura média dos gases (°C)		186	186,5
Velocidade (m s ⁻¹)		5,1	5,8
Caudal volumétrico efectivo (m ³ hr ⁻¹)		16424	18572
Caudal volumétrico seco (Nm ³ hr ⁻¹ gás seco)		8288	9136
ENSAIO			
Partículas			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		15	5
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)	300	12	4
Emissão (kg/h)	5	0,1	0,05
Isocinetismo (%)		103	99
SO2			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		< 1	80
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)	2700	< 1	58
Emissão (kg/h)	50	0,05	0,7
Nox			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		114	120
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)	1500	86	87
Emissão (kg/h)	30	0,9	1,1
CO			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		< 13	< 13
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)	1000	< 10	< 9
Emissão (kg/h)	100	0,05	0,05
COV			
Concentração (mg C/Nm ³ gás seco)		< 1	< 1
Concentração 8% O ₂ (mg C/Nm ³ gás seco)	50	< 1	< 1
Emissão (kg/h)	**	0,05	0,05
H2S			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		< 8	< 8
Concentração 8% O ₂ (mg C/Nm ³ gás seco)	50	< 6	< 6
Emissão (kg/h)	1	0,05	0,05
HCl			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		< 1	< 1
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)	250	< 1	< 1
Emissão (kg/h)	3	0,05	0,05
Fluoretos			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		< 0.04	< 0.6
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)	50	< 0.03	< 0.4
Emissão (kg/h)	0,5	0,05	0,05
Cd			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		0,0015	0,0015
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)		< 0.002	< 0.002
Emissão (kg/h)		1,24E-05	1,37E-05
Hg			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		0,0025	0,0005

SMR2	VLE	Mai-05	Nov-05
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)		< 0.004	< 0.001
Emissão (kg/h)		2,07E-05	4,57E-06
Cd + Hg			
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)	0,2	<0.006	< 0.003
As			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		0,0185	0,012
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)		< 0.028	< 0.017
Emissão (kg/h)		1,53E-04	0,00011
Ni			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		0,0035	0,004
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)		< 0.006	< 0.006
Emissão (kg/h)		2,90E-05	3,65E-05
As + Ni			
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)	1	<0.034	< 0.023
Pb			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		0,0115	0,012
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)		< 0.018	< 0.017
Emissão (kg/h)		9,53E-05	0,00011
Cr			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		0,01	0,007
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)		0,007	0,005
Emissão (kg/h)		8,29E-05	6,4E-05
Cu			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		0,0045	0,0055
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)		< 0.007	< 0.008
Emissão (kg/h)		3,73E-05	5,02E-05
Pb + Cr + Cu			
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)		[0.007;0.032[5
Zn			
Concentração (mg/Nm ³ gás seco)		0,014	0,306
Concentração 8% O ₂ (mg/Nm ³ gás seco)		0,011	0,221
Emissão (kg/h)		1,16E-04	0,002796

Fonte: IDAD, 2005

Anexo D- Dados de autocontrolo dos efluentes gasosos da DOW

Quadro D1- Dados de Autocontrolo dos efluentes gasosos nas Caldeiras em 2005.

Parâmetros	Caldeiras		
	1	2	3
CONDIÇÕES DE EMISSÃO			
Altura (m)	22	22	22
Área (m ²)	1,33	1,33	1,33
Diâmetro (m)	1,30	1,30	1,30
Temperatura média dos gases (°C)	150	164	157
Velocidade (m/s)	4,13	4,77	4,86
Caudal volumétrico (Nm ³ /h)	11331	11762	12687
ENSAIO			
SO ₂ (kg/ano)	279	288	317
NO _x (kg/ano)	19173	35428	17089
CO (kg/ano)	671	98	4146
PTS (kg/ano)	67	67	63
COT (kg/ano)	471	388	438
CO ₂ (%)	10,8	10	11

Nota: valores médios das monitorizações das emissões

Fonte: DOW

Quadro D2- - Dados de Autocontrolo dos efluentes gasosos nos Ventiladores em 2005.

Parâmetros	Ventilador		
	Extracção	Espumação	Filtro mangas
CONDIÇÕES DE EMISSÃO			
Altura (m)	12,5	12,5	12,5
Área (m ²)	0,08	0,2	0,52
Diâmetro (m)	0,32	0,50	0,81
Temperatura média dos gases (°C)	24	29	26
Velocidade (m/s)	4,81	9,78	16,82
Caudal volumétrico (Nm ³ /h)	1192	6354	28507
ENSAIO			
PTS (kg/ano)	13	28	403
COT (kg/ano)	1051	1275	12439

Nota: valores médios das monitorizações das emissões

Fonte: DOW

Quadro D3- Dados de Autocontrolo dos efluentes gasosos no incinerador em 2005.

Parâmetros	
CONDIÇÕES DE EMISSÃO	
Altura (m)	15,5
Área (m ²)	0,28
Diâmetro (m)	0,60
Temperatura média dos gases (°C)	31
Velocidade (m/s)	2,27
Caudal volumétrico (Nm ³ /h)	1978
ENSAIO	
SO ² (kg/ano)	39
NO _x (kg/ano)	2927
CO (kg/ano)	13
PTS (kg/ano)	1087
COT (kg/ano)	478
CO ₂ (%)	11
HCl (kg/ano)	112
Dioxinas e Furanos (kg/ano)	0,0001
Cd (kg/ano)	0,04
Tl (kg/ano)	0,301
Hg (kg/ano)	0,06
Sb (kg/ano)	0,24
As (kg/ano)	0,301
Pb (kg/ano)	0,541
Cr (kg/ano)	0,26
CO (kg/ano)	0,04
Cu (kg/ano)	2,645
Mn (kg/ano)	0,22
Ni (kg/ano)	0,321
V (kg/ano)	0,06

Nota: valores médios das monitorizações das emissões

Fonte: DOW

Quadro D4- Dados de Autocontrolo dos efluentes gasosos nos Lavadores em 2005.

Parâmetros	Lavador	
	Aminas	Formaldeído
CONDIÇÕES DE EMISSÃO		
Altura (m)	22	11
Área (m ²)	0,04	0,02
Diâmetro (m)	0,23	0,16
Temperatura média dos gases (°C)	13,3	16
Velocidade (m/s)	2,4	2,3
Caudal volumétrico (Nm ³ /h)	345	139
ENSAIO		
COT (kg/ano)	876	876

Nota: * valores médios das monitorizações das emissões

Fonte: DOW

Quadro D5-- Dados de Autocontrolo no sistema de neutralização de gases ácidos em 2005.

Parâmetros

CONDIÇÕES DE EMISSÃO

Altura (m)	22,9
Área (m ²)	0,05
Diâmetro (m)	0,25
Temperatura média dos gases (°C)	26,9
Velocidade (m/s)	1,8
Caudal volumétrico (Nm ³ /h)	272,4

ENSAIO

PTS (kg/ano)	0,368
COT (kg/ano)	2245
HCl (Kg/ano)	0,368

Nota: valores médios das monitorizações das emissões

Fonte: DOW

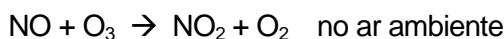
Anexo E- Ozone Limiting Method (OLM)

A metodologia OLM permite a conversão de níveis de NO_x emitidos em níveis atmosféricos de NO₂, através da utilização de um mecanismo simplificado para a conversão de NO_x em NO₂. As temperaturas relativamente elevadas das fontes de combustão promovem a seguinte reacção de formação de NO₂:



A metodologia OLM assume que 10% do NO_x na exaustão é convertido em NO₂ através da reacção anterior e que não existe mais nenhuma reacção de conversão de NO_x em NO₂ assim que os gases de exaustão saem da chaminé. O restante NO_x que é emitido (90%) é assumido ser NO.

À medida que os gases que saem da chaminé se misturam com o ar ambiente o NO reage com o O₃, formando NO₂ e O₂ através da seguinte reacção:



A metodologia OLM assume que em qualquer receptor, a quantidade de NO convertida a NO₂, através desta reacção, é proporcional à concentração de O₃ existente na atmosfera. Se a concentração de O₃ é inferior à concentração de NO, a quantidade de NO₂ formada é limitada. Se a concentração de O₃ é igual ou superior à concentração de NO, é assumido que todo o NO é convertido em NO₂.

É de salientar que esta metodologia ignora a fotodissociação do NO₂ bem como a sua formação através das reacções dos hidrocarbonetos com o NO.

Tendo por base o mecanismo acima descrito a metodologia OLM utiliza as seguintes equações para converter níveis de NO_x emitidos em níveis atmosféricos de NO₂:

Para 1 fonte pontual:

$$[\text{NO}_2] \text{ anual} = ((0.1) \times [\text{NO}_x] \text{ estimado}) + \text{MIN} (0.9 \times [\text{NO}_x] \text{ estimado} , \text{ ou } (46/48) \times [\text{O}_3] \text{ fundo})$$

onde:

[NO₂] anual – concentração anual de NO₂

[NO_x] estimado - concentração anual de NO_x

MIN - mínimo

[O₃] fundo – concentração anual de O₃

(46/48) – massa molecular NO₂ / massa molecular O₃

Para várias fontes pontuais:

$$[\text{NO}_2] \text{ anual} = \sum \text{OLM} ([\text{NO}_x]_i, [\text{O}_3] \text{ fundo})$$

onde:

N – número de fontes

[NO_x]_i - concentração anual de NO_x para cada fonte

[O₃] fundo - concentração anual de O₃

Salienta-se que a utilização de um ficheiro anual de concentrações de O₃, quando disponível, a par do ficheiro meteorológico, normalmente utilizado no modelo ISC, é uma melhor aproximação para a utilização da metodologia OLM.

Anexo F – Limites definidos na legislação

Quadro F1 - Resumo do Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril para o dióxido de enxofre.

Valor limite	
Valor limite horário para protecção da saúde humana	350 $\mu\text{g.m}^{-3}$ (valor a não exceder mais de 24 vezes em cada ano civil)
Valor limite diário para protecção da saúde humana	125 $\mu\text{g.m}^{-3}$ (valor a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil)
Valor limite anual para protecção dos ecossistemas	20 $\mu\text{g.m}^{-3}$

Quadro F2 - Resumo da Portaria n.º 286/93 de 12 de Março e Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril para o dióxido de azoto.

	Valor limite	Margem de Tolerância	Vigência	Lei
P98 dos valores médios horários	200 $\mu\text{g.m}^{-3}$ NO ₂	Não se aplica	Até 31 de Dezembro de 2009	Portaria n.º 286/93 de 12 de Março
Valor limite horário para protecção da saúde humana	200 $\mu\text{g.m}^{-3}$ NO ₂ (valor a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil)	80 $\mu\text{g.m}^{-3}$ à data de entrada em vigor do decreto-lei, devendo sofrer uma redução, a partir de 1 de Janeiro de 2003 e depois de 12 em 12 meses, numa percentagem anual idêntica, até atingir 0% em 1 de Janeiro de 2010	A partir de 1 de Janeiro de 2010	Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril
Valor limite anual para protecção da saúde humana	40 $\mu\text{g.m}^{-3}$ NO ₂	16 $\mu\text{g.m}^{-3}$ à data de entrada em vigor do decreto-lei, devendo sofrer uma redução, a partir de 1 de Janeiro de 2003 e depois de 12 em 12 meses, numa percentagem anual idêntica, até atingir 0% em 1 de Janeiro de 2010	A partir de 1 de Janeiro de 2010	Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril
Valor limite anual para protecção dos ecossistemas	30 $\mu\text{g.m}^{-3}$ NO _x	Não se aplica	Em vigor	Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril

Quadro F3 - Resumo do Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril para partículas (PM10).

	Valor limite
Valor limite diário para protecção da saúde humana	50 $\mu\text{g.m}^{-3}$ (valor a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil)
Valor limite anual para protecção da saúde humana	40 $\mu\text{g.m}^{-3}$

Quadro F4 - Resumo do Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril para o monóxido de carbono.

	Valor limite
Valor limite para a protecção da saúde humana (máximo diário das médias de 8 horas)	10 000 $\mu\text{g.m}^{-3}$

Quadro F5 - Resumo do Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril para o benzeno.

	Valor limite	Margem de Tolerância	Vigência	Lei
Valor limite anual para a protecção da saúde humana	5 $\mu\text{g.m}^{-3}$	5 $\mu\text{g.m}^{-3}$ à data de entrada em vigor do presente decreto-lei, devendo sofrer uma redução, em Janeiro de 2006 e no final de cada período de 12 meses subsequentemente, 1 $\mu\text{g.m}^{-3}$ para atingir 0% em 1 de Janeiro de 2010	A partir de 1 de Janeiro de 2010	Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril

Quadro F6 - Resumo do Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril para o chumbo.

	Valor limite
Valor limite anual para a protecção da saúde humana	0,5 $\mu\text{g.m}^{-3}$

Quadro F7- Resumo da Directiva 2004/107/CE de 15 de Dezembro para os metais.

