

Estudo e otimização da unidade de incineração da Hovione – Loures



Pedro Fernando Ribeiro da Silva
(Licenciado em Engenharia Química e Biológica)

Trabalho Final de Mestrado para obtenção do grau de Mestre em
Engenharia da Qualidade e Ambiente

Orientadores:

Prof. Teodoro José Pereira Trindade
Eng.º João Carlos de Almeida Pina

Juri:

Presidente: Doutor João Miguel Alves da Silva

Vogais: Doutor Pedro Miguel Domingos Azevedo
Doutor Teodoro José Pereira Trindade

Lisboa
Novembro 2019

Agradecimentos

Ao meu orientador Professor Teodoro José Pereira Trindade, da parte do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

Ao meu orientador Engenheiro João Carlos de Almeida Pina, da parte da Hovione.

À empresa Hovione por possibilitar a realização dos testes em ambiente profissional e com dados reais.

À minha mulher ao meu filho, aos meus pais e à família pelo apoio que tem dado ao longo da minha vida académica.

Aos meus amigos e colegas da empresa e universitários, que me apoiaram ao longo do percurso académico.

À minha colega Marilia Barata pela sua disponibilidade em me ensinar novas aplicações informáticas na construção da tese.

Ao Professor André, pela sua disponibilidade na revisão linguística da tese.

À Professora Marisa Roberto, pela sua disponibilidade na verificação do Inglês no *Abstract*.

Muito obrigado a todos.

Resumo

Nos processos de incineração de resíduos líquidos são gerados gases prejudiciais para o ambiente e para o ser humano. Tais como os gases de efeito de estufa (Dióxido de carbono - CO_2 , Óxido Nitroso - N_2O), e outros gases que se formam durante o processo de incineração, como as dioxinas e os furanos (originados pelas temperaturas de queima e pelos resíduos que são tratados no processo de incineração, que podem ser precursores na reação de formação das dioxinas e furanos).

Foi iniciada a construção da unidade de incineração de líquidos da Hovione no início de 1999, tendo terminado no final de 1999, com o objetivo de tratar os resíduos líquidos gerados nos processos produtivos da fábrica (na fabricação de princípios ativos – API). A URIS trata os resíduos líquidos e gera vapor (caldeira para produção de vapor) para alimentar as reações químicas dos reatores de produção, e recuperando o iodo (em solução aquosa de iodeto de sódio) que estava dissolvido num dos resíduos alimentados à URIS.

Esta unidade tem ainda, como vantagem, a redução de custos no tratamento dos resíduos líquidos que a Hovione tinha de pagar para serem tratados externamente, e na redução de consumo de combustíveis fósseis (na produção de vapor para as reações químicas).

Com a introdução da ureia em substituição da amónia, obteve-se a redução do nível de perigosidade de matérias primas armazenadas na Hovione, uma melhoria no sistema de controlo do excesso de NH_3 e a redução na formação de cloreto de amónia (NH_4Cl).

Este trabalho surgiu da necessidade de otimização do sistema de controlo de NO_x (óxidos de nitrogénio) da unidade de recuperação de iodeto de sódio (URIS) da empresa Hovione. O sistema inicialmente implementado para a neutralização dos gases de NO_x é de injeção de amónia a 25% diretamente na câmara de oxidação térmica na zona de temperatura 850°C a 950°C (temperatura ótima teórica para obter o melhor rendimento da amónia injetada). Este sistema apresenta um excesso de amónia nos gases de exaustão e origina a formação de cloreto de amónio (NH_4Cl) nos gases de exaustão.

O objetivo do trabalho consiste na alteração da utilização de amónia por outro elemento neutralizante (ureia) dos NO_x e que seja mais amigável ao ambiente (baixar o nível de perigosidade das matérias primas armazenadas na Hovione, pois a amónia é considerada uma matéria prima altamente perigosa para o ambiente) e nos efeitos secundários da injeção da amónia.

Para além da melhoria das emissões dos gases de NO_x e de NH_3 , também a redução de custos associados à utilização da amónia como agente neutralizante dos gases de NO_x , efeitos secundários decorrentes da utilização da amónia.

Abstract

In waste incineration processes, harmful gases for the environment and humans are generated. Gases such as greenhouse gases (carbon dioxide - CO₂, nitrous oxide - N₂O), and other gases that form during the incineration process, namely dioxins and furans (caused by burning temperatures and waste being treated in the incineration process which may be precursors in the formation reaction of dioxins and furans).

This work arose from the need to optimize the NO_x (nitrogen oxides) control system of the sodium iodide recovery unit (URIS) at Hovione. The system initially implemented for the neutralization of NO_x gases is ammonia injection at 25%, directly into the thermal oxidation chamber in the temperature range of about 850°C to 950°C (theoretical optimum temperature to obtain the best injected ammonia yield); this system presents an excess ammonia in the exhaust gas and causes the formation of ammonium chloride (NH₄Cl).

The aim of the work is to substitute the use of ammonia by another environmentally friendly NO_x neutralizing element (urea), lowering the hazard level of raw materials stored in Hovione as ammonia is considered a highly hazardous raw material for the environment) and due to the secondary effects of ammonia injection.

Besides the improvement to the NO_x and NH₃ gas emissions, the reduction of costs associated with the use of ammonia as a NO_x gas neutralizing agent, and side effects from the use of ammonia, were similarly noted.

The construction of Hovione's liquid incineration plant began at the beginning of 1999 and ended at the end of 1999 with the aim of treating liquid waste generated in the production processes of the plant (in the manufacture of active ingredients - APIs). URIS is used for treating liquid waste and generating steam (steam boiler) to feed the chemical reactions of the production reactors, recovering the iodine (in an aqueous sodium iodide solution) that was dissolved in one of the waste processes fed to URIS.

This unit also has the advantage of reducing the cost of treating liquid waste that Hovione has treated externally at a cost, reducing the consumption of fossil fuels (in the production of steam for chemical reactions).

The introduction of urea to replace ammonia has reduced the level of hazardousness of raw materials stored at Hovione, improved control system of excess NH₃ and reduced the formation of ammonium chloride (NH₄Cl).

Keywords: Hazardous Liquid Waste Incineration, Hovione Sodium Iodide Recovery Unit, Atmospheric Emissions Limit Values, Flue Gas Treatment System, NO_x Neutralization System

Índice

Agradecimentos	iv
Resumo	vi
Abstract	viii
Simbologia e abreviaturas	xvi
Capítulo 1	1
Prefácio do trabalho	1
1. Introdução	1
1.1 Enquadramento	2
1.2 Motivação	3
1.3. Objetivo	4
1.4 Estrutura da tese	4
Capítulo 2	5
Unidade de Recuperação de Iodeto de Sódio	5
2.1 A Hovione	5
2.2 A unidade de incineração URIS	7
2.3 Descrição do problema	9
2.4 NOx	10
2.5.1 Queimadores de baixo NOx	12
2.5.2 Recirculação de gases	12
2.5.3 Dupla zona de combustão	12
2.5.4 Redução não catalítica seletiva	12
2.5.5 Redução catalítica seletiva	14
2.6 Sistema SNCR da URIS	15
2.7 Mistura de solventes	16
2.8 Sistema combustão	17
2.9 Neutralização e lavagem dos gases	18
2.10 Enquadramento legal	19
2.11 Sistemas de Monitorização	21
Capítulo 3	23
Materiais e Métodos	23
3.1 Instrumentação e análise do NOx	23
3.11 Injeção de Ureia	23
3.12 Analisadores dos gases	24
3.2 Instrumentos e controlo da combustão	26

3.21	Sistema de controlo URIS	26
3.22	Instrumentos de medição.....	30
Capítulo 4.....	33
Resultados.....	33
4	Resultados	33
4.1	Solventes.....	33
4.2	Consumo e custos dos Aditivos.....	34
4.3	Emissões de NH₃.....	35
4.4	Emissões de NO_x.....	36
4.5	Emissões de Partículas	37
4.6	Filtros de partículas e custos de substituição.....	38
4.7	Emissões de HCl.....	39
4.8	Emissões de NO.....	40
4.9	Emissões de NO₂	42
4.10	Emissões de CO.....	43
4.11	Emissões de CO₂	44
4.12	Emissões de TOC	45
4.13	Emissões de O₂.....	46
4.14	Emissões de SO₂.....	47
4.15	Emissões de H₂O	48
4.16	Temperatura dos gases da Chaminé.....	49
4.17	Relação do NO_x versus NH₃.....	50
4.18	Relação do CO versus TOC.....	51
4.19	Relação das Partículas versus HCl.....	52
Capítulo 5.....	53
Conclusões.....	53
5.1	Conclusões	53
5.2	Trabalhos futuros	55
Referências.....	56

Índice de Figuras

FIGURA 1 - REDUÇÃO DO NOX EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA (MEHLDAU&STEINFATH UMWELTTECHNIK GMBH - SNCR PROCESS – BEST AVAILABLE TECHNOLOGY FOR NOX REDUCTION IN WASTE TO ENERGY PLANTS)	3
FIGURA 2 – TENDÊNCIA DE CRESCIMENTO DA HOVIONE EM NÚMERO DE TRABALHADORES E VOLUME DE NEGÓCIOS [14].....	6
FIGURA 3 - INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE 2019 DA HOVIONE [14].....	6
FIGURA 4 – DIAGRAMA DE FLUXOS NA URIS. OS VALORES INDICADOS SÃO OS ESPECIFICADOS NO PROJECTO DA UNIDADE.	8
FIGURA 5 - IMAGEM E ESQUEMA DA INSTALAÇÃO DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LÍQUIDOS PERIGOSOS.....	9
FIGURA 6 – DEPENDÊNCIA DA TEMPERATURA COM OS MECANISMOS DE FORMAÇÃO DO NOX DURANTE A INCINERAÇÃO DE RESÍDUOS [3]	11
FIGURA 7 – DIAGRAMA DE REDUÇÃO DE NOX POR UREIA E AMÓNIA [1]	13
FIGURA 8 – RELAÇÃO DE REDUÇÃO DO NOX E EFEITO DE AMÓNIA SLIP EM RELAÇÃO A TEMPERATURA PELO PROCESSO SNCR [3].....	14
FIGURA 9 - INJETOR DE UREIA E DE AMÓNIA NA CÂMARA DE COMBUSTÃO.....	15
FIGURA 10 - FORMAÇÃO DE SÓLIDOS DE CLORETO DE AMÓNIA NO INTERIOR DA CALDEIRA E INTERIOR DOS FILTROS COM A FORMAÇÃO DO SÓLIDO HÁ SUPERFÍCIE	16
FIGURA 11 - ESQUEMA DO VÓRTICE DO AR DE COMBUSTÃO[9].....	17
FIGURA 12 - INJETOR PRINCIPAL DE SOLVENTES NO INTERIOR DA CÂMARA DE OXIDAÇÃO	18
FIGURA 13 – ESQUEMA SIMPLIFICADO DE FUNCIONAMENTO DAS TORRES DE LAVAGEM DE GASES [9]	18
FIGURA 14 - ANALISADOR DE PARTÍCULAS [4] LEGENDA: 1 – CÉLULA DE PESAGEM; 2 – PAPEL DE FILTRAÇÃO; 3 – PONTO DE AMOSTRAGEM	21
FIGURA 15 - LOCALIZAÇÃO DA AMOSTRAGEM DOS GASES NA CHAMINÉ E ESQUEMA DE AMOSTRAGEM DAS PARTÍCULAS [4]	22
FIGURA 16 - ANALISADOR ACF5000 DA MARCA ABB - CATÁLOGO ACF5000 FTIR ANALYZER SYSTEM	22
FIGURA 17 - CAUDALIMETRO DE MEDIÇÃO ELETROMAGNÉTICA E BOMBA DE ADIÇÃO DE AMÓNIA/UREIA	23
FIGURA 18 – CÂMARA DE COMBUSTÃO, LOCALIZAÇÃO DO PONTO DE INJEÇÃO DE UREIA	24
FIGURA 19 – ESQUEMA DE FUNCIONAMENTO DO ESPECTROFOTÓMETRO [4]	24
FIGURA 20 – TABELA DE CONCENTRAÇÕES DOS COMPOSTOS EM MÉDIAS SEMI HORÁRIAS E DIÁRIAS	25
FIGURA 21 - DIAGRAMA DE CONTROLO DO QUEIMADOR.....	27
FIGURA 22 - DIAGRAMA DE CONTROLO DO NOX	28
FIGURA 23 - DIAGRAMA DA PRIMEIRA TORRE DE LAVAGEM DE GASES	28
FIGURA 24 - DIAGRAMA DA SEGUNDA TORRE DE LAVAGEM DE GASES.....	29
FIGURA 25 - DIAGRAMA DE CONTROLO DA CALDEIRA.....	29
FIGURA 26 - LOCALIZAÇÃO DA INJEÇÃO DOS SOLVENTES NA CÂMARA DE OXIDAÇÃO COM MEDIÇÃO DE CAUDAL	30
FIGURA 27 - INTERIOR DA CÂMARA DE OXIDAÇÃO, ZONA DE COMBUSTÃO E INJEÇÃO	31
FIGURA 28 – VÁRIOS INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO E CONTROLO	32
FIGURA 29 - CONSUMOS MÉDIOS DIÁRIOS DA TOTAL DOS MISCÍVEIS MAIS IMISCÍVEIS COM COMPARATIVO DOS ADITIVOS.....	34
FIGURA 30 – CONSUMOS MÉDIOS MENSIS DOS ADITIVOS.....	35
FIGURA 31 – COMPARATIVO DAS EMISSÕES DE NH ₃ PELA AÇÃO DO ADITIVO	36
FIGURA 32 – COMPARATIVO DE EMISSÕES DE NOX PELA AÇÃO DO ADITIVO	37
FIGURA 33 – COMPARATIVO DAS EMISSÕES DE PARTÍCULAS PELA AÇÃO DO ADITIVO	38
FIGURA 34 - FILTROS DE PARTÍCULAS	39
FIGURA 35 – COMPARATIVO DAS EMISSÕES DO HCL PELA AÇÃO DO ADITIVO	40
FIGURA 36 – COMPARATIVO DAS EMISSÕES DE NO PELA AÇÃO DO ADITIVO	41
FIGURA 37 – COMPARATIVO DAS EMISSÕES DE NO ₂ PELA AÇÃO DO ADITIVO.....	42
FIGURA 38 - COMPARATIVO DAS EMISSÕES DE CO PELA AÇÃO DO ADITIVO.....	43
FIGURA 39 – COMPARATIVO DAS EMISSÕES DE CO ₂ PELA AÇÃO DO ADITIVO.....	44
FIGURA 40 – COMPARATIVO DAS EMISSÕES DE TOC PELA AÇÃO DO ADITIVO.....	45
FIGURA 41 – COMPARATIVO DAS EMISSÕES DE O ₂ PELA AÇÃO DO ADITIVO	46
FIGURA 42 – COMPARATIVO DAS EMISSÕES DE SO ₂ PELA AÇÃO DO ADITIVO.....	48
FIGURA 43 – COMPARATIVO DAS EMISSÕES DE H ₂ O PELA AÇÃO DO ADITIVO.....	49
FIGURA 44 - COMPARATIVO DA TEMPERATURA DOS GASES NA CHAMINÉ PELA AÇÃO DO ADITIVO	50
FIGURA 45 –RELAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DO NOX COM O NH ₃ NOS GASES DE COMBUSTÃO	51
FIGURA 46 - RELAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DO CO COM O TOC NOS GASES DE COMBUSTÃO.....	51
FIGURA 47 - RELAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DAS PARTICULAS COM O HCL NOS GASES DE COMBUSTÃO	52