Metais	Período	Valor Limite	Lei
As	Média Anual	6 ng.m-3	Directiva 2004/107/CE de 15 de Dezembro
Cd	Média Anual	5 ng.m-3	Directiva 2004/107/CE de 15 de Dezembro
Ni	Média Anual	20 ng.m-3	Directiva 2004/107/CE de 15 de Dezembro

Quadro F8– Resumo do Decreto-Lei nº 320/2003 de 20 de Dezembro para o ozono.

	Período considerado	Valor Limite ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)
Valor alvo para a protecção da saúde humana	Valor máximo das médias octo-horárias	120 (a não exceder mais de 25 dias por ano)
Limiar de informação à população	1 hora	180
Limiar de alerta à população	1 hora	240

Anexo G – Valores de referência para poluentes sem valores limite definidos na legislação.

Quadro G1 - Compostos Gasosos.

Composto	Valores de referência (médias em $\mu\text{g.m}^{-3}$)	Observações	Referências
HF	7,5 (1 hora)	SGC	NYSDEC: DAR-1 AGC/SGC Tables, 2000
	0,42 (anual)	AGC	
HCl	150 (1 hora)	SGC	
	20 (anual)	AGC	
COT/COV	180 (1 hora)	SGC	
H ₂ S	14 (1 hora)	SGC	
	1 (anual)	AGC	

SGC – ‘Short-term Guideline Concentration’ AGC – ‘Annual Guideline Concentration’

Quadro G2 – Valores de referência relativos a dioxinas e furanos (PCDD/PCDF).

País	Valores de Referência (fg I-TEQ.m ⁻³)
Zonas rurais ou urbanas não contaminadas ^a	< 100
Zonas urbanas industrializadas ^a	100-300
Zona contaminada, com fontes emissoras significativas ^a	> 300
Bélgica ^b	
Ar ambiente, 6 locais	20-590
Holanda ^b	
Ar proveniente do Mar do Norte	5
Atmosfera de fundo	10-15
A jusante de incinerador de resíduos sólidos urbanos	140
Alemanha ^b	
Rural	<70
Urbano	70-350
Próximo a fontes importantes	350-1600
Rural, 1 local	50
Industrial/rural com indústrias, 5 locais	80-150
Suécia ^b	
Urbano/suburbano	13-24
Remoto/costa	3-4
Transporte a longa-distância:	
- a partir do Reino Unido	55
- a partir da Alemanha	5,6
- a partir da Islândia	3,3
Reino Unido ^b	
Urbano, 4 locais:	
- mediana (gama)	100 (n.d.-1800)
- média	170

País	Valores de Referência (fg I-TEQ.m ⁻³)
Estados Unidos ^b	
Valor médio, ambiente costeiro (Inverno)	100
Japão ^b	
Média (gama):	
- urbano (Verão)	790 (400-1300)
- urbano (Inverno)	1460 (300-2900)
Austália ^b	
Sydney, 4 locais	20-60

^a – WHO (1995b); ^b – WHO (2000)

Quadro G3 - Valores de referência relativos a médias anuais de metais pesados.

Metal Pesado	Valores Limite e Guia	Valores de Referência/Estudos científicos
Crómio		0-3 ng.m ⁻³ áreas remotas – UE ^b
		4-70 ng.m ⁻³ áreas urbanas - UE ^b
		5-200 ng.m ⁻³ áreas industriais – UE ^b
Cobre		5 - 50 ng.m ⁻³ áreas rurais - EUA ^c
		20 - 200 ng.m ⁻³ áreas urbanas - EUA ^c
Manganês	150 ng.m ^{-3a} (valor guia)	10-30 ng.m ⁻³ áreas remotas – UE ^b
		10-70 ng.m ⁻³ áreas rurais e urbanas - UE ^b
		2-50 ng.m ⁻³ áreas industriais – UE ^d
Mercúrio		0,001 – 6 ng.m ⁻³ áreas remotas - UE ^a
		0,1 – 5 ng.m ⁻³ áreas urbanas - UE ^a
		< 20 ng.m ⁻³ áreas industriais - UE ^a
Zinco		< 3-27 ng.m ⁻³ áreas remotas – Ártico ^e
		10-50 ng.m ⁻³ áreas não urbanas – EUA ^e
		20-160 ng.m ⁻³ áreas urbanas – EUA ^e
Antimónio		0,00045-1,19 ng.m ⁻³ áreas remotas – EUA ^f
		0,6-7 ng.m ⁻³ áreas rurais – EUA ^f
		0,5-171 ng.m ⁻³ áreas urbanas – EUA ^f
Vanádio	1000 ng.m ^{-3a} (valor guia)	0,001-0,002 ng.m ⁻³ áreas remotas – Pólo Sul ^g
		1-40 ng.m ⁻³ áreas rurais – EUA ^g
		3-22 ng.m ⁻³ áreas urbanas – EUA ^g

^a - WHO (1995a); ^b - WHO (2000); ^c - U. S. DHHS (2004b); ^d – WG As, Cd, Ni (2000); ^e - U. S. DHHS (2005c); ^f - U. S. DHHS (2002); ^g - U. S. DHHS (1992)

Anexo H – Campanha de Monitorização de benzeno com amostradores passivos (Abril de 2005).

Ponto amostragem	Concentração Benzeno ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	Ponto amostragem	Concentração Benzeno ($\mu\text{g.m}^{-3}$)
1	1,02	16	5,02
1R	0,89	16R	5,47
2	1,60	17	4,20
2R	1,67	17R	3,89
3	1,46	18	1,39
3R	1,55	18R	1,27
4	1,66	19	0,91
4R	1,78	19R	0,91
5	1,61	20	amostra perdida no campo
5R	1,61	20R	amostra perdida no campo
6	1,16	21	11,45
6R	1,22	21R	11,13
7	2,45	22	4,48
7R	2,32	22R	4,14
8	1,63	23	2,09
8R	1,72	23R	2,18
9	1,09	24	1,10
9R	1,12	24R	0,93
10	1,33	25	0,84
10R	1,32	25R	0,83
11	0,83	26	0,84
11R	0,82	26R	0,78
12	1,52	27	0,78
12R	1,47	27R	0,78
13	1,61	28	0,94
13R	1,47	28R	0,98
14	2,93	29	1,00
14R	3,05	29R	1,01
15	3,71	30	1,04
15R	3,73	30R	0,94

R - Réplica

Anexo I- Valores máximos simulados dos vários poluentes para determinação dos impactes cumulativos

Quadro I- 1 – Valores máximos simulados de SO₂ e comparação com o Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril – impactes cumulativos.

	Valor limite	Valor máximo simulado
N.º de vezes em que é excedido o valor limite horário para protecção da saúde humana	350 µg.m ⁻³ (valor a não exceder mais de 24 vezes em cada ano civil)	0
N.º de vezes em que é excedido o valor limite diário para protecção da saúde humana	125 µg.m ⁻³ (valor a não exceder mais de 3 vezes em cada ano civil)	0
Valor limite anual para protecção dos ecossistemas	20 µg.m ⁻³	4

Quadro I-2 – Valores máximos simulados de NO₂ e comparação com a Portaria n.º 286/93 de 12 de Março e Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril– impactes cumulativos.

	Valor limite	Valor máximo simulado	Vigência	Lei
P98 dos valores médios horários	200 µg.m ⁻³ NO ₂	116	A partir de 1 de Janeiro de 2010	Portaria n.º 286/93 de 12 de Março
N.º de vezes em que é excedido o valor limite horário para protecção da saúde humana	200 µg.m ⁻³ NO ₂ (valor a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil)	2	A partir de 1 de Janeiro de 2010	Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril
Valor limite anual para protecção da saúde humana	40 µg.m ⁻³ NO ₂	11	A partir de 1 de Janeiro de 2010	Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril
Valor limite anual para protecção dos ecossistemas	30 µg.m ⁻³ NO _x	27	A partir de 16 de Abril de 2002	Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril

Quadro I-3 – Valores máximos simulados de Partículas e comparação com o Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril– impactes cumulativos.

	Valor limite	Valor máximo simulado
N.º de vezes em que é excedido o valor limite diário para protecção da saúde humana	50 µg.m ⁻³ (valor a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil)	0

Valor limite anual para protecção da saúde humana	40 $\mu\text{g.m}^{-3}$	2
---	-------------------------	---

Quadro I-4 – Valores máximos simulados de CO e comparação com o Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril – impactes cumulativos.

	Valor limite	Valor máximo simulado
Valor limite para a protecção da saúde humana (máximo diário das médias de 8 horas)	10 000 $\mu\text{g.m}^{-3}$	68

Quadro I-5 – Valores máximos simulados de Pb e comparação com o Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril – impactes cumulativos.

	Valor limite	Valor Máximo simulado
Valor limite anual para a protecção da saúde humana	500 ng.m^{-3}	<1

Quadro I-6 – Valores máximos simulados de As e comparação com a Directiva 204/107/CE de 15 de Dezembro – impactes cumulativos.

	Valor Alvo	Valor máximo simulado
Para o teor total na fracção PM10 calculada como média durante um ano civil.	6 ng.m^{-3}	<1

Quadro I-7 – Valores máximos simulados de Cd e comparação com a Directiva 204/107/CE de 15 de Dezembro – impactes cumulativos.

	Valor Alvo	Valor máximo simulado
Para o teor total na fracção PM10 calculada como média durante um ano civil.	5 ng.m^{-3}	3

Quadro I-8 – Valores máximos simulados de Ni e comparação com a Directiva 204/107/CE de 15 de Dezembro – impactes cumulativos.

	Valor Alvo	Valor máximo simulado
Para o teor total na fracção PM10 calculada como média durante um ano civil.	20 ng.m^{-3}	4

Quadro I-9 – Valores máximos simulados de COT, HCl, HF, CH₄, H₂S ($\mu\text{g.m}^{-3}$) – impactes cumulativos.

Poluente	Máximo Horário	Média Anual
COV	76	1
HCl	3	<1
HF	<1	<1

Quadro I-10 – Valores máximos simulados de dioxinas e furanos (fg (I-TEQ).m⁻³) e metais (ng.m⁻³) – impactes cumulativos.

Poluente	Máximo Diário	Média Anual
Dioxinas e furanos	58	4
Hg	<1	<1
Cr	3	<1
Cu	3	<1
Tl	1	<1
Sb	1	<1
Co	<1	<1
Mn	1	<1
V	<1	<1

Anexo X - Fauna e Flora

- A – CATEGORIAS DE AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA IUCN (VERSÃO 3.1: IUCN 2001) .
- B - CONVENÇÕES INTERNACIONAIS E DIRECTIVAS COMUNITÁRIAS
- C - CLASSES FENOLÓGICAS
- D - ESPÉCIES FLORÍSTICAS IDENTIFICADAS NA ÁREA DE ESTUDO.
- E - ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA QUE POTENCIALMENTE OCORREM NA ÁREA DE ESTUDO.
- F - LOCAIS DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA NA ÁREA DE ESTUDO.
- G - ESPÉCIES DE AVES QUE POTENCIALMENTE OCORREM NA ÁREA DE ESTUDO.
- H - LOCAIS DE OCORRÊNCIA E FENOLOGIA DAS ESPÉCIES DE AVES NA ÁREA DE ESTUDO.
- I - ESPÉCIES DE MAMÍFEROS QUE POTENCIALMENTE OCORREM NA ÁREA DE ESTUDO.

A – Categorias de avaliação e classificação da IUCN (versão 3.1: IUCN 2001).

- **Criticamente Em Perigo (CR)** – Um *taxon* considera-se *Criticamente em Perigo* quando as melhores evidências disponíveis indicam que se cumpre qualquer um dos critérios A a E para *Criticamente em Perigo*, pelo que se considera como enfrentando um risco de extinção na natureza extremamente elevado.
- **Em Perigo (EN)** – Um *taxon* considera-se *Em Perigo* quando as melhores evidências disponíveis indicam que se cumpre qualquer um dos critérios A a E para *Em Perigo*, pelo que se considera como enfrentando um risco de extinção na natureza muito elevado.
- **Vulnerável (VU)** – Um *taxon* considera-se *Vulnerável* quando as melhores evidências disponíveis indicam que se cumpre qualquer um dos critérios A a E para *Vulnerável*, pelo que se considera como enfrentando um risco de extinção na natureza elevado.
- **Quase Ameaçado (NT)** – Um *taxon* considera-se *Quase Ameaçado* quando, tendo sido avaliado pelos critérios, não se qualifica actualmente como *Criticamente em Perigo*, *Em Perigo* ou *Vulnerável*, sendo no entanto provável que lhe venha a ser atribuída uma categoria de ameaça num futuro próximo.
- **Pouco Preocupante (LC)** – Um *taxon* considera-se *Pouco Preocupante* quando, tendo sido avaliado pelos critérios, não se qualifica actualmente em nenhuma das categorias anteriormente referidas (*Criticamente em Perigo*, *Em Perigo*, *Vulnerável* ou *Quase Ameaçado*). *Taxa* de distribuição ampla e abundantes são incluídos nesta categoria.
- **Informação Insuficiente (DD)** – Um *taxon* considera-se com *Informação Insuficiente* quando não há informação adequada para fazer uma avaliação directa ou indirecta do seu risco de extinção, com base na sua distribuição e/ou estatuto da população. Um *taxon* nesta categoria pode até estar bem estudado e a sua biologia ser bem conhecida, mas faltarem dados adequados sobre a sua distribuição e/ou abundância. Não constitui, por isso, uma categoria de ameaça.
- **Não Aplicável (NA)** – Categoria de um *taxon* que não reúne as condições julgadas necessárias para ser avaliado a nível regional.
- **Não Avaliado (NE)** – Um *taxon* considera-se *Não Avaliado* quando não foi avaliado pelos critérios em causa.