Índice de Tabelas

TABELA 1 – CÓDIGOS LER DE RESÍDUOS PERMITIDOS TRATAR NA URIS	19
TABELA 2 – MONITORIZAÇÃO E VALORES LIMITES DAS EMISSÕES PARA ATMOSFERA NA URIS – INCINERADOR DE RESÍDUOS PERIGOSOS, QUE UTILIZA GÁS NATURAL COMO COMBUSTÍVEL AUXILIAR – LICENÇA AMBIENTAL Nº136/2008.....	20
TABELA 3 - MÉTODOS DE MONITORIZAÇÃO E PARÂMETROS MONITORIZADOS	21
TABELA 4 - MÉDIA E DESVIO PADRÃO PARA CADA UM DOS PARÂMETROS MEDIDO EM RELAÇÃO AOS ADITIVOS EM ESTUDO	54

Simbologia e abreviaturas

Abreviaturas

ABB	<i>Asea Brown Boveri</i>
BAT	<i>Best available technology</i>
ETARI	Estação de tratamento de águas residuas industriais
EU	União Europeia
FDA	<i>Food and Drugs Administration</i>
FID	Detector por ionização de chama
FTIR	Espectroscopia de infravermelhos
GEE	Gases de efeito de estufa
IR	Infra-vermelhos
LER	Lista europeia de resíduos
SCR	Redução catalítica regenerativa
SNCR	Redução catalítica não regenerativa
URIS	Unidade de recuperação de iodeto de sódio
UV	Ultra-violeta
VLE	Valor limite de emissão

Nomeclatura química

NH ₃	amoníaco
NH ₄ Cl	cloreto de amónia
CO ₂	dióxido de carbono
NO _x	óxidos de azoto
N ₂ O	óxido nitroso
HCl	cloreto de hidrogénio
CO	Monóxido de carbono
TOC	carbono orgânico total
N ₂	Azoto (molecular)
NO	Oxido de nítrico
NO ₂	Dióxido de azoto
O ₂	Oxigénio (molecular)
SO ₂	Dióxido de enxofre
NaOH	Hidróxido de sódio
HF	Fluoreto de hidrogénio
H ₂ O	Água

1. Introdução

Hovione foi fundada em 1959 para produzir princípios ativos farmacêuticos, sendo a unidade fabril de Loures a fábrica mais antiga da Hovione. A unidade fabril de Loures produz vários princípios ativos com uma mudança constante dos produtos produzidos ao longo do tempo. Produzindo produtos inovadores de última geração.

A unidade fabril de Loures emprega, atualmente, cerca de 1000 empregados, mas encontra-se em expansão das suas capacidades e em recursos humanos.

A constante preocupação da Hovione com o Ambiente já vêm dos anos 90, quando o seu fundador teve a iniciativa de criar uma unidade de recuperação e tratamento de solventes líquidos dentro da unidade fabril da Hovione Loures. Na altura era constituída por duas colunas de recuperação de solventes (acetona e metanol), dois reatores para a recuperação do ródio (utilizado com catalisador das reações), um incinerador de resíduos líquidos de baixa capacidade, cerca de 200 L/h. Com o aumento de produção fabril no final dos anos 90 e a nova linha de produção de meios de contraste com resíduos iodados foi necessário aumentar a capacidade do incinerador e o tratamento dos resíduos iodados. A estação de tratamento de águas residuais industriais (ETARI) para tratamento dos efluentes líquidos gerados nas unidades de produção dos princípios ativos, também sofreu um aumento de capacidade. Também nos finais dos anos 90 foi feito um investimento na aquisição de um incinerador de maior capacidade de tratamento (Unidade de Recuperação de Iodeto de Sódio, URIS) e um aumento na capacidade de produção de vapor para fornecer à unidade de tratamento físico-químico do efluente industrial (coluna de *stripping* com um grande consumo de vapor).

Com sentido de responsabilidade e sustentabilidade ambiental, a Hovione tem-se mantido como uma empresa empenhada em cumprir com os valores limites de emissão (VLE) de acordo com a legislação em vigor dos limites de emissões líquidas e gasosas por parte do governo Português (decreto lei 39/2018 de 11 de junho) e da União Europeia (EU), com recurso às melhores tecnologias disponíveis (Best Available Techniques - BAT). Sendo a incineração uma das melhores tecnologias disponíveis, é necessário controlar as emissões gasosas e líquidas de forma a cumprir com os valores limites de emissão.

1.1 Enquadramento

A combustão de solventes produz gases nocivos para o ambiente, como CO_2 , CO , NO , NO_2 (os NO_x) e dependendo dos solventes a tratar podem-se formar outros compostos igualmente nocivos como por exemplo HCl , SO_2 , partículas, dioxinas, furanos, etc. O NO_x formado resulta da existência do azoto (N_2) no ar atmosférico de combustão e também de compostos que contenham este elemento. No processo de combustão as condições de temperatura para que as reações envolvendo o O_2 e o N_2 do ar permitem a quebra das ligações e formação de radicais livres N e O . A combustão de solventes de carbono e hidrogénio (CH) pode ser uma fonte propulsora para a reação da formação do NO_x , como a formação de radicais de NCN e HCN que vão reagir com outras espécies presentes.

Em estudo encontra-se a unidade de recuperação de iodeto de sódio (URIS), que é uma unidade de valorização térmica com capacidade para produção de vapor de água, recuperação de iodeto de sódio (em solução) e tratamento de solventes (miscíveis e imiscíveis em água). Os solventes miscíveis são constituídos essencialmente por acetona, metanol, acetato de etilo e etanol, e os solventes imiscíveis em água são constituídos por hexano, heptano e diclorometano, entre outros. A composição destes solventes podem ter mais alguns tipos de solventes em pequenas quantidades e esporadicamente, dependendo dos regimes de produção da Hovione.

A URIS é constituída pelos seguintes equipamentos, uma câmara de oxidação térmica de posição vertical, uma caldeira de produção de vapor (aquatubular) em posição vertical, uma torre de lavagem de gases (neutralização e arrefecimento dos gases de combustão) e uma segunda torre de lavagem de gases (para neutralização e remoção de partículas através de filtros vela). Para controlo do NO_x é actualmente feita a injeção de ureia na câmara de oxidação na zona da temperatura mais favorável (Figura 1).

Tratando-se de uma unidade de incineração, deve cumprir com limites de emissão líquidas e gasosas que estão definidos na Lei Portuguesa (decreto-lei nº 85/2005 de 28 de Abril) para as unidades de incineração instaladas em Portugal.

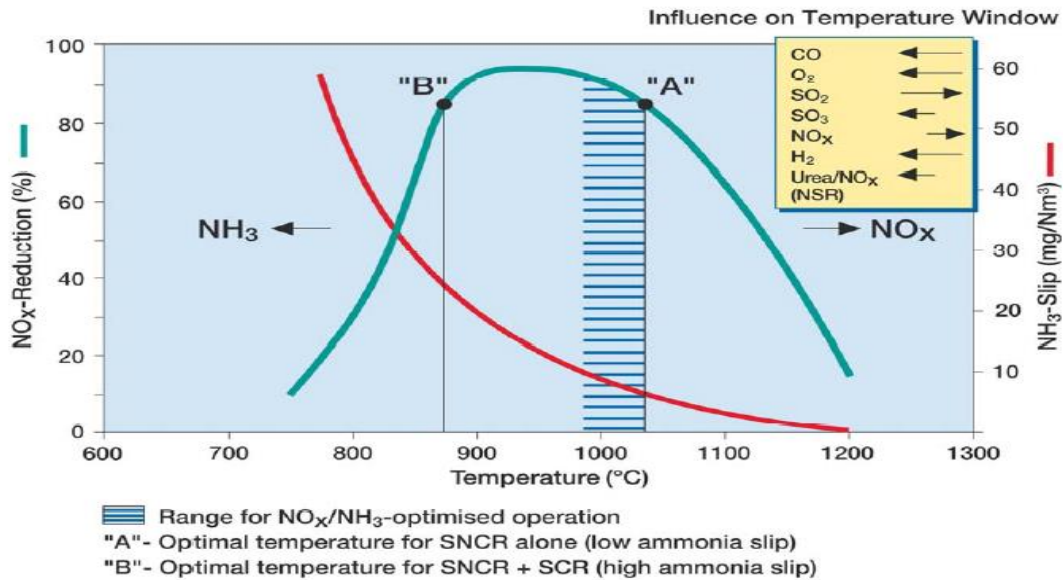


Figura 1 - Redução do NO_x em função da temperatura (Mehldau&Steinfath Umwelttechnik GmbH - SNCR process – best available technology for NO_x reduction in waste to energy plants)

1.2 Motivação

A presente trabalho resultou da necessidade sentida pela empresa Hovione em encontrar uma alternativa à utilização do amoníaco utilizado como aditivo no controlo das emissões de NO_x. Os efeitos secundários da utilização do amoníaco e o nível de perigosidade de manipulação e armazenamento de grandes quantidades desta matéria prima, estiveram na base da tentativa de substituição. Outro efeito secundário adverso da utilização do amoníaco é a formação nos filtros de um sólido de cloreto de amónio, que origina paragens frequentes e não planeadas. Devido aos constantes entupimentos da linha de amostragem dos gases de exaustão na chaminé e dos custos associados a estas paragens, para limpeza das linhas de amostragem e dos filtros de partículas entupidos pela formação do cloreto de amónio que se deposita em locais em que ocorre arrefecimento rápido fazendo acumulação nestes pontos (chaminé e nos filtros de remoção de partículas). A substituição dos filtros ocorre de forma programada a cada 6 meses devido a colmatção rápida no seu interior, sendo a sua substituição muito cara (aproximadamente 30 000 euros) e que envolve paragem completa da unidade de incineração, tendo por isso custos acrescidos pelo não tratamento dos resíduos.

Pelo referido, existe a necessidade de encontrar uma alternativa à utilização do amoníaco, reduzindo ou mesmo eliminando os riscos descritos. Uma eventual alternativa é a utilização de um processo catalítico regenerativo seletivo o qual é muito caro e envolve alterações na instalação.

1.3. Objetivo

O presente trabalho tem como principal objetivo avaliar o comportamento da unidade industrial URIS (unidade de recuperação de iodeto de sódio) da Hovione, Loures, na transição da adição de amoníaco por ureia no sistema de combustão, para controlo das emissões de NOx. Pretende-se comparar o historial dos dados de funcionamento da unidade com adição de amoníaco, com os dados correspondentes obtidos na unidade funcionando com adição de ureia. Avaliar os custos entre a utilização da amoníaco *versus* ureia.

1.4 Estrutura da tese

O presente trabalho encontra-se estruturado em cinco capítulos:

O primeiro capítulo corresponde a introdução do tema da dissertação onde se descreve o enquadramento do trabalho a motivação para a realização do trabalho, e o principal objetivo que se pretende alcançar.

O segundo capítulo uma descrição da Hovione, modo de funcionamento da unidade de incineração de resíduos líquidos da Hovione com as especificidades da instalação no tratamento de produtos halogenados.

O terceiro capítulo descreve-se as metodologias, métodos e matérias utilizados durante o trabalho dos testes.

No quarto capítulo os resultados obtidos nos testes, a análise dos dados, os resultados obtidos e quais as vantagens e desvantagens da alteração.

No último capítulo as conclusões dos resultados alcançados e das vantagens da alteração e dos trabalhos a realizar no futuro.

Unidade de Recuperação de Iodeto de Sódio

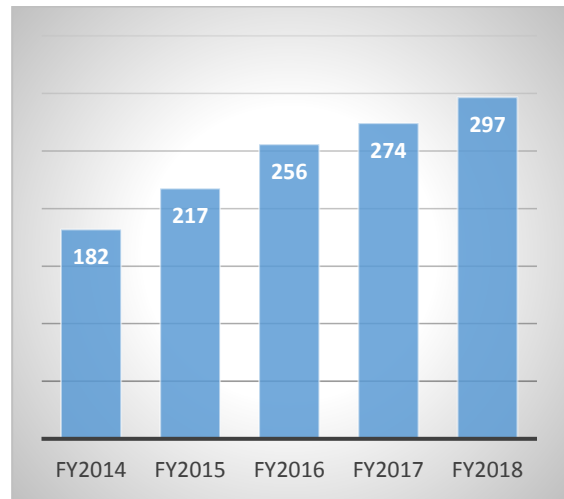
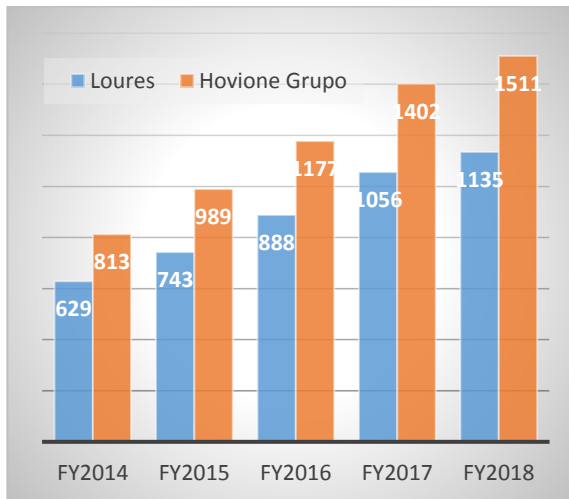
2.1 A Hovione

A Hovione é uma empresa farmacêutica fundada em Portugal no ano de 1959 por Ivan Villax e sua mulher Diane Villax, juntamente com dois refugiados húngaros: Nicholas de Horthy e Andrew Onody, formando assim o nome Hovione. O primeiro produto produzido foi clorotetraciclina um antibiótico, cujo a produção iniciou-se num barracão na avenida Miguel Bombarda. No ano de 1963 mudaram-se para a Travessa do Ferreiro em Lisboa no rés do chão da moradia (casa da família Villax). Em 1964 Ivan Villax desenvolveu o processo de corticosteroides.

A inauguração da primeira fábrica em Loures em Sete Casas foi em 1969, a segunda fábrica foi em Macau iniciando a produção em 1986. A primeira inspeção das autoridades Americanas para a saúde (FDA) ocorreu em 1982, permitindo à Hovione exportar os seus produtos para os Estados Unidos. Em 1991 é inaugurada a unidade de reciclagem em Loures, em 1992 vence o Prémio Europeu para Melhor Ambiente na Indústria. Em 1994 inicia a produção de princípios ativos injetáveis, em 1997 nova unidade de produção automatizada em Loures com 200 m³ de capacidade produtiva. Prosseguindo com a expansão, ocorre em 2001 a construção de um centro de transferências em New Jersey no EUA, em 2008 a aquisição da fábrica de Hisyn na China e em 2009 a aquisição da fábrica em Cork na Irlanda.

Sendo uma empresa em crescimento ao longo dos anos com maior ênfase nos últimos 5 anos em que o volume de vendas aumentou 10% ao ano. Sendo feito um investimento nos recursos humanos com o aumento dos 900 empregados em 2017 para os 1511 empregados em 2018 (Figura 2). O crescimento da Hovione tem sido feito de forma sustentável, com reduções nos consumos energéticos, nas emissões gasosas dos gases com efeito de estufa, na redução consumo de água, na reciclagem de solventes e materiais (Figura 3). A Hovione é uma empresa que desde seu início tem tido uma preocupação com a comunidades local onde está sediada, participando em ações sociais, no apoio às instituições com donativos. A Hovione tem todos os anos um valor definido no seu orçamento para ações de mecenato (Figura 3).

A partir de 1997 ocorreu um aumento do portfólio de produtos e serviços, com ênfase para a produção de princípios ativos inovadores. Dado suporte e conhecimento no desenvolvimento desses princípios ativos (tratamento da SIDA, na hepatite C, para a doença de Alzheimer e Parkinson).



(a) número de trabalhadores

(b) volume de negócios (M US\$)

Figura 2 – Tendência de crescimento da Hovione em número de trabalhadores e volume de negócios [14].

O conhecimento intelectual da Hovione tem sido protegido ao longo dos anos pelas patentes registadas (100 patentes). A inovação e conhecimento fazem parte da génese da Hovione com vários doutorados e mestres Figura 3.

Com o aumento de capacidade de produção houve necessidade de aumentar a capacidade de tratamentos na unidade de reciclagem com novas unidades, para tratamento dos solventes líquidos, novo incinerador e tratamento do efluente industrial (coluna de *stripping*).

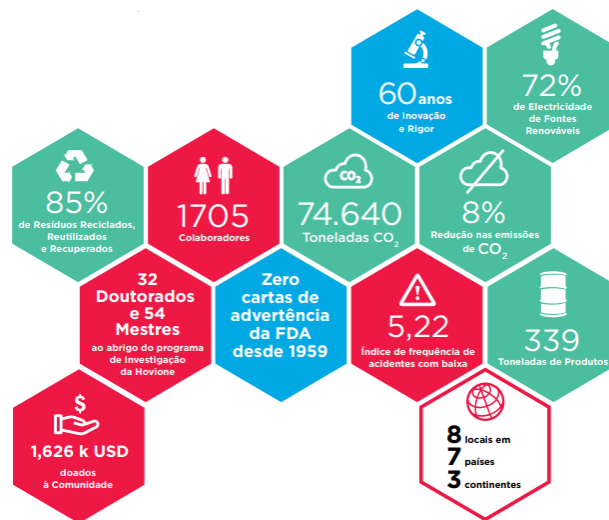


Figura 3 - Indicadores de sustentabilidade 2019 da Hovione [14]

2.2 A unidade de incineração URIS

A URIS é constituída por:

- Tanques de alimentação de solventes
- Câmara de oxidação térmica
- Caldeira para produção de vapor de água
- Duas torres de lavagem de gases de combustão
- Chaminé
- Analisador de gases de combustão

Os resíduos a alimentar ao incinerador são rececionados em tanques vindos de várias proveniências dos processos de fabrico da Hovione através de linhas de transferência dos edifícios. A alimentação a URIS é feita a partir de um tanque de solventes miscíveis em água e outro tanque de solventes imiscíveis em água, através de bombas individuais que vão transportar o líquido a 8 bar no topo da câmara de oxidação térmica, instalada em posição vertical (Figura 4).

Os solventes são colocados no interior da câmara de oxidação por injeção com atomização do líquido com mistura de ar comprimido e solventes, para promover uma divisão em partículas pequenas e melhor contacto com a injeção de ar de combustão.

A forma com é injetado o ar de combustão vai provocar um fenómeno de vórtice no escoamento gasoso e permitir uma homogeneização e um tempo de retenção necessário para a combustão completa de pelos menos 2 segundos. A temperatura no interior da câmara de oxidação deve ser mantida acima dos 1100°C, valor que está definido como premissa da incineração completa dos resíduos líquidos perigosos [10].

Posteriormente, os gases da combustão sofrem arrefecimento até aos 610°C na parte inferior da câmara de oxidação, para que possam entrar na caldeira de geração de vapor de água de forma a não provocar danos nos tubulares de metal da caldeira. A caldeira de produção de vapor de água está dimensionada para satisfazer cerca de 70% das necessidades de vapor de água da Hovione. Os gases de combustão ao passarem pelo o interior da caldeira vão fornecer energia em forma de calor para a água que vai gerar o vapor (180°C a 8 bar). Na saída da caldeira os gases de combustão apresentam uma temperatura inferior a 250°C (Figura 4).

Seguidamente os gases de combustão são encaminhados para a primeira torre de lavagem de gases onde são neutralizados e arrefecidos com uma solução de água e NaOH a 20%. Depois de passarem pela primeira torre de lavagem, os gases são enviados para a segunda torre de lavagem que vai finalizar a neutralização (com solução de água e NaOH a 20%), o arrefecimento e a remoção das partículas sólidas existentes nos gases. Após a segunda torre de lavagem de gases são enviados para a chaminé onde são monitorizados através da análise da concentração de espécies poluentes. O

sistema de monitorização inclui os seguintes parâmetros: partículas, SO₂, NO_x, HCl, HF, CO, TOC, NH₃, CO₂, NO, NO₂, caudal, O₂, H₂O, temperatura dos gases e temperatura do processo.

A URIS ocupa uma área de 150 m², possuindo 15 m de comprimento e 10 m de largura, desenvolvendo-se em infraestruturas e equipamentos ao longo de 20 m de altura, Figura 5.

A unidade funciona 24 horas sobre 24 horas durante 330 dias por ano, só parando duas vezes por ano para manutenção dos equipamentos (agosto e dezembro). O funcionamento da unidade é assegurado por um operador na sala de controlo e um elemento no campo para assistência em pequenas operações de verificação de fugas, trocas de filtros e preparação dos solventes a alimentar a unidade através dos tanques de alimentação de solventes. Os restantes 35 dias correspondem aos períodos de paragem planeada, efetuados em agosto e dezembro, para manutenção dos ventiladores, bombas, verificação dos instrumentos, reparações de tubagens danificadas, limpeza de cinzas na caldeira, fundo da câmara de oxidação e calibração dos sistemas de análise dos gases de combustão.

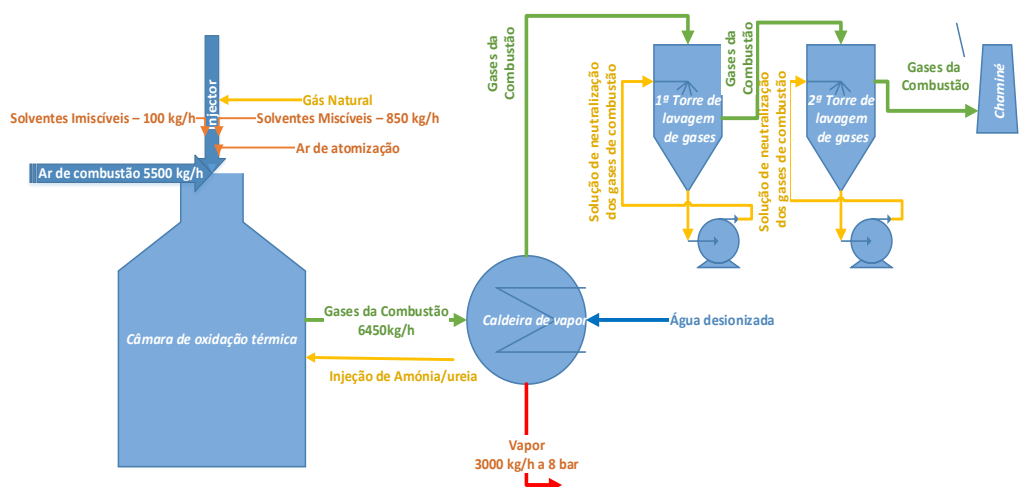


Figura 4 – Diagrama de fluxos na URIS. Os valores indicados são os especificados no projecto da unidade.



Figura 5 - Imagem e esquema da instalação de tratamento de resíduos líquidos perigosos

2.3 Descrição do problema

A combustão de solventes produz gases nocivos para o ambiente, como CO_2 , CO , NO , NO_2 , N_2O (os NO_x) e dependendo dos solventes a tratar podem-se formar em quantidades muito variáveis outros compostos igualmente nocivos como por exemplo HCl , SO_2 , partículas, dioxinas e furanos. Durante o funcionamento do incinerador existem parâmetros que tem de ser monitorizados relativamente às emissões gasosas da unidade (partículas, SO_2 , NO_x , HCl , HF , CO , TOC , NH_3 , CO_2 , NO , NO_2 , caudal, O_2 , H_2O , temperatura dos gases e temperatura do processo).

Quando ocorrem alertas de níveis excessivos de CO e TOC é necessário efectuar acções correctivas através do ajuste dos caudais dos solventes a alimentar à câmara de combustão ou ajustando o caudal de ar para que a estequiometria seja favorável no sentido da formação de CO_2 em detrimento da formação de CO , aproximando-se de condições para reacção de combustão completa.

Os alertas de quantidades excessivas de NO_x , requerem que a correção seja feita no controlo da adição de ureia/amónia. Com a adição de amónia ocorre uma reacção com os compostos halogenados existentes no combustível (diclorometano), originando a formação de um subproduto, o cloreto de amónio, que provoca entupimentos no sistema de lavagem de gases e no sistema de amostragem em continuo dos gases para análise. A adição da ureia não produz a formação de sólidos de cloreto de amónio, a linha de amostragem em continuo não entope, permitindo que a unidade a funcione sem

interrupções durante mais tempo (menores custos de manutenção devido a paragens para limpeza dos sólidos).

O controlo dos gases ácidos como o HCl e SO₂ é feito de forma automática com adição de solução básica de NaOH a 20% nas torres de lavagem que neutralizam e “lavam” os gases da combustão.

O controlo das partículas é feito na segunda torre de lavagem de gases com cinco filtros de vela colocados no interior e com sistema de neblina de forma a remover as partículas dos gases. Este sistema perde eficácia quando se utiliza amoníaco para reduzir as emissões de NO_x, pois a combustão dos solventes halogenados formam o cloreto de amónia, como referido anteriormente. A produção e deposição do NH₄Cl leva à necessidade de troca dos cinco filtros duas vezes por ano, tendo um custo de aproximadamente 30.000 euros em cada substituição.

2.4 NO_x

O NO_x é um dos compostos que contribui para os gases de efeito de estufa (GEE) e é um dos subprodutos da combustão, sendo necessário fazer a sua neutralização antes de ser enviado para atmosfera. Os compostos de NO_x podem causar problemas na saúde humana (nível respiratório), nas plantas e participando nos fenómenos fotoquímicos. Como tal estão colocados valores limites de emissões para o NO_x, nos diferentes processos de incineração. Dos compostos que formam o NO_x o N₂O é o que contribui mais para os gases de efeito de estufa, mas os restantes constituintes como o NO e o NO₂ também contribuí em para o GEE.

O NO_x tem origem em três formas, no azoto (N₂) do ar atmosférico, no azoto existentes nos combustíveis a incinerar e no azoto prompt, Figura 6.

Durante a combustão parte do azoto do ar é oxidado a óxidos de azoto. Esta reação só ocorre com temperaturas perto dos 1300°C. A reação do azoto do ar depende diretamente da temperatura e do oxigénio em excesso na combustão. Neste caso controlando a temperatura na câmara de combustão e a quantidade injectada de ar atmosférico, a formação do NO_x térmico pode ser mantida a um nível baixo.

A formação de NO_x a partir do azoto existente nos combustíveis a incinerar, esse azoto é oxidado diretamente durante o processo de combustão, o controlo pode ser feito com a redução ou eliminação de combustíveis com produtos azotados.

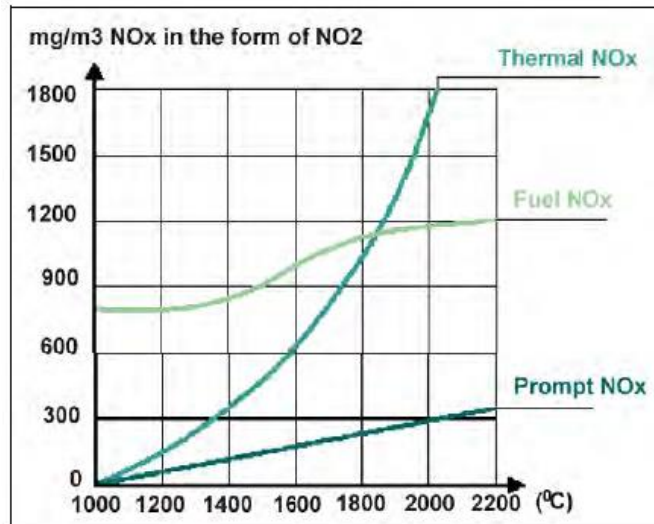
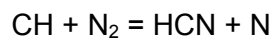


Figura 6 – Dependência da temperatura com os mecanismos de formação do NOx durante a incineração de resíduos [3]

NOx prompt este processo ocorre quando o azoto do ar é oxidado por radicais, em particular por CH, formando-se um intermediário HCN. A reação que ocorre maioritariamente no mecanismo do NOx prompt segundo [2]



Esta transformação tem uma importância baixa nos processos de incineração de resíduos, pois estes ocorrem geralmente em condições de grande excesso de ar onde a concentração de radicais livres é baixa [2].

2.5. Tecnologias e métodos de controlo do NOx

Existem várias tecnologias de controlo do NOx, na combustão e pós combustão.

Na combustão:

- queimadores de baixo NOx
- recirculação dos gases
- duas zonas de combustão (primária com combustíveis ricos com ar e no secundário combustível pobres sem ar)

Pós combustão:

- sistema de redução não catalítica seletivo (SNCR)
- sistema de redução catalítico seletivo (SCR).

2.5.1 Queimadores de baixo NOx

Os queimadores de baixo NOx têm, como princípio, o controlo da mistura do ar com o combustível para reduzir o oxigénio disponível no início da combustão ou a intensidade da chama fraca. Este método reduz o NOx entre 30 a 50%, não sendo um processo muito eficaz na redução do NOx para instalações que tenham valores de emissão de NOx elevados, porque não conseguirão cumprir com os valores limites de emissão.

2.5.2 Recirculação de gases

O sistema de recirculação de gases é baseado na injeção de pequenas porções de gases da saída após a passagem na caldeira e reintroduzindo na combustão ar secundário, com menos quantidade de oxigénio disponível, portanto com redução na formação do NOx.

Este procedimento é utilizado na combustão do carvão com recirculação de 20% dos gases e reduz 30% o NOx, no caso de combustíveis serem gás e nafta. Com recirculação de 25% dos gases, a redução é entre 65 a 80%. Esta técnica apresenta vantagens quando os combustíveis são carvão, gás e nafta. Nos restantes combustíveis é utilizada como uma ajuda e complemento ao tratamento do NOx.

2.5.3 Dupla zona de combustão

O sistema de dupla zona de combustão é constituído por uma zona de combustão primária, rica em combustível e ar, e com uma zona secundária de combustível, pobre em ar, de forma a reduzir o NOx. Na zona secundária, é injetado o ar entre 10 a 25%. Este método de redução é vantajoso, conjugado com outro sistema de redução, para obter maior eficácia e redução de custos no tratamento adjacente.

2.5.4 Redução não catalítica seletiva

O sistema de redução não catalítica seletiva (SNCR) é baseado na injeção de amónia, ureia ou carbonato de amónia, para que ocorra reação com o NO₂ e NO da combustão e, desta forma, seja convertido em N₂. O injetor ou injetores são colocados após a combustão e têm de ser colocados em zonas em que a temperatura seja favorável, para que ocorra a reação com amónia, ureia (Figura 7) e o carbonato de amónia. A gama de temperatura para a amónia é de 850-950°C, para a ureia 750-1000°C e para o carbonato de amónia de 700-1100°C.

Vantagens deste método,

- baixos custos de instalação e manutenção
- reduzidos riscos ambientais quando usado com ureia.

Desvantagens deste método,

- Questões de operacionalidade, necessita de gestão operacional na preparação das soluções de amónia, ureia e o carbonato de amónia.
- Pode ocorrer excesso de NH_3 nas emissões gasosas (amónia slip) Figura 8
- Com a utilização de ureia ocorre a formação de N_2O , mas pode ser minimizada se a injeção for feita na gama dos 850 a 900°C ou otimizar a injeção de ureia para não favorecer a estequiometria de formação do N_2O devido ao excesso de ureia.