B - Convenções internacionais e Directivas comunitárias

- **Directiva Aves** (Directiva 79/409/CEE), relativa à conservação das aves selvagens e **Directiva Habitats** (Directiva 92/43/CEE) relativa à conservação dos habitats naturais e da flora e da fauna selvagem, transpostas pelo Decreto-Lei 140/99, de 24 de Abril com a redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro: Anexo A-I - Espécies de aves de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de zonas de protecção especial; Anexo A-II - Espécies de aves cujo comércio é permitido nas condições previstas na alínea a) do n.º 7 do artigo 11º; Anexo A-III - Espécies de aves cujo comércio pode ser objecto de limitações conforme definido na alínea b) do n.º 7 do artigo 11º; Anexo B-I – Tipos de Habitats naturais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação; Anexo B-II - Espécies animais e vegetais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação; Anexo B-III - Critérios de selecção dos sítios susceptíveis de serem identificados como sítios de importância comunitária e designados como zonas especiais de conservação; Anexo B-IV - Espécies animais e vegetais de interesse comunitário que exigem uma protecção rigorosa; Anexo B-V - Espécies animais e vegetais de interesse comunitário cuja captura ou colheita na natureza e exploração podem ser objecto de medidas de gestão; Anexo C – Métodos e meios de captura e abate e meios de transporte proibidos; Anexo D – Espécies cinegéticas.
- **Convenção de Berna** (DL 316/89, de 22 de Setembro): Relativa à conservação da vida selvagem e dos habitats naturais da Europa. Anexo I – Espécies da flora estritamente protegidas; Anexo II - Espécies da fauna estritamente protegidas; Anexo III- Espécies da fauna protegidas.
- **Convenção de Bona** (DL 103/80, de 11 de Outubro): Relativa à conservação das espécies migradoras pertencentes à fauna selvagem. Anexo I - Espécies migradoras ameaçadas; Anexo II - Espécies migradoras cujo estado de conservação é desfavorável.
- **Convenção de CITES** (DL 114/90, de 5 de Abril e da portaria n.º 236/91 de 22 de Março, tendo aplicação à CEE através do regulamento do Conselho n.º 3626/82 de 3 de Dezembro e das alterações introduzidas pelo Regulamento do Conselho n.º 2295/86, de 21 de Julho): Relativa ao comércio internacional de espécies da fauna e da flora selvagens ameaçadas de extinção. Anexo I - Espécies ameaçadas de extinção que são ou poderão ser afectadas pelo comércio, o qual só poderá ser autorizado em circunstâncias excepcionais, de modo a não pôr ainda mais em perigo a sobrevivência das referidas espécies; Anexo II - Espécies que, apesar de actualmente não estarem ameaçadas de extinção, o poderão vir a estar se o seu comércio não estiver sujeito a regulamentação restritiva, que evite uma exploração incompatível com a sua sobrevivência; Anexo III - Espécies autóctones em relação às quais o Estado em que ocorrem considere necessário impedir ou restringir a sua exploração; Anexos C1 e C2 - Espécies para as quais a CEE exige medidas de importação mais restritivas.

C - Classes fenológicas

- **INV-** Invernante - espécie que sendo migradora passa o Inverno na área de estudo;
- **RES-** Residente - espécie que reside na área de estudo, estando aí presente durante todo o ano;
- **EST-** Estival - espécie que sendo migradora apenas está presente durante a época de nidificação;
- **MP-** Migrador de passagem - espécie migradora que passa na área de estudo durante o período pré nupcial e pós nupcial;
- **OBTA** - espécie tipicamente invernante ou estival mas que também está presente na área de estudo, embora em menor abundância, durante as restantes épocas do ano.

D - Espécies florísticas identificadas na área de estudo.

Espécie		Local ocorrência	
Nome científico (Divisão/Família/Espécie)	Nome comum	Dentro do perímetro	Área adjacente
PTERIDOPHYTA			
Hypolepidaceae			
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn subsp. <i>aquilinum</i>	Feto-ordinário	×	×
GYMNOSPERMAE			
Pinaceae			
<i>Pinus pinaster</i> Aiton	Pinheiro-bravo	×	×
<i>Pinus pinea</i>	Pinheiro-manso	×	
ANGIOSPERMAE			
DICOTYLEDONEAE			
Aizoaceae			
<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E. Br.	Chorão-das-areias	×	
Araliaceae			
<i>Hedera helix</i> L. subsp. <i>canariensis</i> (Willd.) Coutinho	Hera-trepadeira		×
Betulaceae			
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertner	Amieiro		×
Boraginaceae			
<i>Echium plantagineum</i> L.	Soagem	×	×
Caprifoliaceae			
<i>Lonicera periclymenum</i> L.	Madressilva	×	×
Caryophyllaceae			
<i>Spergularia media</i> (L.) C. Presl	Sapinho-das-areias		×
<i>Stellaria media</i> (L.) Vil	Morugem vulgar		×
Chenopodiaceae			
<i>Atriplex prostrata</i> Boucher ex DC			×
<i>Chenopodium album</i> L.			×
Cistaceae			
<i>Cistus psilosepalus</i> Sweet	Sanganho		×
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	Urze		×

Espécie		Local ocorrência	
Nome científico (Divisão/Família/Espécie)	Nome comum	Dentro do perímetro	Área adjacente
Compositae			
<i>Aster squamatus</i> (Spreng.) Hieron	Mata-jornaleiros	×	×
<i>Calendula arvensis</i> L.	Erva-vaqueira	×	×
<i>Coleostephus myconis</i> (L.) Reichenb. Fil.	Pampilho-micão	×	
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	Avoadinha	×	×
<i>Conyza albida</i> Sprengel	Avoadinha	×	×
<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) w. Greuter subsp. <i>viscosa</i>	Tágueda	×	×
<i>Lactuca virosa</i> L.	Alface-brava-maior	×	
<i>Galactites tomentosa</i> Moench	Cardo	×	×
<i>Senecio vulgaris</i> L.	Tasneirinha	×	×
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	Serralha-áspera	×	×
Convolvulaceae			
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	Bons-dias	×	×
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Corriola	×	×
Cruciferae			
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Saramago	×	×
Fagaceae			
<i>Quercus robur</i> L.	Carvalho-robe	×	×
<i>Quercus suber</i> L.	Sobreiro		×
Geraniaceae			
<i>Geranium dissectum</i> L.	Bico-de-pomba	×	×
Leguminosae			
<i>Acacia dealbata</i> Link	Mimosa	×	×
<i>Acacia longifolia</i> (Andrews) Willd.	Acácia-de-espigas	×	×
<i>Acacia melanoxylon</i> R. Br.	Austrália	×	×
<i>Cytisus striatus</i> (Hill) Rothm.	Giesta-amarela	×	×
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav.			×
<i>Trifolium repens</i> L.	Trevo-branco		×
<i>Ulex europaeus</i> L. subsp. <i>europaeus</i>	Tojo	×	×
Linaceae			
<i>Linum bienne</i> Miller	Linhaça		×
Lythraceae			
<i>Lythrum salicaria</i> L.	Salgueirinha	×	×
<i>Lytrum junceum</i> Banks & Solander			
Malvaceae			
<i>Lavatera cretica</i> L.	Malva-bastarda		×
Myoporaceae			
<i>Myoporum laetum</i> Forst.	Mióporo	×	

Espécie		Local ocorrência	
Nome científico (Divisão/Família/Espécie)	Nome comum	Dentro do perímetro	Área adjacente
Myrtaceae			
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalipto	×	×
Onagraceae			
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	Epilóbio	×	×
Platanaceae			
<i>Platanus × hispanica</i> Muenchh.	Plátano-comum		×
Plantaginaceae			
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Lingua-de-ovelha		×
Polygonaceae			
<i>Polygonum persicaria</i> L.	Persicária	×	×
<i>Rumex bucephalophorus</i> L.	Catacuzes	×	×
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	Labaça		×
Primulaceae			
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	Lisimáquia		×
Ranunculaceae			
<i>Ranunculus repens</i> L.	Botão-de-ouro	×	×
<i>Ranunculus muricatus</i> L.	Bugalhó	×	×
Rhamnaceae			
<i>Frangula alnus</i> Mill.	Sanguinho-de-água	×	×
Rosaceae			
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Silva	×	×
Salicaceae			
<i>Populus alba</i> L.	Choupo-branco	×	
<i>Populus nigra</i> L.	Choupo-negro	×	×
<i>Salix alba</i> L.	Vimeiro-branco	×	
<i>Salix atrocinerea</i> Brot.	Borrazeira-preta	×	×
Scrophulariaceae			
<i>Digitalis purpurea</i> L. subsp. <i>purpurea</i>	Dedaleira	×	×
<i>Linaria spartea</i> (L.) Willd	Ansarina-dos-campos	×	×
<i>Misopates orontium</i> (L.) Rafin	Focinho-de-rato	×	
<i>Verbascum thapsus</i> L.	Cáçamo	×	×
Solanaceae			
<i>Solanum nigrum</i> L.	Erva-moira	×	×
<i>Solanum dulcamara</i> L.	Doce-amarga	×	×
Umbelliferae			
<i>Daucus carota</i> L.	Cenoura-brava	×	×
<i>Foeniculum vulgare</i> L.	Funcho	×	×
Verbenaceae			
<i>Verbena officinalis</i> L.	Verbena	×	

Espécie		Local ocorrência	
Nome científico (Divisão/Família/Espécie)	Nome comum	Dentro do perímetro	Área adjacente
MONOCOTYLEDONEAE			
Cyperaceae			
<i>Cyperus eragrostis</i> Lam.	Junção	×	×
Iridaceae			
<i>Iris pseudacorus</i> L.	Lírio-amarelo-dos-pântanos		×
Gramineae			
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Capim-panasco	×	×
<i>Avena sterilis</i> L.	Balanço-bravo	×	×
<i>Briza maxima</i> L.	Bole-bole-maior	×	×
<i>Cortaderia selloana</i> (Schult.) Asch. & Graebn	Erva-das-pampas	×	
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Panasco		×
<i>Holcus lanatus</i> L.	Erva-lanar	×	×
<i>Lagurus ovatus</i> L.	Rabo-de-lebre	×	×
<i>Lolium multiflorum</i> Lam	Azevém		×
<i>Paspalum papalodes</i> (Michx) Scribner		×	×
<i>Phragmites australis</i> (Cav) Steudel	Caniço	×	
Juncaceae			
<i>Juncus effusus</i> L	Junco	×	×
<i>Juncus maritimus</i> Lam.	Junco-das-esteiras		×
Juncaginaceae			
<i>Triglochin maritima</i> L.	Erva-do-brejo		
Typhaceae			
<i>Typha latifolia</i> L.	Tabúa		×

E - Espécies da herpetofauna que potencialmente ocorrem na área de estudo.

Estatutos de Conservação em Portugal: CR- Criticamente em Perigo; EN – Em Perigo; VU- Vulnerável; NT- Quase Ameaçado; LC- Pouco Preocupante e DD- Informação Insuficiente.

Estatutos de Protecção Legal: Directiva Habitats - Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro: Anexo B-II - Espécies animais e vegetais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação; Anexo B-III - Critérios de selecção dos sítios susceptíveis de serem identificados como sítios de importância comunitária e designados como zonas especiais de conservação; Anexo B-IV - Espécies animais e vegetais de interesse comunitário que exigem uma protecção rigorosa; Anexo B-V - Espécies animais e vegetais de interesse comunitário cuja captura ou colheita na natureza e exploração podem ser objecto de medidas de gestão. Convenção de Berna: Anexo II- Animais com estatuto de estritamente protegidos; Anexo III- Animais com estatuto de protegidos.