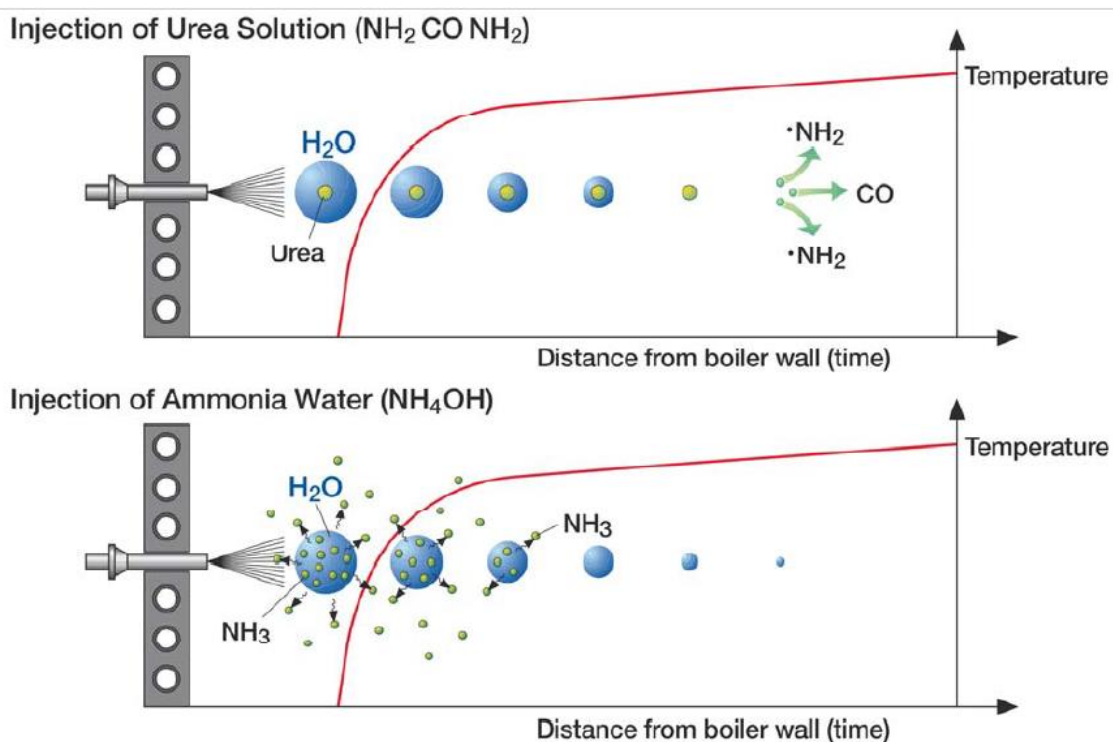


Figura 7 – Diagrama de redução de NO_x por ureia e amónia [1]

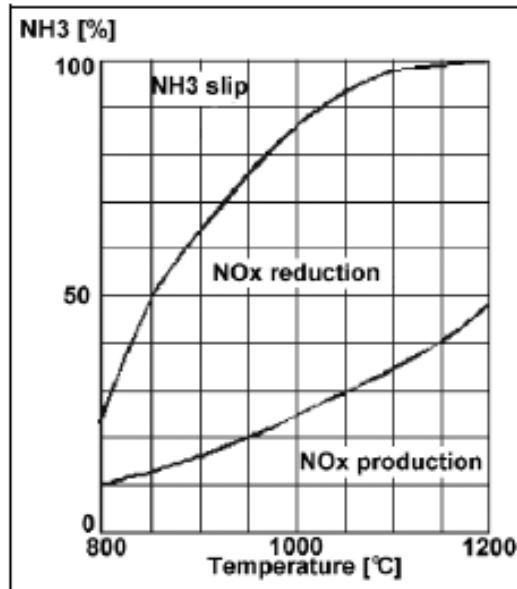


Figura 8 – Relação de redução do NOx e efeito de amônia slip em relação a temperatura pelo processo SNCR [3]

2.5.5 Redução catalítica seletiva

O sistema de redução catalítica seletiva (SNR) é baseado em catalisadores com metais nobres que provocam a reação de redução dos NO₂ e NO em N₂, tendo que ser substituído os catalisadores periodicamente de forma a manter a sua boa performance. O conjunto catalítico é colocado numa zona por onde os gases de combustão vão passar com uma temperatura entre os 300°C a 400°C para que a reação de oxidação-redução do NOx obtenha o melhor rendimento.

Vantagens

- A eficiência é de 80-90% de redução
- Não necessita de ser operado

Desvantagens

- Custo elevado de aquisição e de manutenção
- Os contaminantes dos combustíveis podem afetar a eficácia do catalisador
- As variações de temperatura afetam as performances do catalisador

2.6 Sistema SNCR da URIS

O sistema utilizado para redução das emissões dos compostos de NOX na unidade URIS é um sistema de redução não catalítica seletivo (SNCR), devido aos baixos custos de manutenção e de instalação. O SNCR é constituído por uma bomba de injeção de amónia ou ureia, e um injetor com injeção do líquido de forma pulverizada (Figura 9).

O processo SNCR foi projetado para injetar amónia para corrigir o NOx, sendo utilizado até ao final de Abril de 2018, tendo sido substituído por ureia. Verificaram-se custos mais reduzidos de instalação e funcionamento do que com o sistema SRC, com custos de instalação e manutenção anual muito superiores ao sistema SNCR.

O ponto de injeção é feito numa zona onde a temperatura se situa entre os 850°C a 950°C, não havendo forma de medir a temperatura de forma exata no local de injeção. Temos como referência as temperaturas do processo, por volta dos 1150°C (Figura 21), e o ponto de saída da câmara de oxidação térmica para a caldeira, que é de 610°C. A injeção da ureia é feita entre as duas sondas referidas anteriormente. Constitui, assim, um desafio o cumprimento do valor limite de emissões (VLE) para os compostos definidos na licença ambiental da instalação.

A utilização de amónia no processo de redução dos NOx tem, por consequência, uma reação paralela de formação de sólido de cloreto de amónia (Figura 10).



Figura 9 - Injetor de ureia e de amónia na câmara de combustão



Figura 10 - Formação de sólidos de cloreto de amônia no interior da caldeira e interior dos filtros com a formação do sólido há superfície

2.7 Mistura de solventes

Os solventes a tratar na URIS vêm das linhas de produção de antibióticos, de esteroides e de inovadores, com a complexidade de linhas e produtos novos a produzir. A composição dos solventes, que é alimentada à unidade, varia ao longo do tempo. Os solventes são recebidos em tanques de armazenamento, para iniciar o processo de mistura antes de alimentar a unidade URIS, para manter o valor de água que a mistura de solventes tem de ter, que é de 50% em água nos miscíveis. Para manter uma mistura com alguma homogeneização e estável, os tanques de alimentação da unidade são diferentes dos de recepção, os dedicados a alimentar a URIS, um de solventes miscíveis e outro de solventes imiscíveis. Sendo feita análise mensal (determinação de teor em água e do resíduo sólido em suspensão) aos dois tanques que alimentam a unidade, os resultados apresentam uma média para os solventes miscíveis entre os 50 a 55% de água e de resíduo de 6% peso/peso, para os imiscíveis entre os 0 a 5% de água e de resíduo de 2% peso/peso.

Em 2015, foram realizadas análises, num laboratório externo à Hovione, da mistura de solventes miscíveis, onde foram identificados os seguintes solventes: acetona, metanol, álcool isopropílico, etanol, tolueno, acetato de butilo, acetato de etilo e xileno. O teor de água deu 40% (anexos 3, 4 e 5).

A mistura de solventes imiscíveis apresenta os seguintes solventes: tolueno, heptano, hexano. O teor de água é muito baixo, em média 1% de água. A mistura dos solventes miscíveis e imiscíveis permite que a unidade mantenha a temperatura no interior da câmara de oxidação térmica acima dos 1100°C, sem que seja necessário adicionar gás natural para auxiliar a queima dos solventes.

2.8 Sistema combustão

O sistema de alimentação de resíduos à câmara de oxidação térmica é feito por um injetor, onde ocorre a mistura de solventes miscíveis e imiscíveis com ar comprimido a 1,4 bar, para que a mistura seja atomizada (Figuras 11 e 12). Os dois solventes vão até ao injetor por linhas separadas e com uma pressão de 8 bar, de modo a manter-se um caudal constante. Na zona da injeção dos solventes é injetado o ar de combustão, de modo a alimentar a combustão. Este ar de combustão vai provocar um vórtice na mistura da combustão, para promover melhor contacto entre oxigénio e combustível no interior da câmara de oxidação e possibilitando que permaneçam no mínimo os 2 segundos (Figura 24). O ar de combustão é alimentado na câmara de combustão, por intermédio de um ventilador que é controlado pela quantidade de oxigénio necessária para manter uma combustão completa, sendo medido o valor do oxigénio à saída da caldeira.

De modo a controlar a temperatura da combustão, e para proteger o equipamento, estão colocados 3 injetores de arrefecimento da temperatura dos gases de combustão, utilizando água e ar comprimido para atomizar a mistura água/ar, para que a temperatura não exceda os 1300°C (Figura 27).

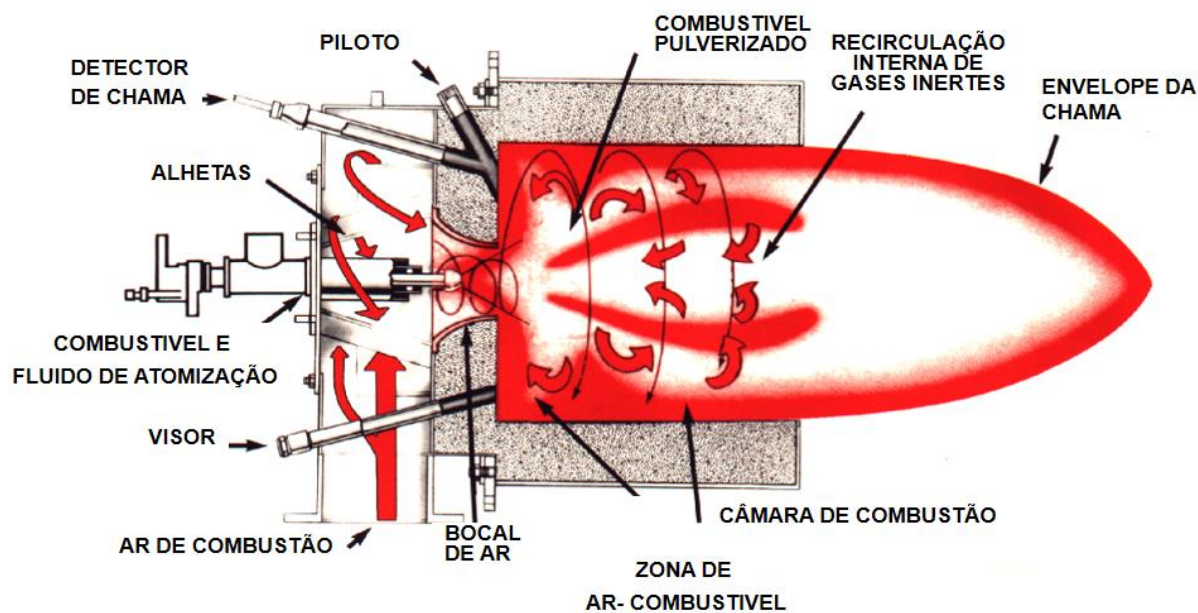


Figura 11 - Esquema do vórtice do ar de combustão[9]



Figura 12 - Injetor principal de solventes no interior da câmara de oxidação

2.9 Neutralização e lavagem dos gases

Para neutralizar, arrefecer e lavar os gases, existem duas torres de lavagem de gases com sistema de injeção de solução de NaOH a 20% em corrente contrária ao fluxo de passagem dos gases. Antes de entrar em contato com os gases, a solução passa por um permutador de arrefecimento, para que a temperatura da solução não aumente dentro da torre de lavagem de gases e possa efetuar o arrefecimento dos gases com o melhor consumo de água. No primeiro estágio de neutralização e arrefecimento, os gases de HCl, SO₂ e HF são neutralizados. No segundo estágio (2ª torre de lavagem de gases), os gases voltam a ser neutralizados e arrefecidos, para garantir que os gases ácidos são neutralizados e, nesta fase, os gases são filtrados nos filtros vela (Figura 13).

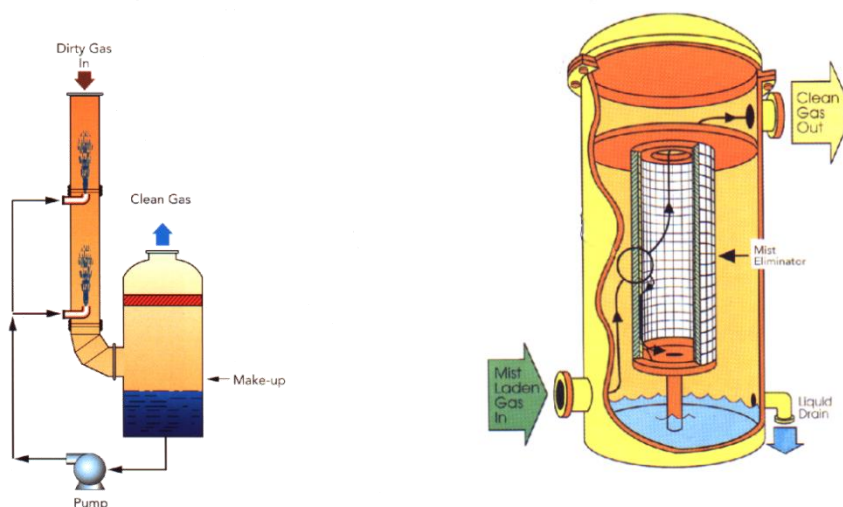


Figura 13 – Esquema simplificado de funcionamento das torres de lavagem de gases [9]

2.10 Enquadramento legal

A instalação está licenciada com a licença de exploração nº3 de 2009, com renovação em 2014 por mais 7 anos. A licença refere que a unidade está licenciada a incinerar resíduos perigosos segundo o decreto-lei nº 85/2005 de 28 de Abril, referente à operação de gestão de resíduos perigosos, com a operação de R1 – utilização principal como combustível ou outros meios de produção de energia.

Os códigos da lista europeia (LER) estão listados na Tabela 1:

Tabela 1 – Códigos LER de resíduos permitidos tratar na URIS

LER	Designação	Tipologia de resíduos
070501*	Líquidos de lavagem e licores mãe aquosos	Resíduos de processos químicos orgânicos
070503*	Solventes, líquidos de lavagem e licores mãe orgânicos halogenados	
070504*	Outros solventes, líquidos de lavagem e licores mãe orgânicos	
070507*	Resíduos de destilação e resíduos de reação halogenados	
070508*	Outros resíduos de destilação e resíduos de reação	

A capacidade instalada é segundo o projeto e a licença emitida está de acordo com os valores de capacidade que são 25 ton/dia num limite de 9000 ton/ano.

Segundo o decreto lei a instalação de incineração deve cumprir as seguintes condições:

i) a temperatura na câmara de combustão deve ser igual ou superior a 1100°C e devendo os gases permanecer durante, pelo menos, 2 segundos a uma temperatura igual ou superior 1100°C.

ii) os queimadores auxiliares são ativados automaticamente durante as operações de arranque e paragem afim de assegurar constantemente a temperatura mínima de 1100°C.

iii) o sistema de encravamento da alimentação de resíduos atua no arranque, enquanto não for atingida a temperatura de 1100°C ou sempre que não seja mantida a temperatura de 1100°C.

Sempre que as medições em contínuo, indiquem que foi excedido qualquer dos valores limite de emissão (VLE) de poluentes atmosféricos estabelecidos, devido a perturbações ou avarias dos dispositivos de tratamento.

Tabela 2 – Monitorização e valores limites das emissões para atmosfera na URIS – incinerador de resíduos perigosos, que utiliza gás natural como combustível auxiliar – Licença ambiental nº136/2008

Parâmetro	VLE (mg/Nm ³) ⁽¹⁾			Período de amostragem	Frequência da monitorização
	Média 24 horas	Média 30 minutos	Amostragem pontual		
Partículas totais	5	20	---	Diário, método CEN ⁽⁸⁾	Contínuo
Carbono orgânico total (COT) ⁽²⁾	10	20	---		
Cloreto de hidrogénio (HCl)	8	50	---		
Fluoreto de hidrogénio (HF)	1	2	---		
Dióxido de enxofre (SO ₂)	40	150	---		
Óxidos de azoto (NO _x), expressos em NO ₂ ⁽³⁾	400 ⁽⁹⁾ 180 ⁽¹⁰⁾	350 ⁽¹⁰⁾	---		
Monóxido de carbono (CO)	30	100	---	30 minutos a 8 horas, método CEN ⁽⁸⁾	Pontual 2 vezes por ano, com intervalo mínimo de 2 meses entre medições
Amoníaco (NH ₃)	---	---	10 ⁽¹⁰⁾		
Hg ⁽⁴⁾	---	---	0,05		
Cd + Tl ⁽⁵⁾	---	---	0,05		
Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V ⁽⁶⁾	---	---	0,5		
Dioxinas e Furanos	---	---	0,1 ng TE/Nm ³ ⁽⁷⁾	6 a 8 horas, método CEN ⁽⁸⁾	

(1) Todos os valores limite de emissão (VLE) estão expressos em mg/Nm³, excepto quando são indicadas outras unidades (como acontece com o parâmetro "Dioxinas e furanos"), são referidos ao teor de 11% de O₂, gás seco nos efluentes gasosos, 273 K e 101,3 kPa.

(2) Substâncias orgânicas em forma gasosa e de vapor, expressas como carbono orgânico total (COT).

(3) Óxidos de azoto (NO_x), ou a soma das concentrações de monóxido de azoto (NO) e dióxido de azoto (NO₂), expressos como dióxido de azoto.

(4) Mercúrio e seus compostos, expressos em mercúrio (Hg). Devem ser monitorizadas, de igual modo, quer as formas particuladas, quer as formas gasosas e de vapor.

(5) Grupo dos seguintes metais e seus compostos, compreendendo: Cádmio e seus compostos, expressos em cádmio (Cd) + Tálho e seus compostos, expressos em Tálho (Tl). Devem ser monitorizadas, de igual modo, quer as formas particuladas, quer as formas gasosas e de vapor.

(6) Grupo dos seguintes metais e seus compostos, compreendendo: Antimónio e seus compostos, expressos em antimónio (Sb) + Arsénio e seus compostos, expressos em arsénio (As) + Chumbo e seus compostos, expressos em chumbo (Pb) + Crómio e seus compostos, expressos em crómio (Cr) + Cobalto e seus compostos, expressos em cobalto (Co) + Cobre e seus compostos, expressos em cobre (Cu) + Manganês e seus compostos, expressos em Manganês (Mn) + Níquel e seus compostos, expressos em níquel (Ni) + Vanádio e seus compostos, expressos em vanádio (V). Devem ser monitorizadas, de igual modo, quer as formas particuladas, quer as formas gasosas e de vapor.

(7) TE – Total Equivalente. O VLE apresentado relativamente ao parâmetro "Dioxinas e furanos" refere-se à concentração total de dioxinas e furanos determinada com base no conceito de equivalência tóxica (I-TEQ), de acordo com o definido no Anexo I do Decreto-Lei n.º 85/2005, de 28 de Abril.

(8) Técnicas de medição segundo o definido nos n.ºs 1 e 2 do Anexo III do Decreto-Lei n.º 85/2005, de 28 de Abril.

(9) VLE para o período até 2009.10.31.

(10) VLE para o período após 2009.10.31.

2.11 Sistemas de Monitorização

A instalação tem uma unidade de monitorização em contínuo das emissões gasosas, que é composta por 4 analisadores (partículas, FID, FTIR e célula de O₂) e 3 medidas adicionais (caudal, temperatura e pressão).

Tabela 3 - Métodos de monitorização e parâmetros monitorizados

Analisador	Parâmetro Medido	Marca / Modelo
FTIR	CO, NO _x , SO ₂ , NO ₂ , HCl, HF, NH ₃ , CO ₂ , O ₂ , H ₂ O	FTIR/FID - ACF5000
FID	TOC	
Analisador de Partículas	Partículas	Verewa F904

O processo de análise em contínuo das partículas é realizado pelo equipamento da Figura 14. Os gases são extraídos da chaminé através de vácuo, são transportados por uma tubagem com manga aquecida a 180°C, para manter os gases em base seca, no analisador a amostra passa pelo referido no ponto 3 da Figura 14, sendo filtrado no papel de filtração (ponto 2 da Figura 14) durante um período de 15 minutos. Após os 15 minutos, o papel é pesado na célula de pesagem (ponto 1 da Figura 14), sendo o ponto de recolha na chaminé, conforme ilustração da Figura 15

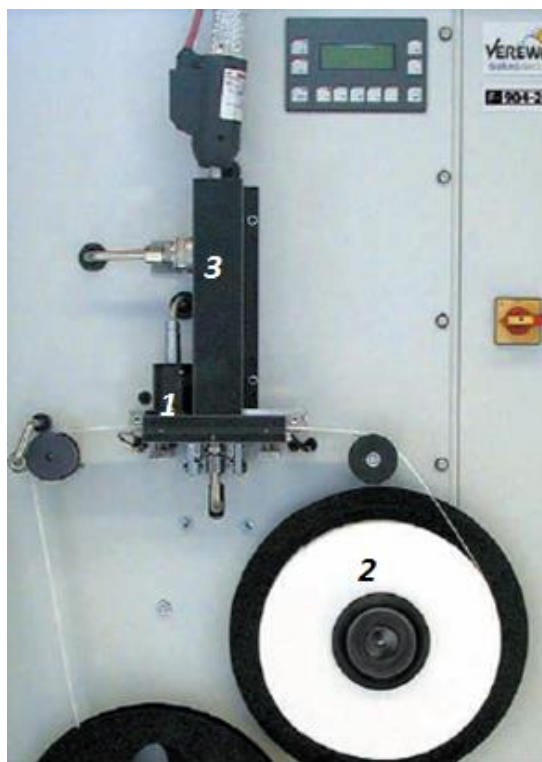


Figura 14 - Analisador de partículas [4]
Legenda: 1 – Célula de pesagem; 2 – Papel de filtração; 3 – Ponto de amostragem

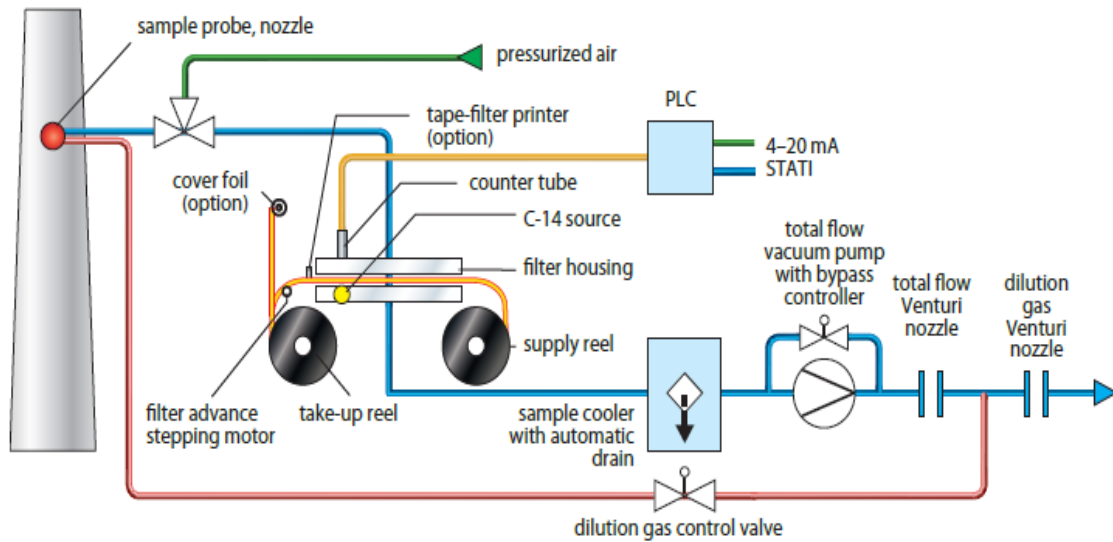


Figura 15 - Localização da amostragem dos gases na chaminé e esquema de amostragem das partículas [4]

O analisador FTIR/FID (Figura 16) recebe a amostra dos gases da chaminé em contínuo através de uma tubagem de manga aquecida a 180°C, para manter os gases em base seca, com o comprimento de 50 metros, através de vácuo, para fazer o transporte dos gases até ao analisador. No analisador, os gases são colocados no interior de um forno aquecido a 180°C (Figura 16), onde ocorre a medição da concentração dos gases da Tabela 3 em mg/m³N, realizando análises de 30 em 30 segundos.



Figura 16 - Analisador ACF5000 da marca ABB - Catálogo ACF5000 FTIR analyzer system

3.1 Instrumentação e análise do NOx

3.11 Injeção de Ureia

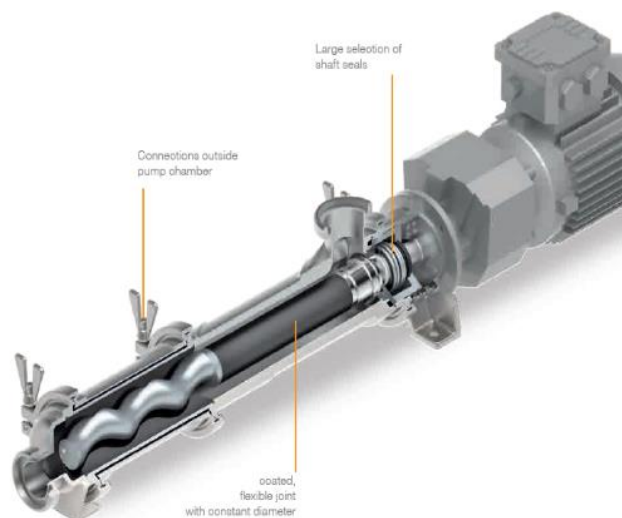
A solução de amónia/ureia está armazenada num tanque com uma capacidade de 35 m³, que alimenta uma bomba de fluxo contínuo (bomba de propulsão helicoidal) (Figura 17b), com um caudal de 0,02 a 7 m³/h. O fluido passa num caudalímetro de medição eletromagnética (Figura 13a) para medir quantidade de amónia/ureia que é injetada, através de um injetor com uma câmara de mistura de ar líquido e pulverização através de 6 orifícios de 0,5 mm cada (Figura 9), para o interior da câmara de oxidação térmica na gama de temperatura entre os 800 a 1000°C (Figura 27), fazendo com que a mistura da reação tenha um tempo de residência de, pelo menos, 2 segundos, para que ocorra o processo de redução do NOx.

Os caudalímetros eletromagnéticos baseiam-se na lei de Faraday, que refere, sobre a indução eletromagnética, que, se um ponto material se deslocar num campo magnético com uma velocidade, fica sujeito a um campo elétrico.

O caudalímetro é calibrado com uma periodicidade anual.



a) Caudalímetro de medição eletromagnética - marca Krohne



b) Bomba de alimentação de amónia/ureia marca Wangen, modelo Hyline

Figura 17 - Caudalímetro de medição eletromagnética e Bomba de adição de amónia/ureia

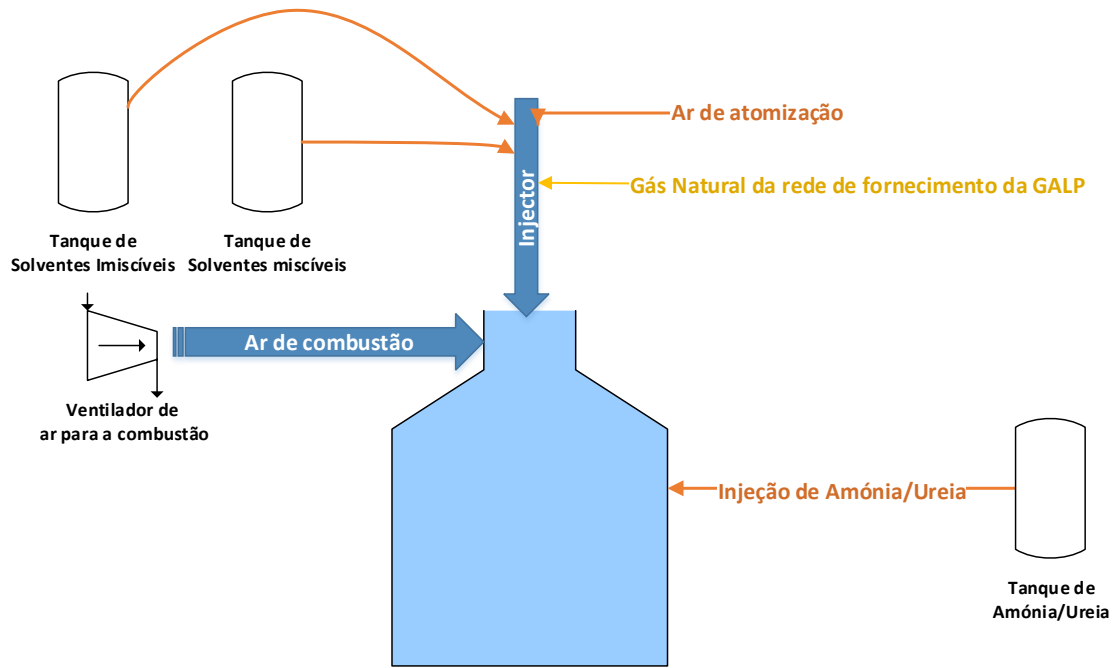


Figura 18 – Câmara de combustão, localização do ponto de injeção de ureia

3.12 Analisadores dos gases

Para as medições dos gases de efetuada nos gases de combustão, está instalado um espectrofotómetro (FTIR/FID) da marca ABB (modelo ACF5000).

Conforme descrito anteriormente, os gases são colocados no interior da célula de leitura e, por sua vez, são atravessados pelo um raio laser de fonte infravermelha, sendo o raio direcionado para um detetor de IR, onde é feita a leitura das absorções em função do tempo dos compostos (Figura 19), sendo convertidas em concentrações que são apresentadas na Figura 20.