Nome científico Ordem/Família/Espécie	Nome vulgar	Est. Cons.	Conv. Berna	Directiva Habitats
Anfíbios				
Ordem Caudata				
Família Salamandridae				
<i>Pleurodeles waltl</i>	Salamandra-de-costelas-salientes	LC	III	
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra-de-pintas-amarelas	LC	III	
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritão-marmorado	LC	III	B-IV
Ordem Anura				
Família Discoglossidae				
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo-parteiro	LC	II	B-IV
Família Bufonidae				
<i>Bufo bufo</i>	Sapo	LC	III	
Família Hylidae				
<i>Hyla arborea</i>	Rela	LC	II	B-IV
Família Ranidae				
<i>Rana perezi</i>	Rã-verde	LC	III	B-V
Répteis				
Ordem Sauria				
Família Anguillidae				
<i>Anguis fragilis</i>	Licranço	LC	III	
Família Lacertidae				
<i>Lacerta lepida</i>	Sardão	LC	II	
<i>Podarcis bocagei/P. hispanica</i>	Lagartixa	LC	III	
<i>Psammotromus algirus</i>	Lagartixa-do-mato	LC	III	
Ordem Serpentes				
Família Colubridae				
<i>Coluber hippocrepis</i>	Cobra-de-ferradura	LC	II	B-IV
<i>Elaphe scalaris</i>	Cobra-de-escada	LC	III	
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Cobra-rateira	LC	III	
<i>Natrix maura</i>	Cobra-de-água-viperina	LC	III	
<i>Natrix natrix</i>	Cobra-de-água-de-colar	LC	III	

F - Locais de ocorrência das espécies da herpetofauna na área de estudo.

Espécie		Local ocorrência	
Nome científico	Nome vulgar	Dentro do perímetro	Área envolvente
Anfíbios			
<i>Pleurodeles waltl</i>	Salamandra-de-costelas-salientes		×
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra-de-pintas-amarelas	×	×
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritão-marmorado		×
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo-parteiro		×
<i>Bufo bufo</i>	Sapo	×	×
<i>Hyla arborea</i>	Rela		×
<i>Rana perezi</i>	Rã-verde	×	×
Répteis			
<i>Anguis fragilis</i>	Licranço		×
<i>Lacerta lepida</i>	Sardão		×
<i>Podarcis bocagei/P. hispanica</i>	Lagartixa	×	×
<i>Psammmodromus algirus</i>	Lagartixa-do-mato	×	×
<i>Coluber hippocrepis</i>	Cobra-de-ferradura		×
<i>Elaphe scalaris</i>	Cobra-de-escada		×
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Cobra-rateira	×	×
<i>Natrix maura</i>	Cobra-de-água-viperina	×	×
<i>Natrix natrix</i>	Cobra-de-água-de-colar	×	×

G - Espécies de aves que potencialmente ocorrem na área de estudo.

Estatutos de Conservação em Portugal- (Est. Cons.): CR- Criticamente em Perigo; EN – Em Perigo; VU- Vulnerável; NT- Quase Ameaçado; LC- Pouco Preocupante e DD- Informação Insuficiente.

Estatutos de Protecção Legal: Dir. Aves - Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro: Anexo A-I - Espécies de aves de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de zonas de protecção especial; Anexo A-II - Espécies de aves cujo comércio é permitido nas condições previstas na alínea a) do n.º 7 do artigo 11º; Anexo A-III - Espécies de aves cujo comércio pode ser objecto de limitações conforme definido na alínea b) do n.º 7 do artigo 11º; Anexo D – Espécies cinegéticas. Convenção de Berna: Anexo II- Animais com estatuto de estritamente protegidos; Anexo III- Animais com estatuto de protegidos; Convenção de Bona: Anexo I - Espécies migradoras ameaçadas; Anexo II- Espécies migradoras cujo estado de conservação é desfavorável; Convenção de CITES: Anexo I- Espécies ameaçadas de extinção que são ou poderiam ser ameaçadas pelo comércio; Anexo II- Espécies que apesar de não estarem ameaçadas de extinção, o poderão vir a estar pelo seu comércio; Anexo III- Espécies autóctones cuja exploração é regulada pelo Estado em que ocorrem.

Nome científico Ordem/Família/Espécie	Nome vulgar	Est. Cons.	Convenções				Dir. Aves
			CITES	Bona	Berna		
Ordem Accipitriformes							
Família Accipitridae							
<i>Milvus migrans</i>	Milhafre-preto	LC	II C1	II	II		A-I
<i>Buteo buteo</i>	Águia-de-asa-redonda	LC	II C1	II	II		
Ordem Falconiformes							
Família Falconidae							
<i>Falco tinnunculus</i>	Peneireiro-vulgar	LC	II C1	II	II		
Ordem Columbiformes							
Família Columbidae							
<i>Columba palumbus</i>	Pombo-torcaz	LC					D
<i>Streptopelia decaocto</i>	Rola-turca	LC				III	
<i>Streptopelia turtur</i>	Rola	LC				III	D
Ordem Cuculiformes							
Família Cuculidae							
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	LC				III	
Ordem Strigiformes							
Família Tytonidae							
<i>Tyto alba</i>	Coruja-das-torres	LC	II C1			II	
Família Strigidae							
<i>Athene noctua</i>	Mocho-galego	LC	II C1			II	
<i>Strix aluco</i>	Coruja-do-mato	LC	II C1			II	
Ordem Apodiformes							
Família Apodidae							
<i>Apus apus</i>	Andorinhão-preto	LC				III	

Nome científico Ordem/Família/Espécie	Nome vulgar	Est. Cons.	Convenções			Dir. Aves
			CITES	Bona	Berna	
Ordem Piciformes						
Família Picidae						
<i>Picus viridis</i>	Peto-verde	LC			II	
<i>Dendrocopos major</i>	Pica-pau-malhado-grande	LC			II	
Ordem Passeriformes						
Família Alaudidae						
<i>Lullula arborea</i>	Cotovia-pequena	LC			III	A-I
Família Hirundinidae						
<i>Riparia riparia</i>	Andorinha-das-barreiras	LC			II	
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Andorinha-das-rochas	LC			II	
<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-das-chaminés	NT				
<i>Delichon urbica</i>	Andorinha-dos-beirais	LC			II	
Família Motacillidae						
<i>Anthus pratensis</i>	Petinha-dos-prados	LC			II	
<i>Motacilla alba</i>	Alvéola-branca	LC			II	
Família Troglodytidae						
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Carriça	LC			II	
Família Turdidae						
<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	LC		II	II	
<i>Phoenicurus ochrurus</i>	Rabirruivo-preto	LC		II	II	
<i>Saxicola torquata</i>	Cartaxo-comum	LC		II	II	
<i>Turdus merula</i>	Melro-preto	LC		II	III	D
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordeia	LC		II	III	D
Família Sylviidae						
<i>Cisticola juncidis</i>	Fuinha-dos-juncos	LC		II	II	
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Rouxinol-pequeno-dos-caniços	LC		II	II	
<i>Sylvia melanocephala</i>	Toutinegra-de-cabeça-preta	LC		II	II	
<i>Sylvia atricapilla</i>	Toutinegra	LC		II	II	
<i>Phylloscopus collybita</i>	Felosa-comum	LC		II	II	
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Felosa-musical	LC		II	II	
<i>Regulus ignicapillus</i>	Estrelinha-real	LC		II	II	
Família Muscicapidae						
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papa-moscas-preto	LC		II	II	
Família Aegythidae						
<i>Aegithalos caudatus</i>	Chapim-rabilongo	LC			II	
Família Paridae						
<i>Parus cristatus</i>	Chapim-de-crista	LC			II	
<i>Parus ater</i>	Chapim-preto	LC			II	
<i>Parus caeruleus</i>	Chapim-azul	LC			II	

Nome científico Ordem/Família/Espécie	Nome vulgar	Est. Cons.	Convenções			Dir. Aves
			CITES	Bona	Berna	
<i>Parus major</i>	Chapim-real	LC			II	
Família Certhiidae						
<i>Certhia brachydactyla</i>	Trepadeira-comum	LC			II	
Família Laniidae						
<i>Lanius meridionalis</i>	Picanço-real	LC			III	
Família Corvidae						
<i>Garrulus glandarius</i>	Gaio	LC				
<i>Pica pica</i>	Pega	LC				
<i>Corvus corone</i>	Gralha-preta	LC				
Família Sturnidae						
<i>Sturnus unicolor</i>	Estorninho-preto	LC			II	
Família Passeridae						
<i>Passer domesticus</i>	Pardal-comum	LC				
<i>Passer montanus</i>	Pardal-montês	LC			III	
Família Estrildidae						
<i>Estrilda astrild</i>	Bico-de-lacre	LC			III	
Família Fringillidae						
<i>Fringilla coelebs</i>	Tentilhão	LC			III	
<i>Serinus serinus</i>	Chamariz	LC			II	
<i>Carduelis chloris</i>	Verdilhão	LC			II	
<i>Carduelis carduelis</i>	Pintassilgo	LC			II	
<i>Carduelis spinus</i>	Lugre	LC			II	

H - Locais de ocorrência e fenologia das espécies de aves na área de estudo.

Fenologia (Fen.): RES- Residente, EST- Estival, INV- Invernante, MP- Migrador de passagem, OBTA – Observável todo o ano.

Nota: As espécies do Anexo I da Directiva Aves estão assinaladas a **negrito**.

Nome científico	Nome vulgar	Local de ocorrência		Fen.
		Dentro do perímetro	Área envolvente	
<i>Milvus migrans</i>	Milhafre-preto		×	EST
<i>Buteo buteo</i>	Águia-de-asa-redonda		×	RES
<i>Falco tinnunculus</i>	Peneireiro-vulgar		×	RES
<i>Columba palumbus</i>	Pombo-torcaz		×	RES
<i>Streptopelia decaocto</i>	Rola-turca		×	RES
<i>Streptopelia turtur</i>	Rola		×	EST
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco		×	EST
<i>Tyto alba</i>	Coruja-das-torres		×	RES
<i>Athene noctua</i>	Mocho-galego		×	RES
<i>Strix aluco</i>	Coruja-do-mato		×	RES
<i>Apus apus</i>	Andorinhão-preto	×	×	EST
<i>Picus viridis</i>	Peto-verde		×	RES
<i>Dendrocopos major</i>	Pica-pau-malhado-grande		×	RES
<i>Lullula arborea</i>	Cotovia-pequena		×	RES
<i>Riparia riparia</i>	Andorinha-das-barreiras			EST
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Andorinha-das-rochas	×	×	INV
<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-das-chaminés	×	×	EST
<i>Delichon urbica</i>	Andorinha-dos-beirais	×	×	EST
<i>Anthus pratensis</i>	Petinha-dos-prados		×	INV
<i>Motacilla alba</i>	Alvéola-branca	×	×	RES
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Carriça	×	×	RES
<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	×	×	RES
<i>Phoenicurus ochrurus</i>	Rabirruivo-preto	×	×	RES
<i>Saxicola torquata</i>	Cartaxo-comum	×	×	RES
<i>Turdus merula</i>	Melro-preto	×	×	RES
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordeia		×	RES
<i>Cisticola juncidis</i>	Fuinha-dos-juncos	×	×	RES
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Rouxinol-pequeno-dos-caniços	×		EST
<i>Sylvia melanocephala</i>	Toutinegra-de-cabeça-preta	×	×	RES

Nome científico	Nome vulgar	Local de ocorrência		
		Dentro do perímetro	Área envolvente	Fen.
<i>Sylvia atricapilla</i>	Toutinegra	x	x	RES
<i>Phylloscopus collybita</i>	Felosa-comum	x	x	INV
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Felosa-musical	x	x	MP
<i>Regulus ignicapillus</i>	Estrelinha-real	x	x	RES
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papa-moscas-preto	x	x	MP
<i>Aegithalos caudatus</i>	Chapim-rabilongo	x	x	RES
<i>Parus cristatus</i>	Chapim-de-crista	x	x	RES
<i>Parus ater</i>	Chapim-preto	x	x	RES
<i>Parus caeruleus</i>	Chapim-azul	x	x	RES
<i>Parus major</i>	Chapim-real	x	x	RES
<i>Certhia brachydactyla</i>	Trepadeira-comum	x	x	RES
<i>Lanius meridionalis</i>	Picanço-real		x	RES
<i>Garrulus glandarius</i>	Gaio		x	RES
<i>Pica pica</i>	Pega		x	RES
<i>Corvus corone</i>	Gralha-preta		x	RES
<i>Sturnus unicolor</i>	Estorninho-preto		x	RES
<i>Passer domesticus</i>	Pardal-comum	x	x	RES
<i>Passer montanus</i>	Pardal-montês	x	x	RES
<i>Estrilda astrild</i>	Bico-de-lacre	x	x	RES
<i>Fringilla coelebs</i>	Tentilhão	x	x	RES
<i>Serinus serinus</i>	Chamariz	x	x	RES
<i>Carduelis chloris</i>	Verdilhão	x	x	RES
<i>Carduelis carduelis</i>	Pintassilgo	x	x	RES
<i>Carduelis spinus</i>	Lugre		x	INV

I - Espécies de mamíferos que potencialmente ocorrem na área de estudo.

Estatutos de Conservação em Portugal- (Est. Cons.): CR- Criticamente em Perigo; EN – Em Perigo; VU- Vulnerável; NT- Quase Ameaçado; LC- Pouco Preocupante, DD- Informação Insuficiente e NA- Não aplicável.

Estatutos de Protecção Legal: Directiva Habitats - Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro: Anexo B-II - Espécies animais e vegetais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação; Anexo B-III - Critérios de selecção dos sítios susceptíveis de serem identificados como sítios de importância comunitária e designados como zonas especiais de conservação; Anexo B-IV - Espécies animais e vegetais de interesse comunitário que exigem uma protecção rigorosa; Anexo B-V - Espécies animais e vegetais de interesse comunitário cuja captura ou colheita na natureza e exploração podem ser objecto de medidas de gestão. Convenção de Berna: Anexo II- Animais com estatuto de estritamente protegidos; Anexo III- Animais com estatuto de protegidos. Convenção de Bona: Anexo I - Espécies migradoras ameaçadas; Anexo II- Espécies migradoras cujo estado de conservação é desfavorável.

Nome científico Ordem/Família/Espécie	Nome vulgar	Est. Cons.	Convenção			Dir. Hab.
			CITES	Bona	Berna	
Ordem Insectivora						
Família Erinaceidae						
<i>Erinaceus europaeus</i>	Ouriço-cacheiro	LC			III	
Família Soricidae						
<i>Sorex granarius</i>	Musaranho-de-dentes-vermelhos	DD			III	
<i>Crocidura russula</i>	Musaranho-de-dentes-brancos	LC			III	
Família Talpidae						
<i>Talpa occidentalis</i>	Toupeira	LC				
Ordem Lagomorpha						
Família Leporidae						
<i>Orytolagus cuniculus</i>	Coelho-bravo	NT				
Ordem Rodentia						
Família Arvicolidae						
<i>Microtus agrestis</i>	Rato-do-campo-de-rabo-curto	LC				
<i>Microtus lusitanicus</i>	Rato-cego	LC				
Família Muridae						
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Rato-do-campo	LC				
<i>Rattus norvegicus</i>	Ratazana-castanha	NA				
<i>Rattus rattus</i>	Ratazana-preta	LC				
<i>Mus spretus</i>	Rato-das-hortas	LC				
<i>Mus musculus</i>	Rato-caseiro	LC				
Ordem Carnivora						
Família Canidae						
<i>Vulpes vulpes</i>	Raposa	LC				
Família Mustelidae						
<i>Mustela nivalis</i>	Doninha	LC			III	
Família Viverridae						
<i>Genetta genetta</i>	Geneta	LC			III	B-IV

Anexo XI – Paisagem

- A. ATRIBUTOS DA PAISAGEM POR PARÂMETRO ESTÉTICO
- B. ASPECTOS DA ANÁLISE DE VISIBILIDADE

A. Atributos da Paisagem por parâmetro estético

Aspectos		Atributos		
Escala	Reduzida	Pequena	Ampla	Vasta
Enquadramento	Cerrado	Fechado	Aberto	Exposto
Diversidade	Uniforme	Simples	Variada	Complexa
Harmonia	Harmoniosa	Equilibrada	Discordante	Caótica
Textura	Suave	Gerida	Natural	Selvagem
Cor	Monocromática	Cores suaves	Colorida	Garrida
Forma	Plana	Ondulada	Sinuosa	Acidentada
Raridade	Banal	Vulgar	Invulgar	Rara

B. Aspectos da análise de visibilidade

A análise de visibilidade em Sistemas de Informação Geográfica tem por base a informação altimétrica da área de estudo. É esta informação, em conjunto com a informação sobre eventuais barreiras visuais – caso das áreas florestais – e com a informação relativa à altura das estruturas a analisar, que permite a análise de visibilidade de e para a(s) estrutura(s) em questão.

Para uma melhor compreensão da problemática da visibilidade apresenta-se de seguida uma explicação sumária, com suporte em esquemas gráficos.

Situação básica - a bacia visual de um observador

Começando pela situação mais simples, vamos considerar um observador, com uma estatura média, que se encontra situado num ponto do terreno, e para o qual vamos verificar qual a sua bacia visual, i.e, qual a superfície da área envolvente que lhe é visível a partir do ponto onde se encontra.

A Figura B1 mostra um esquema simplificado do método de cálculo de visibilidade. Pode ver-se que esta é calculada basicamente a partir da extensão de linhas de visibilidade, à altura dos olhos do observador, e cujo contacto com a superfície terrestre identifica pontos fronteira relativos à visibilidade ou não visibilidade ao longo do terreno. A superfície definida a vermelho é a área não visível, sendo a verde a área visível a partir do ponto onde se encontra o observador (ponto de observação).

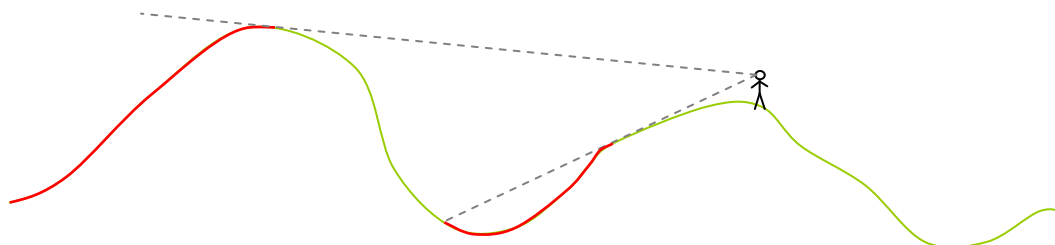


Figura B1 – Esquema simplificado da bacia visual de um observador

A integração de barreiras visuais no cálculo da bacia visual

Embora de um modo geral o cálculo da bacia visual possa ser feito directamente com a informação altimétrica, a presença de barreiras visuais podem alterar significativamente a distribuição da bacia visual. A Figura B2 tem por base a situação da B1, mas para o cálculo da bacia visual foi introduzida a informação relativa às áreas florestais – na prática, o que se faz é somar a altura média das áreas florestais, dadas pela altura média da espécie correspondente, à informação altimétrica. Como é possível verificar, a bacia visual sofre uma alteração significativa com a introdução das barreiras visuais.

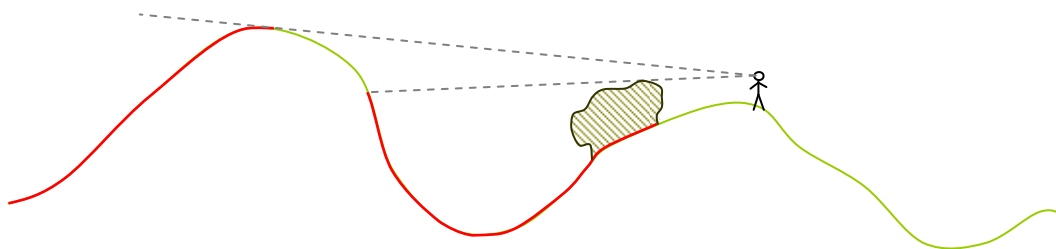


Figura B2 – Integração de barreiras visuais no cálculo da visibilidade.

Maior complexidade – o cálculo da bacia visual de estruturas

Se as situações até aqui descritas permitem calcular a área visível de um território relativamente a um ponto de observação, esta análise simplificada não é suficiente para avaliar a visibilidade de uma ou mais estruturas na paisagem, uma vez que a análise apenas foi feita em relação à altura do solo. Mas na prática, todas as estruturas têm uma altura específica, que pode ou não torná-la visível ao observador, mesmo se a estrutura está implantada numa área não visível (Figura B3(a)).

No caso da avaliação da visibilidade de estruturas físicas no território, a avaliação da visibilidade deve ser feita tendo em conta a localização espacial da(s) estrutura(s) em análise bem como a sua altura individual. Para além disso, não interessa apenas a visibilidade a partir de um ponto único no território, mas a visibilidade global, do território para as estruturas. A análise faz-se para cada ponto de uma grelha definida no espaço de análise, sendo possível não apenas identificar se as estruturas são ou não visíveis de cada ponto, mas igualmente quantas estruturas se vêm de cada ponto, o que permite avaliar melhor o grau de impacto.

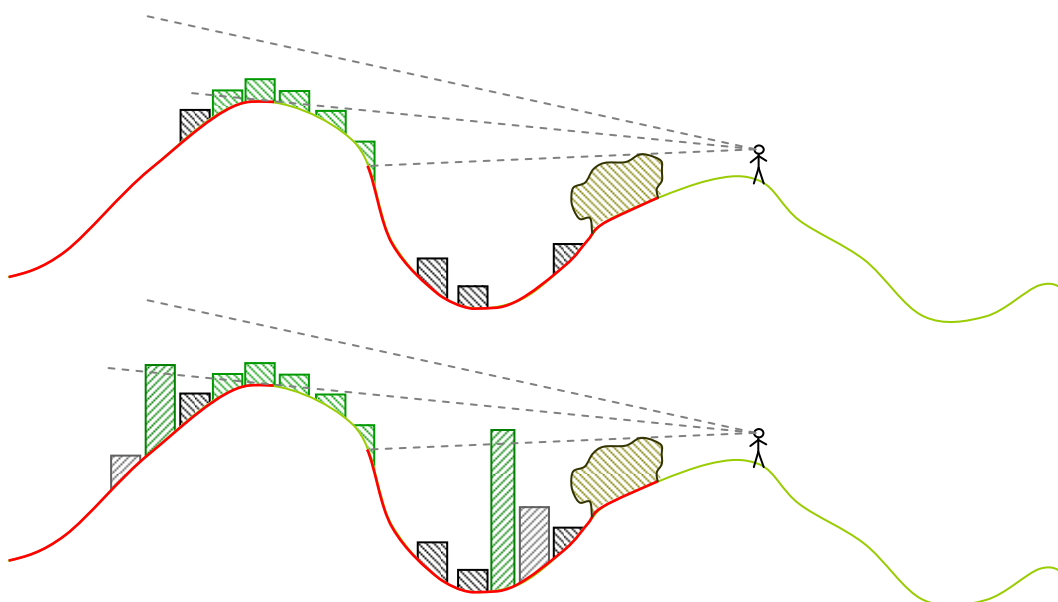


Figura B3 –Visibilidade de estruturas implantadas no terreno (a- em cima; b- em baixo).

Na prática, a análise faz-se de modo invertido, i.e., basicamente assumindo que cada estrutura corresponde a um observador, colocado à cota correspondente à altura da estrutura. A análise consiste num processo automático que procede à avaliação das visibilidades individuais para cada estrutura, chegando a uma grelha espacial que indica os pontos visíveis ou não visíveis de cada estrutura (podemos considerar uma grelha com valores binários – 0 para não visível, 1 para visível). Esta análise individual é repetida tantas vezes quantas as estruturas em análise. Uma vez efectuado o conjunto das análises individuais, é feita a soma de todas as grelhas de visibilidade, chegando a uma grelha final que permite identificar, conforme foi referido no parágrafo anterior, o número de estruturas visíveis de cada ponto.