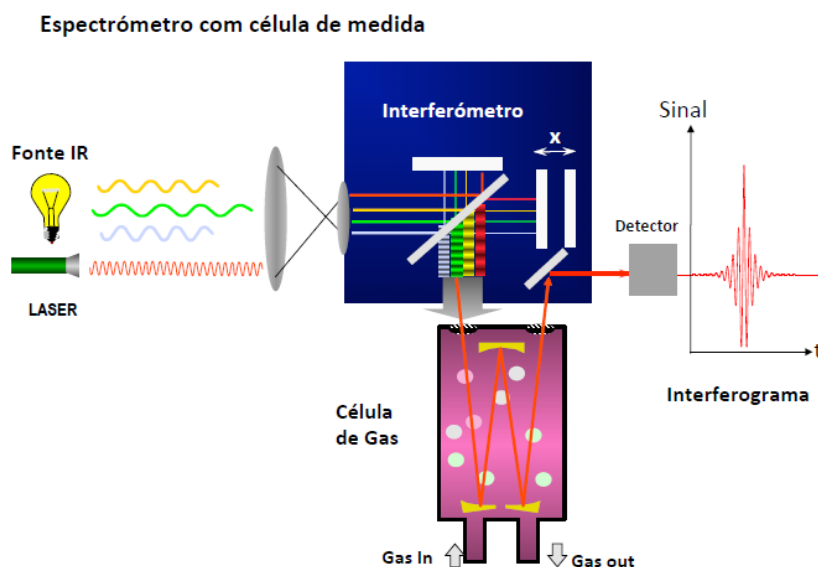


Figura 19 – Esquema de funcionamento do espectrofotómetro [4]

O analisador FTIR/FID quantifica os teores em: SO₂, HCl, HF, CO, NH₃, CO₂, NO, NO₂, H₂O, TOC, NO_x como apresentado na Figura 20. Os valores da Figura 20 tem dados estáticos das médias semi horárias e médias diárias.

Os óxidos de azoto (NO_x) são determinados pela formula $NO_x = 1.53 * NO + NO_2$, sendo o 1.53 o fator de correção do NO em NO₂ para que o valor de NO_x seja expresso em NO₂ emitido, conforme solicitado no decreto lei 39/2018.

As partículas emitidas para atmosfera são determinadas pela leitura do analisador de partículas e enviadas para quadro da Figura 20, o valor do caudal de ar é utilizado nos cálculos das concentrações apresentadas na Figura 20, a temperatura dos gases na saída da chaminé é para garantir que todo o sistema de controlo e arrefecimento está a funcionar corretamente e a temperatura do processo é monitorizada, registada para servir como prova para as autoridades nacionais de funcionamento da instalação dentro das temperaturas permitidas para incinerar (>1100°C).

Sendo como referência 11% de O₂, gás seco nos efluentes gasosos, 273 K e 101,3kPa, pressão e temperatura normal.

	Média Semi-Horária	Média Diária	Corrigido	Não Corrigido	Nº Semi-Horas > VLE
Partículas (mg/Nm3)	0	0,3	0	0	0
SO2 (mg/Nm3)	5	3,1	6	6	0
NOx (mg/Nm3)	134,9	141,4	175,3	175,3	0
HCl (mg/Nm3)	0,1	0,2	0,1	0,1	0
HF (mg/Nm3)	0,2	0,1	0,3	0,3	0
CO (mg/Nm3)	9,2	7,9	9,5	9,5	0
TOC (mg/Nm3)	0	0	0	0	0
NH3 (mg/Nm3)	1,7	1,2	1,7	1,7	
CO2 (%)	9,7	9,4	9,6	9,6	
NO (mg/Nm3)	110,2	115,4	114,6	114,6	
NO2 (mg/Nm3)	0	0,1	0	0	
Caudal (Nm3/h)	6059	5928	6069	6069	
O2 (%)	7,3	7,8	7,4	7,4	
H2O (%)	4,9	3,9	4,9	4,9	
Temperatura (°C)	50,5	45,8	50,4	50,4	
Temperatura Processo (°C)	1153	1156	1155	1155	

Figura 20 – Tabela de concentrações dos compostos em médias semi horárias e diárias

3.2 Instrumentos e controlo da combustão

3.21 Sistema de controlo URIS

A partir da sala de controlo, é efetuada a atuação das válvulas de controlo e regulação dos caudais de solventes miscíveis com água, dos imiscíveis com água e do caudal de ar que alimenta a combustão da unidade URIS (Figura 21), por forma a cumprir os limites legais de emissões nos gases. Sendo um controlo por vigilância humana, uma decisão errada pode originar o não cumprimento dos VLE estabelecidos para a instalação.

O controlo da adição do gás natural que vem da rede que alimenta a fábrica pretende efetuar o aquecimento da unidade após paragem e manutenção prolongada, ou em casos em que a temperatura baixa dos 1100°C e é necessário voltar a reaquecer a câmara de oxidação térmica (tem uma proteção que impede o tratamento de solventes com temperaturas inferiores a 1100°C). O controlo do oxigénio disponível para combustão com aumento do caudal de ar é efetuado através do ventilador da Figura 21, bem como a informação do caudal de ar de atomização do injetor principal.

A partir da sala de controlo, é controlada a adição de amónia/ureia, que pode ser feito de três formas: i) em modo manual, em que têm de ser acionadas as válvulas e a bomba para que a adição seja feita, ii) em modo caudal, em que as válvulas e bomba arrancam de forma sequencial e é controlada a adição do caudal e iii) o último modo é o controlo da adição através do valor de NOx emitido nos gases de combustão na chaminé (Figura 22). Existe a informação do nível do tanque de ureia e um quadro de regulação da bomba de adição de amónia/ureia (Figura 22).

A 1ª torre de lavagem de gases de combustão (Figura 23) tem um controlador de ajuste do pH da solução que se encontra em recirculação, para a neutralização dos gases ácidos da combustão. O ajuste do pH da solução é feito com adição de uma solução de NaOH a 20% através de um tanque de armazenamento; é controlado o nível de solução no interior da torre de lavagem com adição de solução da 2ª torre de lavagem de gases, ou é feita a purga da solução, através da densidade da solução no interior da torre, de forma a manter o nível constante da temperatura dos gases de combustão após neutralização e arrefecimento pelos injetores invertidos que estão na tubagem de passagem dos gases.

A 2ª torre de lavagem de gases (Figura 24) tem um controlador de ajuste do pH da solução que se encontra em recirculação, para a neutralização dos gases ácidos da combustão que não tenham sido corrigidos na 1ª torre de lavagem de gases. O ajuste do pH da solução é feito com adição de uma solução de NaOH a 20% através de um tanque de armazenamento; é controlado o nível da solução no interior da torre com

envio de líquido para a 1ª torre, ou com entrada de água nova, para manter o nível da solução no interior da torre de lavagem. Existe uma diferença de pressão entre a parte interior e exterior dos filtros, para que seja possível verificar uma colmatção dos filtros de partículas.

Na caldeira de vapor (Figura 25), é feito o controlo do nível da água no interior do tanque de vapor que está na parte superior da caldeira de feixes tubulares, a água desmineralizada que é alimentada no tanque, e é controlada a temperatura de entrada e de saída dos gases na caldeira, com ajuste do ventilador que faz a recirculação dos gases (gases que vão arrefecer os gases no interior da câmara de oxidação dos 1150°C para os 610°C na entrada da caldeira). O controlo do sistema de limpeza exterior dos feixes tubulares no interior da caldeira pretende remover os sólidos que se depositam do processo de incineração e garantir uma melhor permuta dos gases com a água no interior dos tubos, para obter melhor rendimento na produção de vapor.