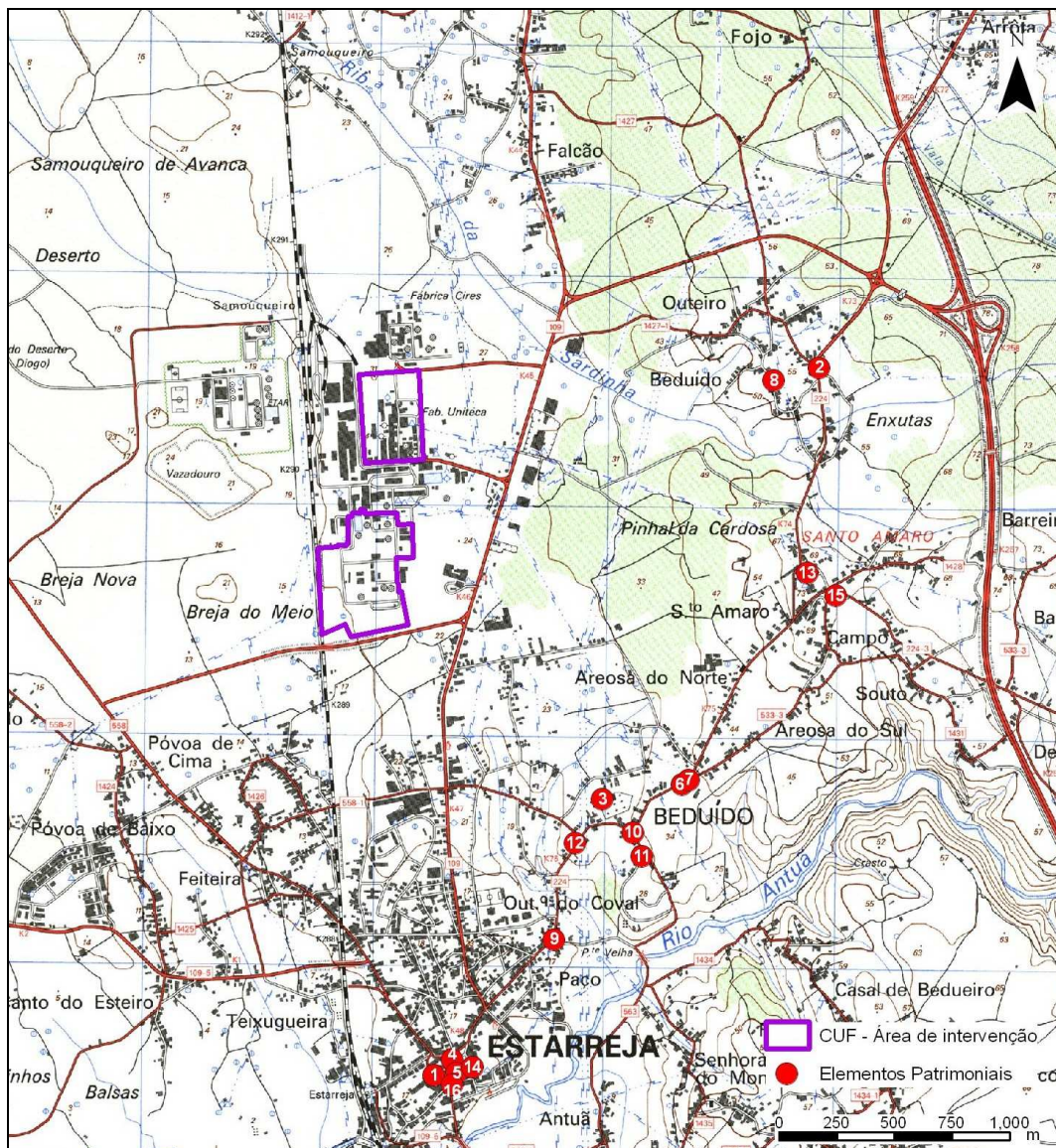
No caso da avaliação do impacto visual de novas estruturas em áreas cuja situação de referência não contém nenhuma estrutura, o processo é relativamente simples, na medida em que necessita apenas de uma análise de visibilidades para avaliar as áreas afectadas e, em grande medida, o nível dos impactes.

A situação da implantação de novas estruturas em áreas onde já existem estruturas instaladas torna-se mais complexo, na medida em que o impacte das novas estruturas pode ser diluído pelo impacte preexistente, i.e., pelo impacte visual das estruturas já instaladas. Para uma avaliação mais correcta dos impactes, é então aconselhável, se não mesmo necessário, proceder à avaliação dos impactes visuais da situação de referência (exemplo simplificado da figura B3(a), para que esta possa servir de comparação à avaliação da situação de projecto (figura B3(b)).

A opção que melhor espelhará os impactes 'reais' do projecto será o resultado da subtracção da visibilidade da situação existente à visibilidade da situação de projecto. O resultado será uma grelha com a indicação das áreas onde se verifica uma diferença no número de estruturas avistadas em cada ponto.

Anexo XII - Património

Na área envolvente ao local de intervenção foram identificados 16 valores patrimoniais cuja localização e descrição se apresenta de seguida.



Localização dos elementos patrimoniais existentes na freguesia de Beduído.

1. Cine-Teatro de Estarreja

Freguesia de Beduído, concelho de Estarreja.

Coordenadas Gauss 84 UTM 40° 45' 07"N. – 08° 34' 18" O. Alt. 21 m

Regime Legal de Protecção: Em Vias de Classificação

Decreto-Lei 67/97, Diário da República nº 301, de 31 de Dezembro

IPA – PT020108020003



Foto 1 – Cine-Teatro de Estarreja

Edifício, construído em 1946-1950, de planta rectangular, composta, com volumes articulados de disposição horizontal segundo o eixo NE./SO.. Massa compacta com coberturas escalonadas em terraço e alçados laterais cegos ou pouco fenestrados. Fachada principal orientada a NE., com 3 vãos correspondentes a portas ao nível do 1º piso, protegidos por pala saliente de perfil liso, e 3 outros vãos, de maior envergadura, no piso superior, correspondentes a janelas de sacada com varanda de ferro forjado rasgados num pano reentrante, entre colunas. Do lado esquerdo, eleva-se uma torre rasgada em cada face por um alto vão recoberto por adufas com a forma de dentes em serra em fiadas sobrepostas. Fachada lateral esquerda, a SE., mais simples: quatro vãos cegos que se prolongam nos dois pisos; no 1º, os dois laterais têm portas rectangulares ladeadas por um óculo cada e 5 frestas rectangulares; no 2º piso repetem-se os motivos e sua disposição, apenas já não existindo as portas. O último piso, tem um balcão corrido, com diversos vãos com ornatos idênticos aos da torre, óculos e portadas.

Bibl.: *In* Jornal de Architectos, Março de 1997

2. Capela de Santa Bárbara

Lugar de Beduído, freguesia de Beduído, concelho de Estarreja

Coordenadas Gauss 84 UTM 40° 46' 46"N. – 08° 33' 08" O. Alt. 74 m

Regime Legal de Protecção: Não Definido

IPA – PT020108020004



Foto 2 – Capela de Santa Bárbara

Planta longitudinal, corpo único rectangular e cobertura em telhado de 2 águas. Na fachada principal, portal rectangular simples encimado por cornija, ladeado por 2 postigos também rectangulares simples e encimado por óculo quadrilobado. Remate em empena truncada por torre sineira de arco redondo encimado por cruz latina sobre o vértice, e pináculos piramidais sobre os cunhais da empena. Na fachada lateral esquerda, outro portal rectangular simples, e uma pequena fresta acima da linha média, para a parte posterior. Fresta idêntica na lateral direita. Sobre o vértice da empena posterior tem outra cruz latina. No interior, coro-alto e tecto de masseira e o pavimento de tijoleira, modernos. Retábulo de calcário com 2 pilastras coríntias enquadrando o conjunto, assentes numa predela geral e suportando entablamento direito a que já falta a arquitrave e o remate geral; 2 outras pilastras dividem o conjunto em 3 folhas subdivididas a meio por moldura; no pano central tem o sacrário, de tipo de andares com imagem da Santa Bárbara em madeira pintada, ladeado, nas folhas laterais, por dois nichos com os Santos Pedro e Paulo; nas três meias folhas superiores, ao meio, encimando o antigo sacrário, pequeno nicho com Cristo-ressuscitado e lateralmente, dois anjos músicos; na predela os bustos de São João Baptista e dum santo bispo; os frisos e as pilastras são decorados exibindo a pilastra esquerda uma cartela com a data 1582 e na direita outra cartela com a continuação da inscrição: ANOS; todo o conjunto assenta num altar com frontal em madeira pintada imitando tecido com motivos florais em vermelho e verde.

Bibl.: Gonçalves 1981:15

3. Igreja Paroquial de Santiago

Lugar de Santiago, freguesia de Beduído, concelho de Estarreja

Coordenadas Gauss 84 UTM 40° 45' 46"N. – 08° 33' 49" O. Alt. 32 m

Regime Legal de Protecção: Não definido

IPA – PT020108020008



Foto 3 – Igreja Paroquial de Santiago

Planta longitudinal, composta por nave única e capela-mor rectangulares, torre sineira quadrangular adossada por N. à frontaria; duas capelas perpendiculares às fachadas laterais, ao modo de braços de transepto e 3 corpos correspondentes a sacristia e anexos. Corpos volumetricamente distintos com coberturas diferenciadas em telhados de 2 e 4 águas. Fachada principal flanqueada por pilastras com portal único de arco moldurado, entre duas pilastras coríntias que sustentam o entablamento, assentando em pedestais com desenho de escudo circular na face; seguem-se-lhe duas janelas médias rectangulares com a padieira curva; na empena nicho com imagem de São Tiago e no coroamento cruzeiro. A torre tem cantarias nos ângulos denotando-se o seu alteamento pela diferença cromática; 2 ventanas em cada face; entablamento a que se sobrepõe a meio da cada lado, 4 mostradores de relógio; gárgulas e pináculos nos ângulos e cobertura hemisférica. Fachadas laterais com janelas rectangulares de verga curva. Nas capelas laterais, 2 janelas do mesmo tipo, encimadas por óculo polilobado que, ultrapassando a linha da cornija, obriga-a a desenvolver um contorno em jeito de moldura. Fachada posterior com três frestas rectangulares e verga em ângulo.

Bibl.: VVAA 1976:238; Gonçalves 1981:11-13

4. Casa da Praça

Freguesia de Beduído, concelho de Estarreja

Coordenadas Gauss 84 UTM 40° 45' 09" N. – 08° 34' 15" O. Alt. 40 m

Regime Legal de Protecção: Não definido

IPA – PT020108020009



Foto 4 – Casa da Praça

Edifício do século XVIII de planta rectangular num único volume com cobertura em telhado de 4 águas. Edifício de 2 pisos com fachadas flanqueadas por pilastras toscanas, tendo na principal, virada a E., e na lateral, virada a N., embasamento de cantaria simples, friso com almofadas corridas na linha média e entablamento completo no remate, elementos ausentes nas outras duas fachadas. A fachada principal tem 7 vãos em cada piso e uma longa escadaria que conduz à entrada situada a meio no 2º piso, disposta perpendicularmente à fachada, de um só lanço, com guardas plenas de cantarias separadas por 4 pares de pedestais com remates ovais. No 1º piso, 6 janelas de avental decorado com almofada, reconhecendo-se que, antes do recente restauro, duas delas eram antigas portas e as restantes não possuíam avental; no mesmo piso, sob o patamar alto da escadaria, conserva-se portal rectangular simples; no 2º piso, portal axial e 6 janelas de sacada com bacias sobre mísulas em ligação com as janelas do piso inferior e guardas de ferro; estes vãos são adintelados, de friso, cornija e frontão triangular que, na porta, é interrompido com os ramos enrolando-se a meio. A fachada N. tem dois vãos por piso, sendo no 1º portas e no 2º janelas de sacada idênticas às da anterior. As restantes

fachadas exibem janelas de avental, decorado ou não com almofada, tendo duas janelas no 2º piso da fachada S. encimadas por frontão triangular.

Bibl.: VVAA 1976:238; Gonçalves 1981:13

5. Capela de Santo António

Freguesia de Beduído, concelho de Estarreja

Coordenadas Gauss 84 UTM 40º 45' 08" N. – 08º 34' 14" O. Alt. 10 m

Regime Legal de Protecção: Não definido

IPA – PT020108020010



Foto 5 – Capela de Santo António

Planta longitudinal, composta de um rectângulo e com antiga sacristia à esquerda, volumetricamente distintos, com coberturas escalonadas em telhados de 2 águas. Fachada principal com cantarias nos cunhais; portal único com pilastras e arco redondo com fecho saliente decorado, encimado por janela, com pilastras e verga curva decorada, sobre avançamento moldurado com a inscrição: MUNICIPALIDADE / 1881. O portal é ladeado por 2 janelas rectangulares simples e a janela por dois painéis azulejares representando cenas da vida de Santo António com cercas decoradas. Remate em frontão triangular com pequeno nicho no tímpano com escultura da Virgem com o Menino em calcário; pináculos laterais e, sobre o vértice da empena, pequena sineira de linha curva com cruz. Fachada lateral esquerda com porta e janelas rectangulares simples sendo a da fachada da empena da antiga sacristia protegida com grade de ferro. O interior, profundamente reformulado em época recente, tem coro-alto com balaustrada de madeira, pavimento de tijoleira, rodapés altos e tecto de madeira de perfil facetado formando caixotões, arco simples cavado na parede do fundo albergando Cristo-crucificado de madeira. Conserva da primitiva capela o patamar do altar em pedra de Ançã com escada encaixada e, à esquerda, o braço dos Morgados da Casa da Praça, padroeiros do altar de São Mateus e Santa Brígida que se sobrepõe a letreiro: ESTE ALTAR DE S. MATHEUS, E S^a / BRIGIDA, PORTA, E

TRIBUNA, IN / FRONTE SAO DO D[E]Z[EMBARGAD]OR MATHEUS / AFONÇO SOARES, E SVA / M[ULH]ER D. BRIGIDA IOZEFA, DA / COSTA; E DOS / SOCESORES, DO SEO, MORGADO.Aº. / D. 1736.

Bibl.: VVAA 1976:238; Gonçalves 1981:13-14

6. Casa da Areosa

Lugar de Areosa, freguesia de Beduído, concelho de Estarreja

Coordenadas Gauss 84 UTM 40º 45' 49" N. – 08º 33' 32" O. Alt. 45 m

Regime Legal de Protecção: Não definido

IPA – PT020108020011



Foto 6 – Casa da Areosa

A casa tem planta rectangular num único volume com cobertura em telhado de 4 águas. Fachadas de 2 pisos sendo as principais, a N., virada à via pública, e a E., virada ao terreiro da casa, flanqueadas por pilastras toscanas. O frontispício mostra 3 vãos por piso com portal ladeado por duas janelas de peito, todos encimados por janelas de sacada; vergas direitas à excepção das duas janelas do 1º piso que são curvas; bacias sobre mísulas e entablamento a que falta a cornija nas de sacada. A fachada E. tem escadaria disposta perpendicularmente à fachada, de um só lanço, com guardas simples de ferro, que conduz à entrada situada no 2º piso; este mostra 3 vãos, da direita para a esquerda: duas janelas de sacada, rectangulares simples com bacia de pedra sem mísulas, e porta boleada nas esquinas; no 1º piso apenas uma porta de verga curva e dois óculos circulares de cada lado. A capela tem planta rectangular e cobertura em telhado de 2 águas. Frontispício flanqueado por pilastras toscanas que suportam entablamento; portal de vão rectangular enquadrado por pilastras e entablamento encimado por dois fogaréis que ladeiam nicho ligado ao entablamento geral que atravessa a base do frontão que o remata. Lateralmente, 2 postigos largos e de frontão curvo encimados por painéis de azulejos figurando cartelas muito decoradas com letreiros marianos. Tímpano revestido com painel de azulejos azuis representando a Virgem entre os anjos com óculo deitado ao centro. Pináculos altos nos ângulos da empena e cruz no vértice, disposição que se repete na

fachada posterior. A fachada lateral direita mostra apenas uma janela rectangular simples. O portal que dá entrada para o terreiro da casa apresenta 4 pilastras toscanas ladeando o vão rectangular que tem a data 1752 inscrita na verga; entablamento e frontão contracurvado que se interrompido; remate flanqueado por duas aletas com cornija em traçado mistilíneo encerrando braço de calcário; pináculos sobre as pilastras laterais e cruz latina trevada nas extremidades coroando o remate.

Bibl.: Gonçalves 1981:14-15

7. Cruzeiro da Areosa

Lugar de Areosa, freguesia de Beduído, concelho de Estarreja

Coordenadas Gauss 84 UTM 40° 45' 50" N. – 08° 33' 31" O. Alt. 40 m

Regime Legal de Protecção: Não definido

IPA – PT020108020012



Foto 7– Cruzeiro da Areosa

Soco de forma quadrangular com 3 degraus, sendo o primeiro mais alto do que os restantes. Pedestal simples, paralelepípedo, com as faces decoradas com traços definindo um quadrado simulando almofada e as bases com jorramento. Cruz latina de braços desiguais e haste principal muito alta. Faces da cruz decoradas de modo idêntico às do pedestal com dois traços a simular almofada corrida. Datado do século XVIII.

Bibl.: Gonçalves 1981:15

8. Casa em Beduído

Lugar de Beduído, freguesia de Beduído, concelho de Estarreja

Coordenadas Gauss 84 UTM 40° 46' 45" N. – 08° 33' 17" O. Alt. 70 m

Regime Legal de Protecção: Não definido

IPA – PT020108020013



Foto 8 – Casa em Beduído

Edifício construído no século XVIII de planta rectangular num único volume dividido actualmente por duas casas com coberturas diferenciadas em telhados de 4 águas. Fachadas de 2 pisos com reforço de cantarias nos cunhais não chegando a constituir verdadeiras pilastras. Na fachada O., virada ao caminho público, subsistem 3 vãos antigos no 1º piso, um dos quais deslocado, e 2 outros no 2º piso; os do piso térreo são frestas rectangulares de verga curva e grade de ferro, no andar nobre, janelas de peito de verga direita e remate com cornija. Na fachada N. subsistem no 2º piso 2 vãos antigos numa porta e numa janela de peito, ambos rectangulares, verga direita e remate em cornija. À direita, mostra ainda o portão decorado, com o vão já fechado com blocos de cimento; tem pilastras, entablamento, pináculos e remate ondulado.

Bibl.: Gonçalves 1981:15

9. Escola Primária Conde de Ferreira

Freguesia de Beduído, concelho de Estarreja

Coordenadas Gauss 84 UTM 40° 45' 26" N. – 08° 33' 57" O. Alt. 26 m

Regime Legal de Protecção: Não definido

IPA – PT020108020014



Foto 9 – Escola Primária Conde de Ferreira

Planta em L com dois volumes rectangulares, um principal e outro, mais pequeno, encostando do lado direito. Cobertura indiferenciada em telhado de 4 águas. Piso único com embasamento e cunhais reforçados por cantarias apenas no volume principal. A fachada principal organiza-se em três panos, delimitadas por faixas de cantarias como pilastras, cada uma com o seu vão rectangular em cantaria com porta central ladeada por duas janelas; a porta tem três degraus no acesso; os três vãos são encimados por cornijas suportadas por mísulas existindo ainda na porta um friso onde, numa almofada relevada, tem a inscrição CONDE DE FERREIRA; cornija arquivada, no remate, e ático que, ao meio, se desenvolve em pedestal com inscrição - 24 / DE MARÇO DE / 1866 - em que assenta um segundo pedestal decorado com almofada e encimado por sineira rematada por cornija triangular. Fachada lateral direita tem 6 vãos rectangulares em cantaria, da esquerda para a direita, uma porta separada de duas janelas por faixa de cantarias e três outras janelas quase contíguas no volume lateral. Fachada lateral esquerda tem 5 vãos do mesmo tipo dos anteriores, da direita para a esquerda, janela entaipada, faixa de cantarias, outra janela, duas portas com acesso por degrau comum e outra janela entaipada. Na fachada posterior, duas portas, uma entaipada, na parte correspondente ao volume principal, estando ladeada por duas janelas, mais pequenas e não marcadas por cantarias, e a outra, em utilização, no volume lateral; a separar as duas, faixa de cantarias correspondente ao antigo cunhal reforçado do volume principal.

Bibl.: Pereira-Costa 1980:35; Alves 1992:199-213

10. Cruzeiro de Santiago

Lugar de Santiago, freguesia de Beduído, concelho de Estarreja

Coordenadas Gauss 84 UTM 40° 45' 41" N. – 08° 33' 43" O. Alt. 39 m

Regime Legal de Protecção: Não definido

IPA – PT020108020015



Foto 10 – Cruzeiro de Santiago

Soco de forma quadrangular com 3 degraus. Coluna toscana com fuste liso sob pedestal adornado com motivos muito gastos, diferentes em cada face, lendo-se numa delas a seguinte inscrição: D[OMI]NE MISE/RERE MEI / 1571. Cruz latina com representação escultórica de Cristo. Alpendre aberto de planta quadrangular assente em 4 colunas jónicas com fuste liso sobre pedestais. As colunas sustentam entablamento, no qual se apoia a cúpula hemisférica sem cintas. Domo piramidal, coroado com cruz de metal.

Bibl.: Gonçalves 1981:15

11.Casa do Cruzeiro

Lugar de Santiago, freguesia de Beduído, concelho de Estarreja

Coordenadas Gauss 84 UTM 40° 45' 38" N. – 08° 33' 41" O. Alt. 27 m

Regime Legal de Protecção: Não definido

IPA – PT020108020016

Edifício do século XVIII de planta composta por três rectângulos dispostos longitudinalmente, em três volumes articulados com coberturas diferenciadas em telhados de 2 águas (o do meio mais elevado) e de 3 águas. Edifício com fachadas de 2 pisos; fachada principal unificada, com, ao nível do 1º piso, 4 vãos rectangulares simples em 3 janelas de peito e 1 porta; no 2º piso, 7 vãos janelas de guilhotina com verga curva e pequena cornija, sendo o 2º a contar da direita a porta principal, com frontão ondulado e interrompido, precedido por escadaria disposta perpendicularmente, de um só lanço, com guardas plenas rebocadas e entrada flanqueada por dois pedestais encimados por esferas e patamar alto; a disposição dos vãos do 1º piso não tem correspondência com a dos do 2º. As fachadas laterais mostram, ao nível do 2º piso, 2 janelas de guilhotina com verga curva e pequena cornija, idênticas às da fachada principal.

Bibl.: Gonçalves 1981:15-16



Foto 11 – Casa do Cruzeiro

12. Casa em Santiago

Lugar de Santiago, freguesia de Beduído, concelho de Estarreja

Coordenadas Gauss 84 UTM 40° 45' 39" N. – 08° 33' 53" O. Alt. 27 m

Regime Legal de Protecção: Não definido

IPA – PT020108020017



Foto 12 – Casa em Santiago

Edifício do século XVII de planta rectangular num único volume com cobertura em telhado de 3 águas. Edifício com fachadas de 2 pisos, tendo na principal, virada a NO., no 1º piso, vãos com pouca ritmia: do lado direito, porta rectangular com cornija pouco saliente, seguindo-lhe fresta rectangular deitada com aresta boleada apenas na verga, porta rectangular simples e outra fresta, mais pequena; no 2º piso, 4 vãos de janelas de sacada (apenas o da direita está alinhado com a porta do piso térreo), com cantarias de arestas boleadas, remate com friso e cornija, pequenas bacias sobre cachorros e guardas de ferro; as bacias inscrevem-se num friso simples de cantaria que corre pela linha média; friso, cornija e beirado saliente rematam superiormente a fachada. A lateral SO., virada ao pátio, tem 3 janelas de sacada idênticas às anteriores e escadaria que conduz à entrada situada à esquerda do 2º piso, disposta paralelamente à fachada, de um só lanço, com guardas plenas de cantarias e patamar alto coberto por alpendre quadrado sobre duas finas colunas toscanas suportando friso, cornija e domo piramidal.

Bibl.: Gonçalves 1981:16

13. Capela e Necrópole de Santo Amaro

Lugar de Santo Amaro, freguesia de Beduído, concelho de Estarreja

Coordenadas Gauss 84 UTM 40º 46' 17" N. – 08º 33' 11" O. Alt. 81 m

Regime Legal de Protecção: Não definido

IPA – PT020108020018

IPA – CNS15736



Foto 13 – Capela de Santo Amaro

Edifício do século XVIII de planta longitudinal, composta por nave e capela-mor rectangulares, sacristia adossada à esquerda. Volumes distintos, com coberturas diferenciadas em telhados de 2 águas. Fachada principal flanqueada por pilastras toscanas que suportam entablamento; portal único de friso e cornija encimado por óculo quadrilobado e ladeado por 2 postigos com cornija e frontão interrompido; sobre os extremos da cornija do portal assentam duas pequenas aletas que se dispõem como suporte do óculo. Remate em frontão triangular com pequeno nicho no tímpano com escultura de Santo Amaro; pináculos laterais e cruz de terminações trevadas no vértice da empena. Fachadas laterais com pilastras toscanas nos cunhais, cimalthas corridas e portas travessas fronteiras de composição idêntica à dos postigos da frontaria com verga direita, friso, cornija e frontão interrompido; 2 janelas rectangulares acima da linha média, enquadrando o portal, e uma outra idêntica na capela-mor; pináculos sobre os cunhais que na fachada posterior são mais altos e finos. Esta fachada exhibe ainda um postigo quadrangular e sobre o vértice da empena sineira de linha angular cortada. No interior, coro-alto sobre duas colunas de pedra, púlpito no lado do Evangelho com bacia de pedra sobre mísula e balaustrada de madeira, 2 beneditérios de cada lado da porta axial e 1 outra junto da travessa da Epístola, todos de pedra, hemisféricos e cavados de caneluras idênticos ao lavatório da sacristia; tectos de madeira. Capelas colaterais com pilastras toscanas pintadas, com retábulos de talha policroma e mísula com imagem no lado da Epístola do arco triunfal pleno. Esta Capela foi intervencionada em 2004 sob a forma de sondagens arqueológicas, que puseram a descoberto uma necrópole de época moderna.