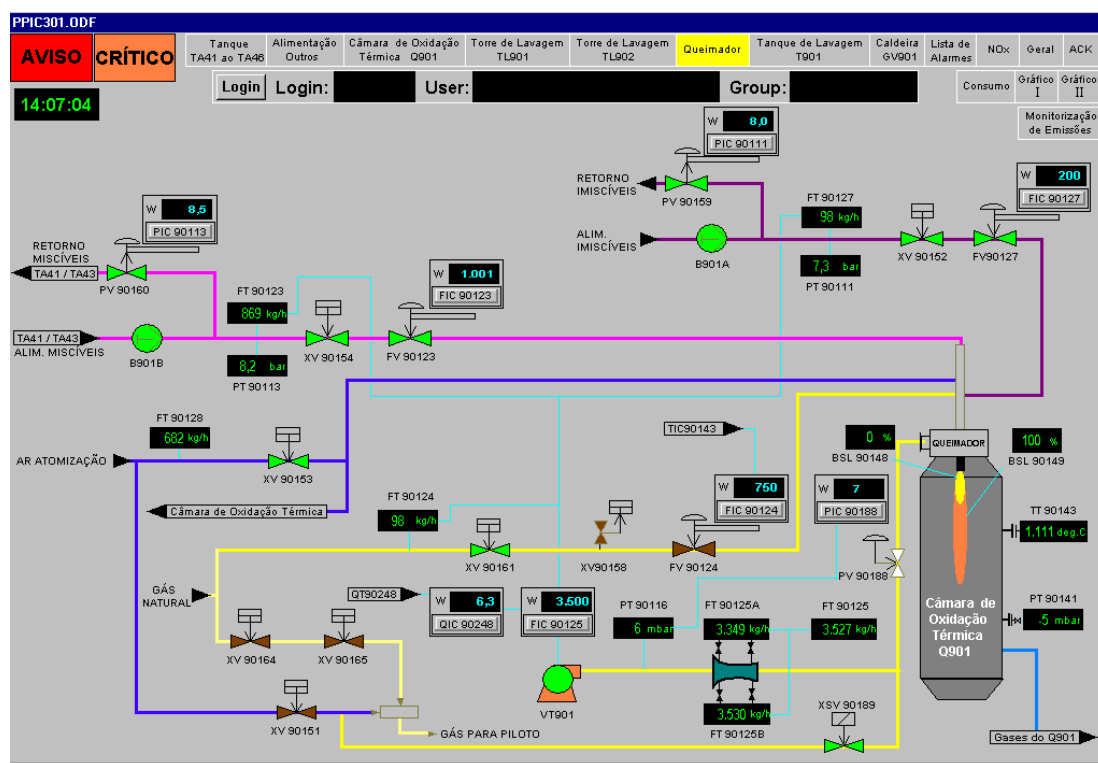


Figura 21 - Diagrama de controlo do queimador

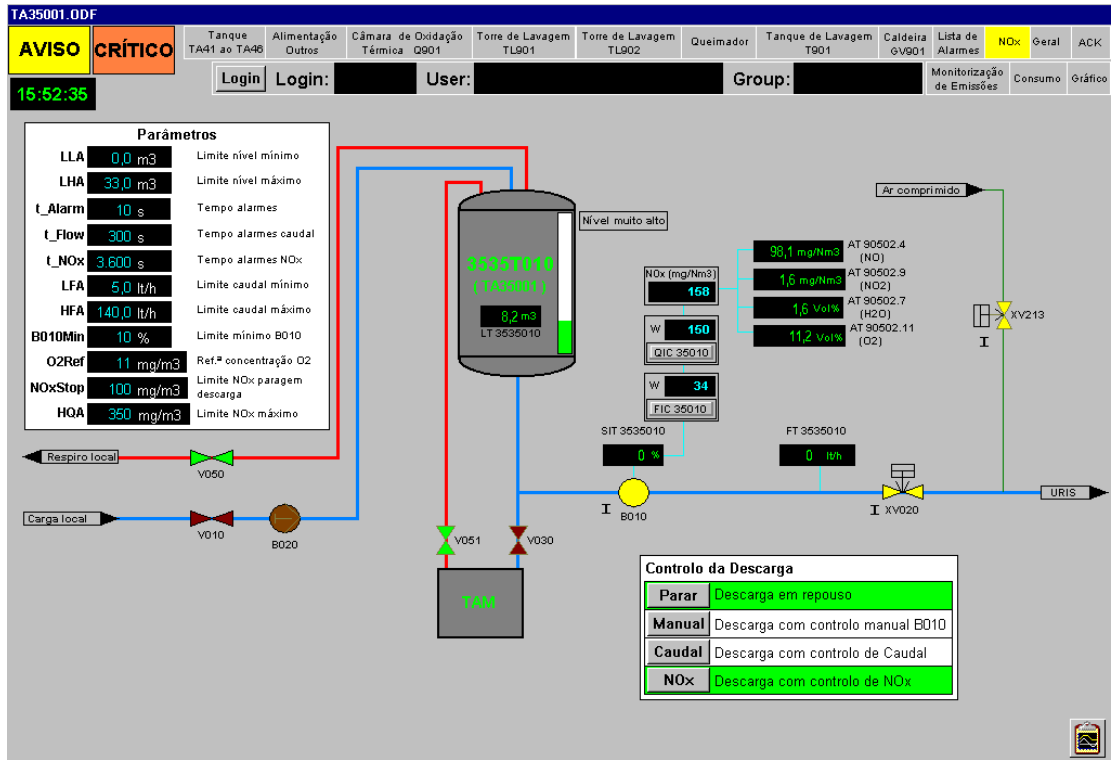


Figura 22 - Diagrama de controlo do NOx

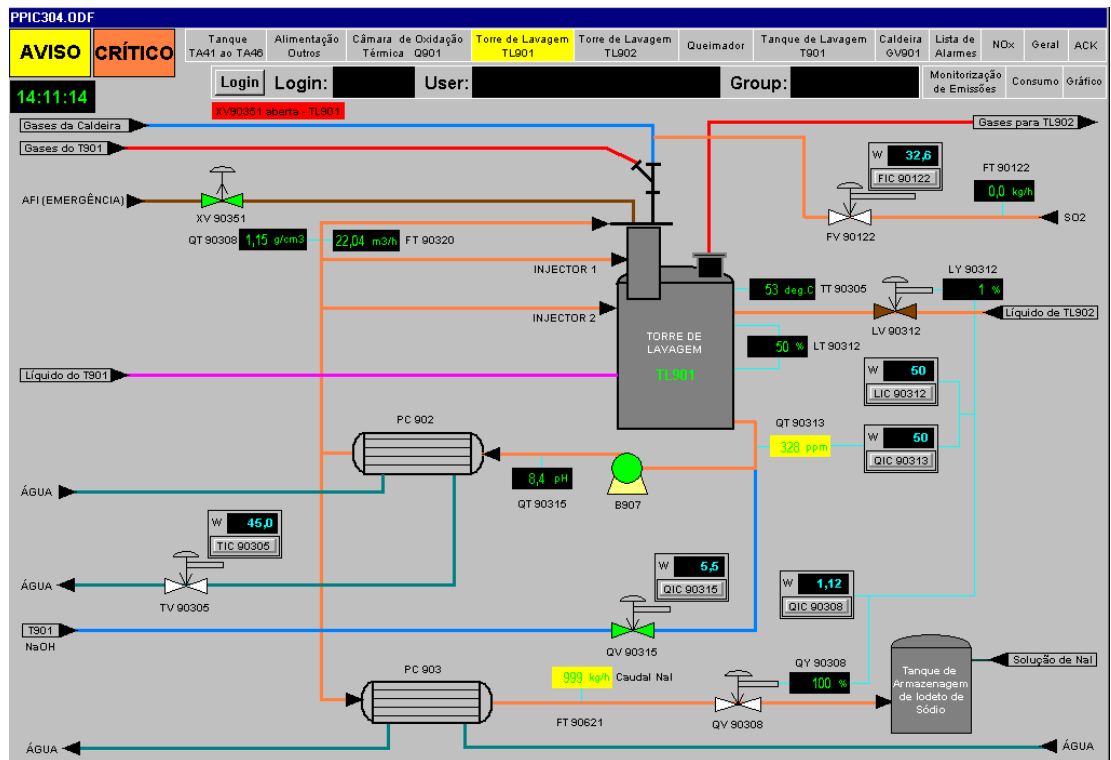


Figura 23 - Diagrama da primeira torre de lavagem de gases

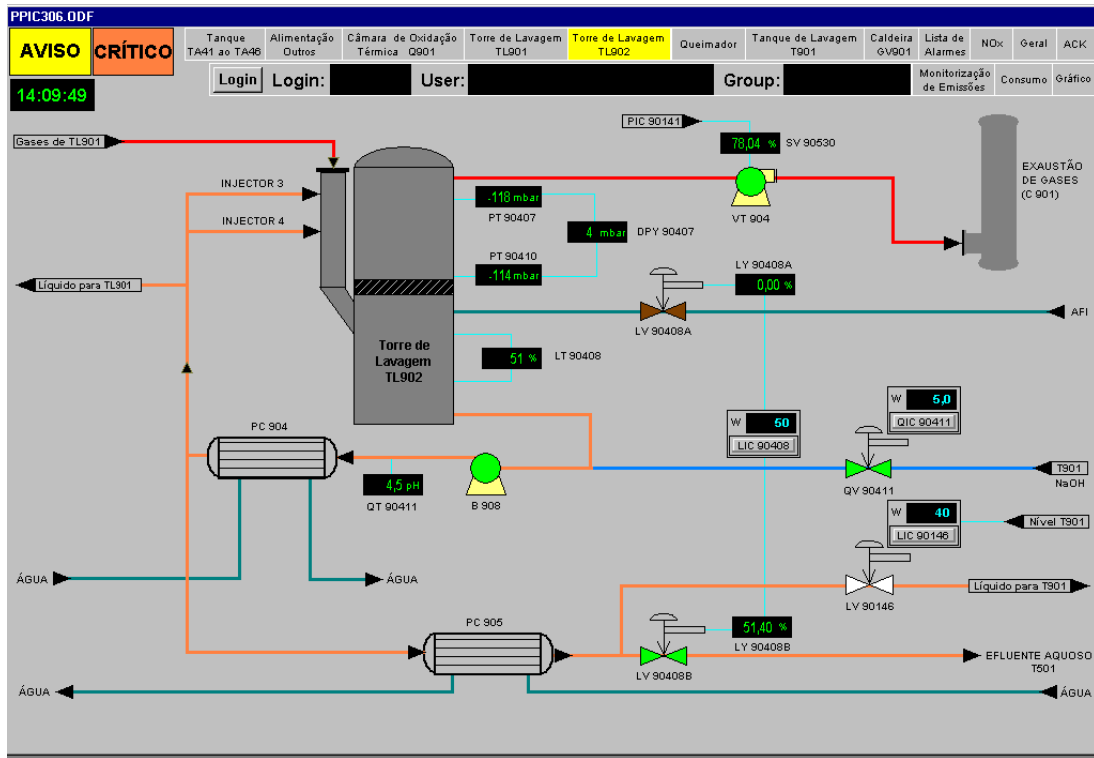


Figura 24 - Diagrama da segunda torre de lavagem de gases

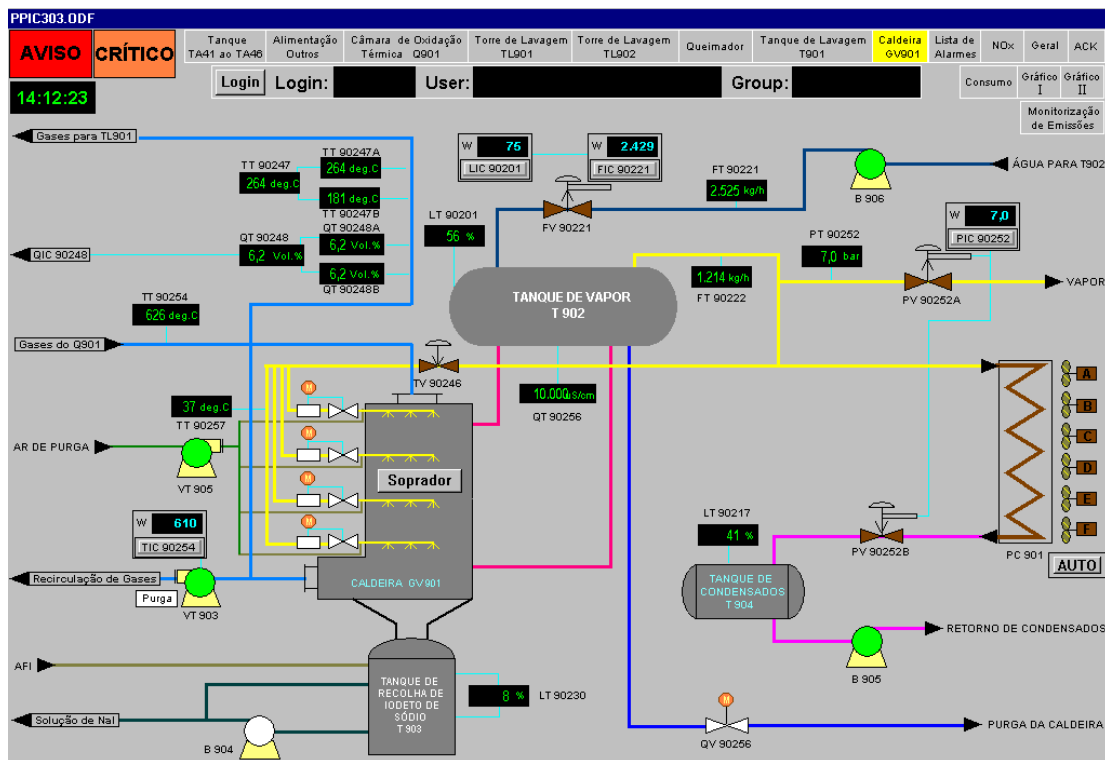


Figura 25 - Diagrama de controlo da caldeira

3.22 Instrumentos de medição

A injeção de solventes na câmara de oxidação (Figura 26) é feita através de válvulas de controlo (Figura 28 d) e o caudal de solventes é medido por caudalímetros mássicos *coriolis* (Figura 28 a e b), para as duas linhas de alimentação de solventes que estão sobre pressão de 8 bar, que é efetuada pelas bombas de alimentação dos solventes das respetivas linhas de solventes, com pressóstatos digitais de membrana (Figura 28 h). Os caudais são regulados para que os valores de emissão cumpram com os VLE.

A injeção do gás natural que é fornecido pela rede de gás natural tem para medição um caudalímetro para gases (Figura 28 c). O modelo utilizado na medição tem como relação para quantificar o escoamento de um fluido numa tubagem o princípio de *venturi*.

Para a medição do ar de atomização, é utilizado o mesmo modelo de medição.

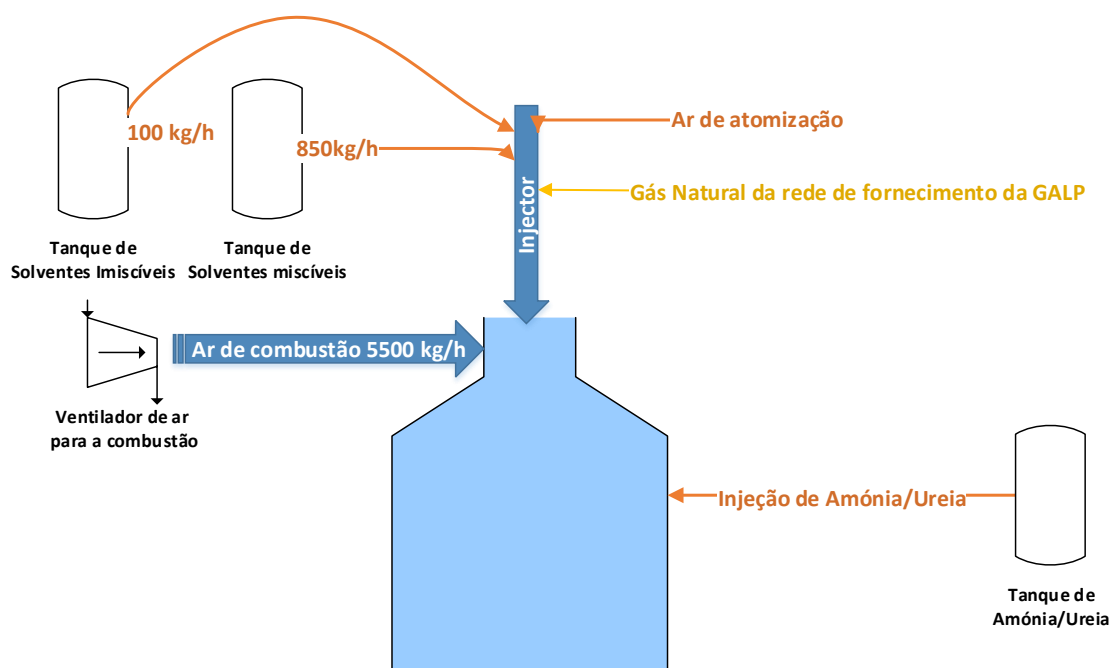


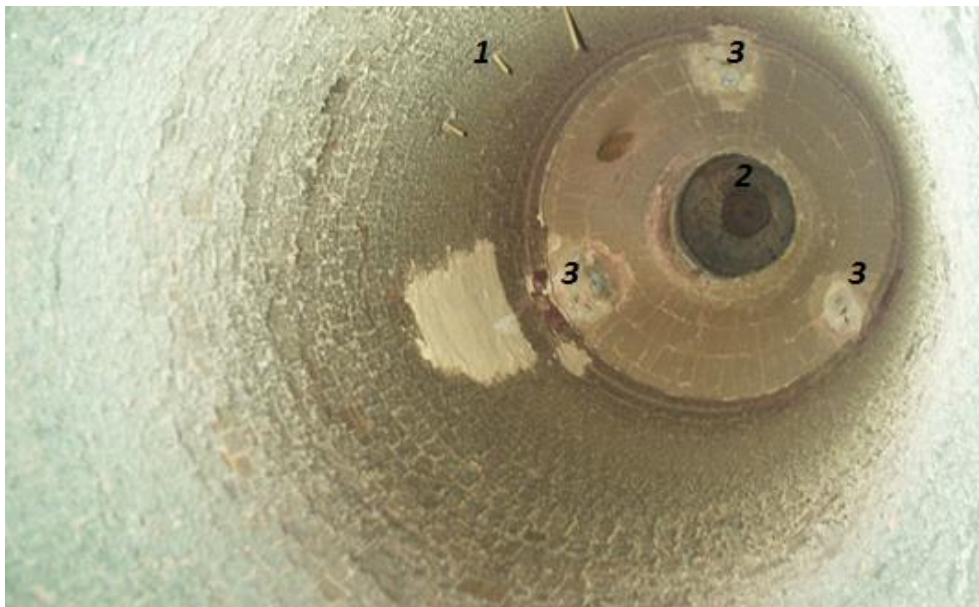
Figura 26 - Localização da injeção dos solventes na câmara de oxidação com medição de caudal
a) caudal mássicos de miscíveis e imiscíveis especificados pelo fornecedor do equipamento
b) caudal de ar de alimentação á combustão mássico especificado pelo fornecedor

Para as medições das pressões, são utilizados manómetros de contacto por membrana (Figura 28 e).

Para a medição da pressão no interior da câmara de oxidação (Figura 27), é utilizado um mano-vacuómetro (Figura 28 f), que tem associados alarmes de pressão muito baixa (-20 mbar) e de pressão alta (10 mbar) no interior da câmara de oxidação, pois o interior da câmara é mantido com valores inferiores a 0 mbar (- 5 mbar), para que seja garantida a segurança do equipamento e pessoas, caso ocorra uma explosão no interior da câmara de oxidação. Como medida de segurança, estão colocados dois

detetores de chama com leitura no comprimento de ondas do ultravioleta e dos infravermelhos (Figura 28 g), emitindo um sinal em percentagem do valor da chama no interior da câmara de oxidação.

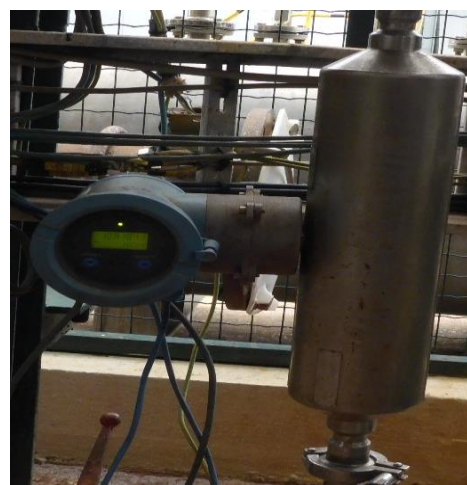
Para leitura da temperatura dos gases no interior da câmara de oxidação, são utilizados 3 termopares do tipo S, com uma gama dos 0 aos 1300°C (Figura 27).



*Figura 27 - Interior da câmara de oxidação, zona de combustão e injeção
Legenda: 1 – Sondas de temperatura do interior da câmara de oxidação;
2 – Zona de injeção do combustível e do ar de combustão Figura 23;
3 – Local de injeção de água para arrefecer os gases da combustão*



a) Caudalimetro criolis



b) Caudalimetro criolis



c) Caudalímetro de gás - venturi



d) Válvula de controlo



e) Manómetro



f) Mano vacuómetro



g) Detetores de chama IR e UV



h) Indicador de pressão digital

Figura 28 – vários instrumentos de medição e controlo

4 Resultados

O trabalho tem como principal objetivo avaliar o comportamento da unidade URIS na transição da adição de amónia por ureia no sistema de combustão.

Comparar com os dados de funcionamento da amónia com os dados de ureia.

Avaliar os custos entre a utilização da amónia versus ureia.

O processo de análise dos dados teve como base as médias temporais, as concentrações dos gases, as temperaturas do processo, a temperatura dos gases na chaminé e dos caudais de solventes alimentados assim como dos aditivos alimentados. Obtidas do sistema de dados de controlo das emissões gasosas e dos dados do processo com uma periodicidade de 1 ano para cada aditivo.

4.1 Solventes

Os solventes foram medidos nos respetivos caudalímetros à pressão e temperatura normais (PTN). O desvio padrão apresenta uma variação de 0,1 ton diária de diferença entre os dois aditivos em estudo, o que não é significativo, tendo uma média diária de alimentação de 22,7 ton e uma moda de 25.2 ton com adição de amónia, contra os 23,2 ton e 27,5 ton com adição de ureia. A frequência dos valores com adição de ureia tem mais gamas acima das 26 ton (28%) (Figura 29 a e b), sendo duas vezes superior à adição de amónia. Isto significa que a unidade consegue tratar maior quantidade por dia de solventes e cumprir os VLE. Anualmente a diferença é 5,7% de consumo de solventes com adição de amónia, a diferença foi devido ao terem ocorrido mais paragens por avaria da unidade durante o ano da adição de ureia. relativamente à adição de amónia.

Também aconteceu que o consumo de solventes miscíveis foi superior com adição de amónia de 6190 ton, contra as 5810 ton com a adição de ureia (6,1% de diferença), no caso dos solventes imiscíveis a diferença é pouco significativa.