Bibl.: Gonçalves 1981:16-17; In Beira Litoral 1984:624

14. Edifício dos Paços do Concelho

Freguesia de Beduído, concelho de Estarreja

Coordenadas Gauss 84 UTM 40° 45' 08" N. – 08° 34' 12" O. Alt. 16 m

Regime Legal de Protecção: Não definido

IPA – PT020108020024

Edifício construído em 1892 de planta rectangular, massa simples com cobertura em telhado de 4 águas; na fachada posterior existe um outro pequeno volume adossado, ligeiramente mais baixo e cobertura em telhado de 1 água. Fachadas de 2 pisos, flanqueadas por pilastras toscanas, embasamento de cantaria simples, friso largo de cantaria sobre a linha média, entablamento no remate e ático continuado. Fachada principal com corpo central flanqueado por pilastras em ligeiro avançamento, coroado por frontão triangular e três vãos em cada piso; no 1º, portas com acesso por 3 degraus e patamar, pilastras nos pés direitos e arco redondo tendo a pedra de fecho decorada com almofada relevada; no 2º piso, 2 pilastras sobre mísulas separam 3 sacadas com bacia de pedra e guarda de ferro comum, pilastras nos ângulos e arco redondo tendo a pedra de fecho decorada com folha de acanto; no tímpano, armas da República encimado por mostrador de relógio circular. Os corpos laterais têm respectivamente 5 janelas por piso; as do 1º são de peito rectangulares com verga curva em janelas de peito e as do 2º são também rectangulares, guardas de ferro, verga direita e frontão triangular. As pilastras que delimitam os 3 corpos da fachada principal, têm grandes lampiões de ferro ao nível do 2º

Projecto de Ampliação da CUF – Químicos Industriais

Estudo de Impacte Ambiental

Anexos

piso e são encimadas por urnas sobre pedestais, os quais se integram no ático continuado. As restantes fachadas mostram vãos rectangulares simples em grandes janelas, 4 e 10 por piso, respectivamente, nas fachadas laterais e na fachada posterior. Esta última tem corpo central avançado exibindo, lateralmente, óculos circulares e, na frente, 2 daquelas janelas no piso inferior, ladeando porta com alpendre, ambos fruto de adaptação recente, sendo encimadas por 2 outras janelas. Lateralmente, do lado direito, dois pilares de arestas chanfradas rematados por urnas enquadram portão de ferro forjado; do lado esquerdo, sobrevive apenas um daqueles pilares.

Bibl.: Gonçalves 1981:13



Foto 14 – Edifício Paços do Concelho

15. Casa em Santo Amaro

Lugar de Santo Amaro, freguesia de Beduído, concelho de Estarreja

Coordenadas Gauss 84 UTM 40° 46' 15" N. – 08° 33' 04" O. Alt. 77 m

Regime Legal de Protecção: Não definido

IPA – PT020108020025

Edifício do século XVIII, de 2 pisos com planta rectangular num único volume com cobertura em telhado de 4 águas. Fachadas flanqueadas por pilastras. Fachada principal, virada à rua e estrada com 5 vãos no 2º piso, vergas direitas e cornijas em janelas de guilhotina, sendo a do meio com cornija mais saliente do que as outras; ao nível do piso inferior, apenas um fresta rectangular deitada, deslocada ao lado direito. Fachada lateral esquerda tem vão rectangular encimado por cornija, condenado e ocultado pela pintura e pelo anexo adossado, os quais não lhe permitem perceber a tipologia. Situação semelhante na lateral direita; fachada posterior tem vãos rectangulares simples em portas e janelas de peito, não marcados por cantarias, um óculo circular e frestas rectangulares deitadas, dispostos sem ordem aparente.



Foto 15 – Casa em Santo Amaro

16. Casa na Praça Heróis da Grande Guerra

Freguesia de Beduído, concelho de Estarreja

Coordenadas Gauss 84 UTM 40° 45' 06" N. – 08° 34' 15" O. Alt. 27 m

Regime Legal de Protecção: Não definido

IPA – PT020108020026



Foto 16 – Casa na Praça Heróis da Grande Guerra

Edifício do século XX, de planta rectangular, massa simples com cobertura diferenciada em três telhados de 2 águas, com mansarda, dispostos em H e correspondendo aos três corpos da fachada principal. Fachadas com 2 pisos, embasamento de cantaria simples, cunhais reforçados com cantarias que se dispõem em alhetas ao nível do 2º piso e rematam em pilastras, faixa sobre a linha média, entablamento no remate com cachorrada sobre o friso suportando a cornija - ausente na fachada posterior - e ático continuado. Fachada principal dividida em três corpos por reforços de cantarias idênticas às dos cunhais; corpo central sem avançamento tendo, no 1º piso, porta central de arco redondo, flanqueada por pilastras almofadadas sobrepostas de colunelos que suportam mísulas da sacada do piso superior; os respectivos capitéis e as mísulas estão decorados com acantos; a porta é de duas folhas de madeira entalhada e grades de ferro decoradas; está ladeada por duas janelas de arco redondo com pilastras e parapeito de ferro forjado; no 2º piso, mostra três sacadas com bacia de pedra sobre mísulas e guarda de ferro forjado, mais larga a central em janela dupla, vãos de verga curva flanqueados por colunas embebidas jónicas e entablamento no remate; o ático, ao centro, transforma-se em balaustrada coroada por frontão curvo de braços enrolados interrompido para colocação de água furtada; aos lados, o ático está decorado com almofada a que se sobrepõe duas outras águas furtadas. Os corpos laterais têm dois vãos por piso, todos de verga curva, em janelas de parapeito de ferro forjado, pilastras e entablamento no remate, ao nível do 1º piso, e sacadas com guardas de ferro forjado ao nível do 2º; o ático, ao centro, transforma-se em balaustrada coroada por janela de mansarda com arco redondo e flanqueada por pilastras, integrada em alto remate de lados junto à base em planos sucessivos reentrantes e topo com entablamento dórico sobreposto de frontão curvo interrompido donde sai pedestal encimado por pináculo. As duas fachadas laterais têm composição idêntica com três vãos por piso numa porta de arco redondo flanqueada por pilastras e ladeada por duas janelas de peito de verga curva, no piso inferior, e três sacadas com guardas de ferro forjado, bacia de pedra - a central - verga curva e remate em cornija; no ático, três almofadas encimadas por águas furtadas. Fachada posterior com terraço telhado a todo o comprimento do piso superior suportado por estrutura de ferro forjado; 6 vãos rectangulares simples no 1º piso e 7 no 2º, dando acesso ao terraço, com três ao centro de bandeira em arco redondo e os restantes rectangulares simples; sobre o ático, uma mansarda, de tipologia igual às da fachada principal, e uma água furtada.

Anexo XIII - Sócio-economia

- A – VOLUME DE VENDAS NAS SOCIEDADES COM SEDE NO BAIXO VOUGA SEGUNDO A CAE-REV.2.1 EM 31.12.2003.
- B – VOLUME DE VENDAS NAS SOCIEDADES COM SEDE NO BAIXO VOUGA SEGUNDO A CAE-REV.2.1 EM 31.12.2003 – INDÚSTRIA TRANSFORMADORA.

A – Volume de vendas nas sociedades com sede no Baixo Vouga segundo a CAE-REV.2.1 em 31.12.2003

	Total	A+B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	MaO
Milhares de Euros												
Baixo Vouga	8805388	143688	21235	4379485	63317	652219	2806823	139658	196147	5933	251820	145064
Águeda	1226654	4450	3664	737186	-	112725	312913	11407	5853	1410	27721	9324
Albergaria	554186	13772	-	272800	-	34802	188728	4405	19861	-	11695	4342
Anadia	476319	8147	-	240740	-	39699	144327	9036	10382	-	17647	4956
Aveiro	2415775	6401	-	1015192	-	237052	787462	55358	36238	1306	118043	99817
Estarreja	600420	1891	-	397113	5502	27521	114195	5634	32265	255	12743	3301
Ílhavo	775969	84022	-	302699	-	24646	309438	10355	20335	-	12602	5367
Mealhada	313239	5683	-	120691	-	38252	99663	20667	20104	323	5078	2778
Murtosa	76750	-	-	24937	-	2928	34986	3716	4847	-	2926	708
Oliveira do Bairro	407423	305	2258	225141	-	33838	125818	3298	7758	324	5040	3644
Ovar	16044047	-	1924	909982	-	44489	564737	10243	29142	71	23270	8327
Sever do Vouga	143294	2408	-	64137	-	26151	40354	1407	3683	-	3669	975
Vagos	210952	3584	1356	68868	-	30116	84203	4130	5679	104	11386	1526

Fonte: Anuário Estatístico da Região Centro - 2004

A Agricultura, Produção animal, Caça e Silvicultura	G Comércio por grosso e a retalho; rep. de automóveis, motociclos e de bens de uso pessoal e doméstico	M Educação
B Pesca	H Alojamento e restauração	N Saúde e acção social
C Indústrias extractivas	I Transportes, armazen e comunicações	O Outras actividades de serviços colectivos, sociais e pessoais
D Indústrias transformadoras	J Actividades financeiras	
E Produção e distribuição de electricidade, gás e água	K Actividades imobiliárias, alugueres e serviços prestados às empresas	
F Construção		

B – Volume de vendas nas sociedades com sede no Baixo Vouga segundo a CAE-REV.2.1 em 31.12.2003 – Indústria Transformadora

	Total	DA	DB	DC	DD	DE	DF+DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN
Milhares de Euros														
Baixo Vouga	4379485	511383	173179	58877	113952	89037	448042	179502	622483	601548	435679	515035	439554	191217
Águeda	737186	12098	14869	-	16136	15498	-	16346	135511	248392	50870	33482	81629	104531
Albergaria	272800	42800	5437	-	8300	3085	215	55984	-	42196	79332	5325	4242	15453
Anadia	240740	46027	938	-	20910	7257	18322	11238	96934	11764	2967	1619	18133	4632
Aveiro	1015192	55044	2873	-	10116	7691	64202	35929	157111	107068	256724	7923	300465	10046
Estarreja	397113	49260	4115	51	1201	1539	302237	-	2101	17784	1537	4467	-	12391
Ílhavo	302699	149070	3444	-	1972	2907	-	-	65838	21508	9363	722	2222	2360
Mealhada	120691	58789	23323	-	2952	903	-	-	21972	4321	-	-	-	489
Murtosa	24937	9889	-	-	10639	927	-	-	-	2542	-	-	-	-
Oliveira do Bairro	225141	10010	4767	-	2015	5557	10329	2839	97289	39201	21295	3269	6480	22090
Ovar	909982	75652	113259	57108	33221	42299	7271	38311	5083	55220	1197	450569	13270	17522
Sever do Vouga	64137	988	-	-	5385	812	-	-	-	45337	1210	-	6594	1119
Vagos	68868	1755	-	-	1104	561	5216	5460	30770	6214	10505	65	-	584

Fonte: Anuário Estatístico da Região Centro – 2004

DA Indústria Alimentar, das bebidas e do tabaco
DB Indústria Textil
DC Indústria do couro e dos produtos de couro
DD Indústrias da madeira e da cortiça e suas obras
DE Indústrias de pasta de papel e cartão e seus artigos
DF Fabricação de coque, produtos petrolíferos e combustível nuclear
DG Fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais

DH Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas
DI Fabricação de outros produtos minerais não metálicos
DJ Indústria metalúrgica de base e de produtos metálicos
DK Fabricação de máquinas e equipamentos
DL Fabricação de equipamento eléctrico e de óptica
DM Fabricação de material de transporte
DN Indústrias transformadoras, N.E.

Anexo XIV - Tráfego e Acessibilidades

- A - DEFINIÇÃO DOS NÍVEIS DE SERVIÇO DE ACORDO COM A NORMA DE TRAÇADO DA JAE.

A - Definição dos Níveis de Serviço de acordo com a Norma de Traçado da JAE

Nível de Serviço – Condições de circulação proporcionadas aos utentes de uma estrada num determinado instante.

Nível de serviço A – Permite uma circulação livre, pelo que os condutores não são afectados uns pelos outros, sendo a liberdade de escolha da velocidade desejada extremamente elevada. O nível de conforto e conveniência proporcionado é excelente.

Nível de serviço B – Permite correntes de tráfego estáveis, mas começa a sentir-se o efeito da presença de outros veículos. A escolha da velocidade desejada não é praticamente afectada, mas há uma diminuição da liberdade de manobra, pois a presença de outros veículos condiciona o comportamento individual.

Nível de serviço C – Permite correntes de tráfego estáveis, mas as condições operacionais dos utentes começam a ser seriamente afectadas pela interacção dos outros condutores. A selecção da velocidade é afectada, e as manobras requerem grande atenção dos condutores.

Nível de serviço D – A corrente de tráfego ainda é estável, mas os volumes são elevados. A velocidade e a liberdade de manobra são severamente restringidas e o nível de conforto e conveniência é diminuto. Um pequeno aumento do volume de tráfego ocasiona normalmente grandes dificuldades de circulação.

Níveis de serviço E – As condições operacionais são as correspondentes à capacidade. A velocidade de todos os veículos é baixa mas uniforme, e o conforto e a conveniência são extremamente diminutos, sendo a frustração elevada. A circulação a este nível é instável, pelo que um pequeno aumento do volume, ou a menor perturbação na corrente de tráfego, provocará a interrupção da circulação.

Nível de serviço F – Corresponde à circulação forçada com interrupções. Este nível de serviço verifica-se quando o volume de tráfego excede a capacidade da estrada, provocando a formação de filas de espera. As condições operacionais caracterizam-se por ondas de arranca-pára, sendo fortemente instáveis.