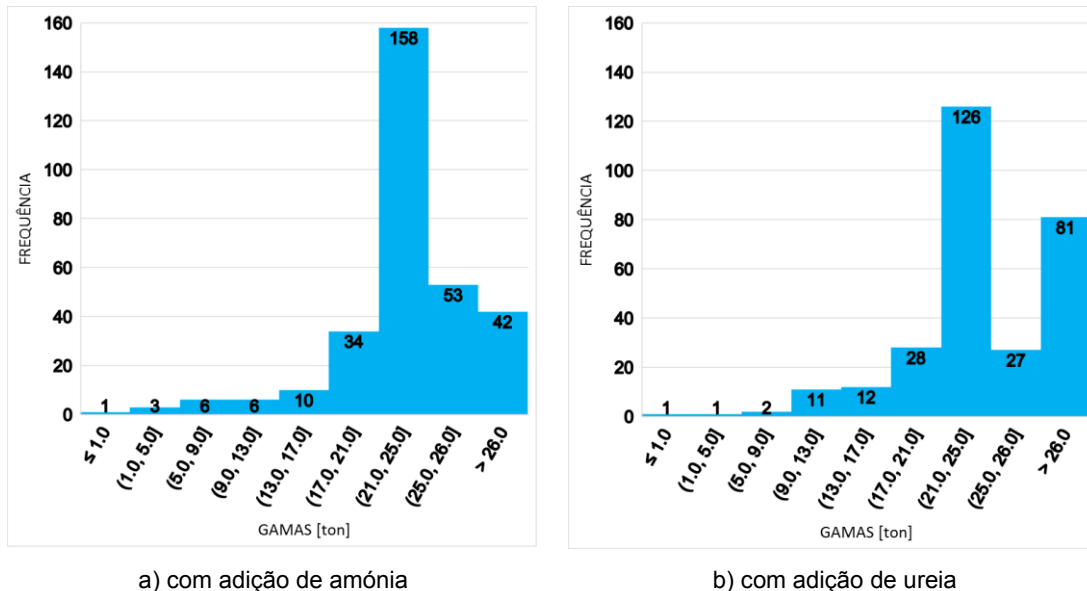


Figura 29 - Consumos médios diários da total dos miscíveis mais imiscíveis com comparativo dos aditivos

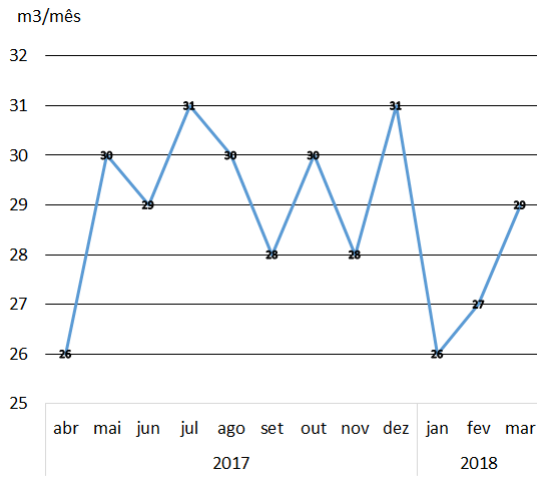
4.2 Consumo e custos dos Aditivos

Com a adição de ureia houve 10 m³ a mais relativamente á adição de amónia no consumo total anual de cada um dos aditivos, considerando-se pouco significativa a diferença.

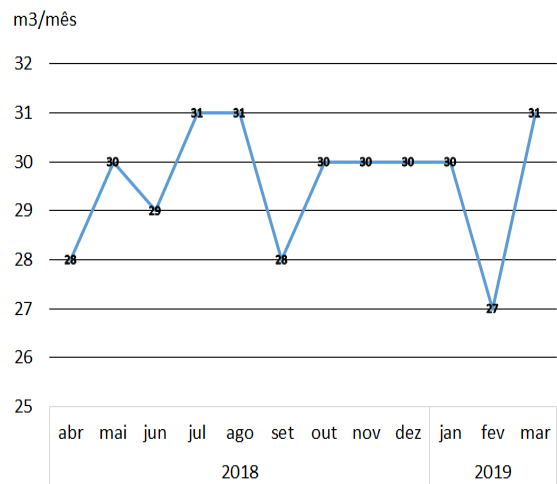
Pela estequiometria da reação a adição de ureia fornece dois NH₂ por mol á reação de oxidação dos NOx que necessita de completar o eletrão que falta para ter as cargas estáveis.

O consumo médio mensal com adição de ureia foi mais regular relativamente a adição de amónia que teve variações maiores (Figura 30).

O custo da amónia é de 0,183 euros/m³ e a ureia é de 0,308 euros/m³. Calculando o valor anual de custo para cada aditivo, a amónia é de 63.135 euros e a ureia é de 109.340 euros. Significa um aumento de custo da matéria prima de 57,7%. O aumento de consumo da ureia pode ser devido a falta conhecimento e experiência no comportamento da unidade com a adição de ureia. Mas o benefício da utilização da ureia em questões de segurança da matéria prima armazenada, nos riscos mais baixos de manuseamento e para o ambiente.



a) amônia



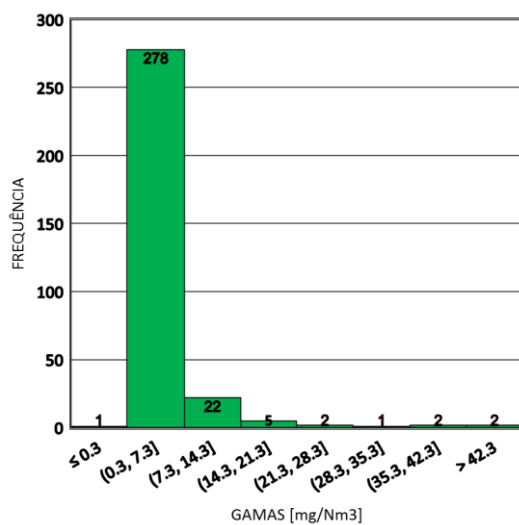
b) ureia

Figura 30 – Consumos médios mensais dos aditivos

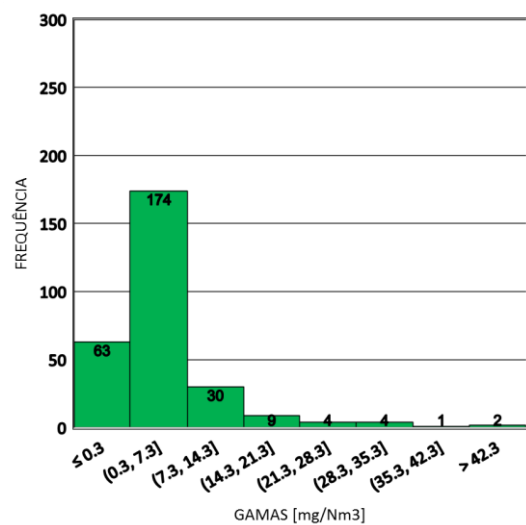
4.3 Emissões de NH₃

Para ambos aditivos a média de emissão de NH₃ é de 5,0 mg/Nm³, sendo a moda 0,2 mg/Nm³ para a adição de ureia e de 2,3 mg/Nm³ para a amônia (Tabela 4). Esta diferença significa que a reação com ureia é quase completa, não tendo NH₃ “spilt” nas emissões em excesso. Verificando-se que a ocorre 63 frequência abaixo dos 0,3 mg/Nm³ correspondente a 22% e a 174 frequência no intervalo entre [0,3 e 7,3] que correspondem a 60% com a adição de ureia (Figura 29b). A adição de amônia ocorre 278 frequência entre [0,3 e 7,3] correspondente a 89% dos valores obtidos Figura 29a.

Com adição de ureia, a amplitude das oscilações é maior, mas os valores aproximam-se mais do 0,1 mg/Nm³, o que explica a redução do NH₃ “spilt” (Figura 29d). No caso da adição de amônia os valores estão mais concentrados entre 1 mg/Nm³ e os 10 mg/Nm³ (Figura 29c)



a) distribuição de frequência (amônia)



b) distribuição de frequência (ureia)

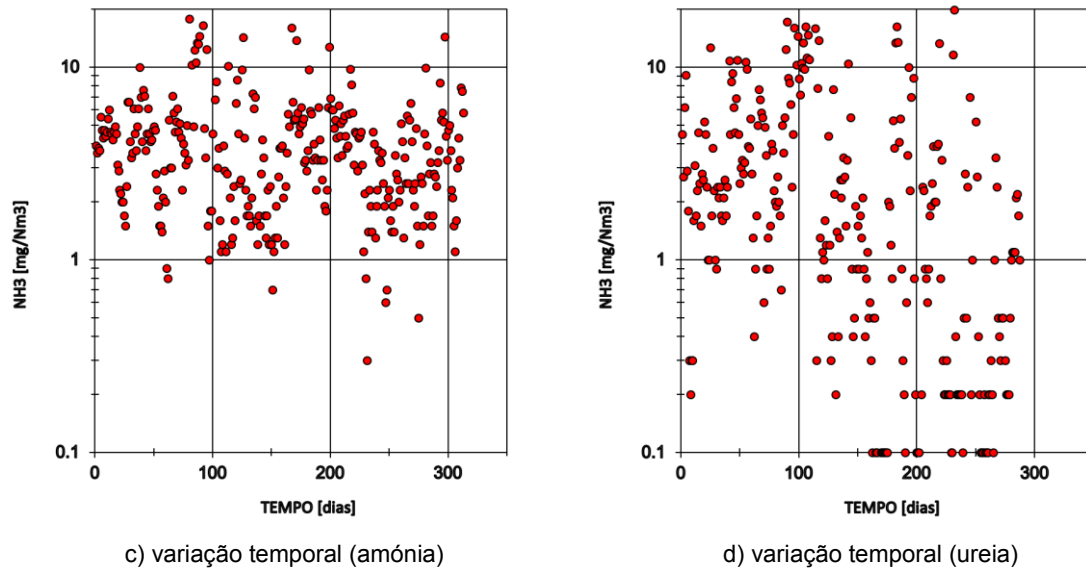


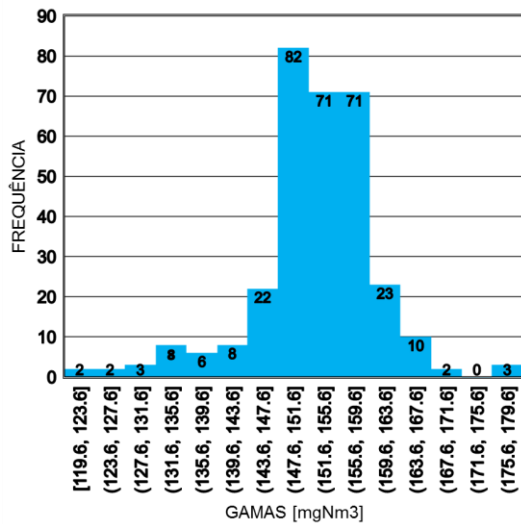
Figura 31 – comparativo das emissões de NH_3 pela ação do aditivo

4.4 Emissões de NO_x

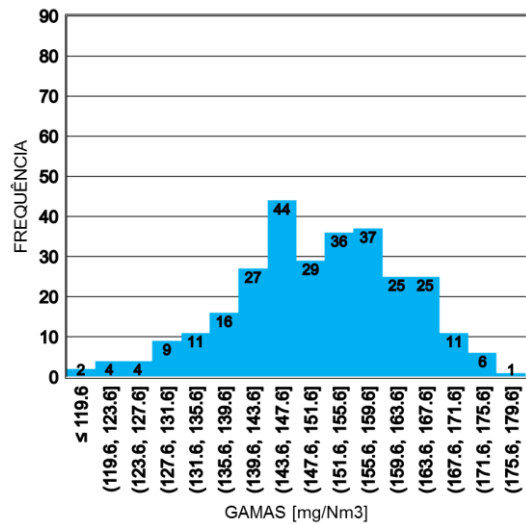
A adição de amónia apresenta menos variação, sendo o intervalo entre [147.6, 159.6] correspondente a 71,6% das frequências, no caso da adição de ureia as frequências distribuem-se no intervalo entre [139.6, 167.6] que correspondem a 77,1%, ambas abaixo do VLE diário de 180 mg/Nm^3 (Figura 32a e b).

Constata-se que a média ($150,7 \text{ mg/Nm}^3$) e a moda ($147,2 \text{ mg/Nm}^3$) do NO_x com a adição da ureia é inferior a adição da amónia com média ($152,6 \text{ mg/Nm}^3$) e moda ($157,5 \text{ mg/Nm}^3$). Mas o desvio padrão é melhor com amónia ($7,9 \text{ mg/Nm}^3$) contra os $11,9 \text{ mg/Nm}^3$ da ureia (Tabela 4).

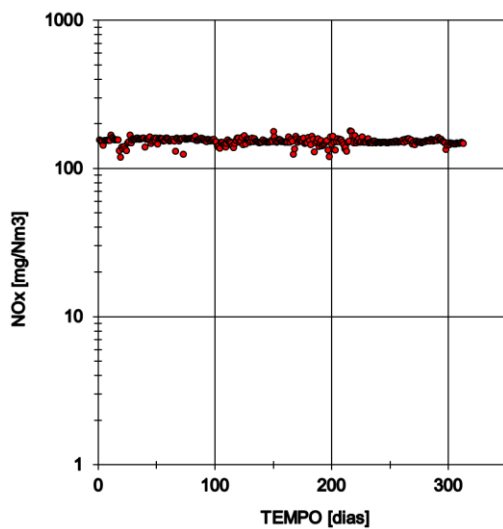
A concentração do NO_x ao longo do tempo com adição de amónia é mais estável quase uma linha perfeita, com a adição de ureia já ocorre pontos a oscilar (Figura 32c e d). Esta diferença entre os dois aditivos pode ser explicada com a afinação do sistema de adição de ureia ainda não a 100%, falta a instalação de uma bomba doseadora e de injetor de alta performance, e também ocorreu dificuldades iniciais durante o processo de ajuste da unidade com a introdução da ureia.



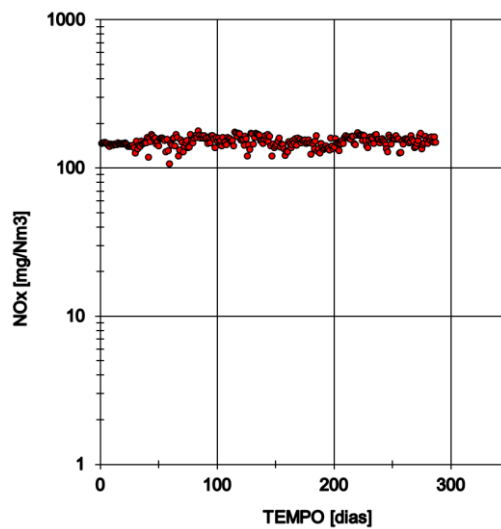
a) distribuição de frequência (amónia)



b) distribuição de frequência (ureia)



c) variação temporal (amónia)



d) variação temporal (ureia)

Figura 32 – comparativo de emissões de NOx pela ação do aditivo

4.5 Emissões de Partículas

As partículas com adição de amónia situam-se maioritariamente no intervalo entre [0.3,0.78] com 89,8% das frequências (Figura 33^a), mas apesar deste valor baixo o valor do intervalo acima dos 2.2mg/Nm³ (4,2% das frequências) originou a substituição dos filtros das partículas. Com a adição de ureia o intervalo é de [0.3,1.26] com 91,7% das frequências (Figura 33b) e, durante o período em estudo não foi necessário substituir os filtros de partículas.

Quando analisado os dados da moda o resultado é igual 0,4 mg/Nm³, mas a média são diferentes com 0,5 mg/Nm³ para a amónia e 0,8 mg/Nm³. O desvio padrão com amónia é de 0,6 mg/Nm³ e com ureia de 0,4 mg/Nm³ (Tabela 4), a menor variabilidade pode ser justificada pela menor formação do cloreto de amónia e do efeito do NH₃ “split”.

Tendo concentrações de emissões de partículas ao longo do tempo baixa com a adição de amónia, mas quando ocorre a subida das concentrações é de uma forma exponencial e leva á paragem da unidade para substituição dos filtros de partículas (Figura 33c). Apesar de ocorrer subida dos valores de concentração com adição de ureia, os filtros não colmataram (Figura 33d).

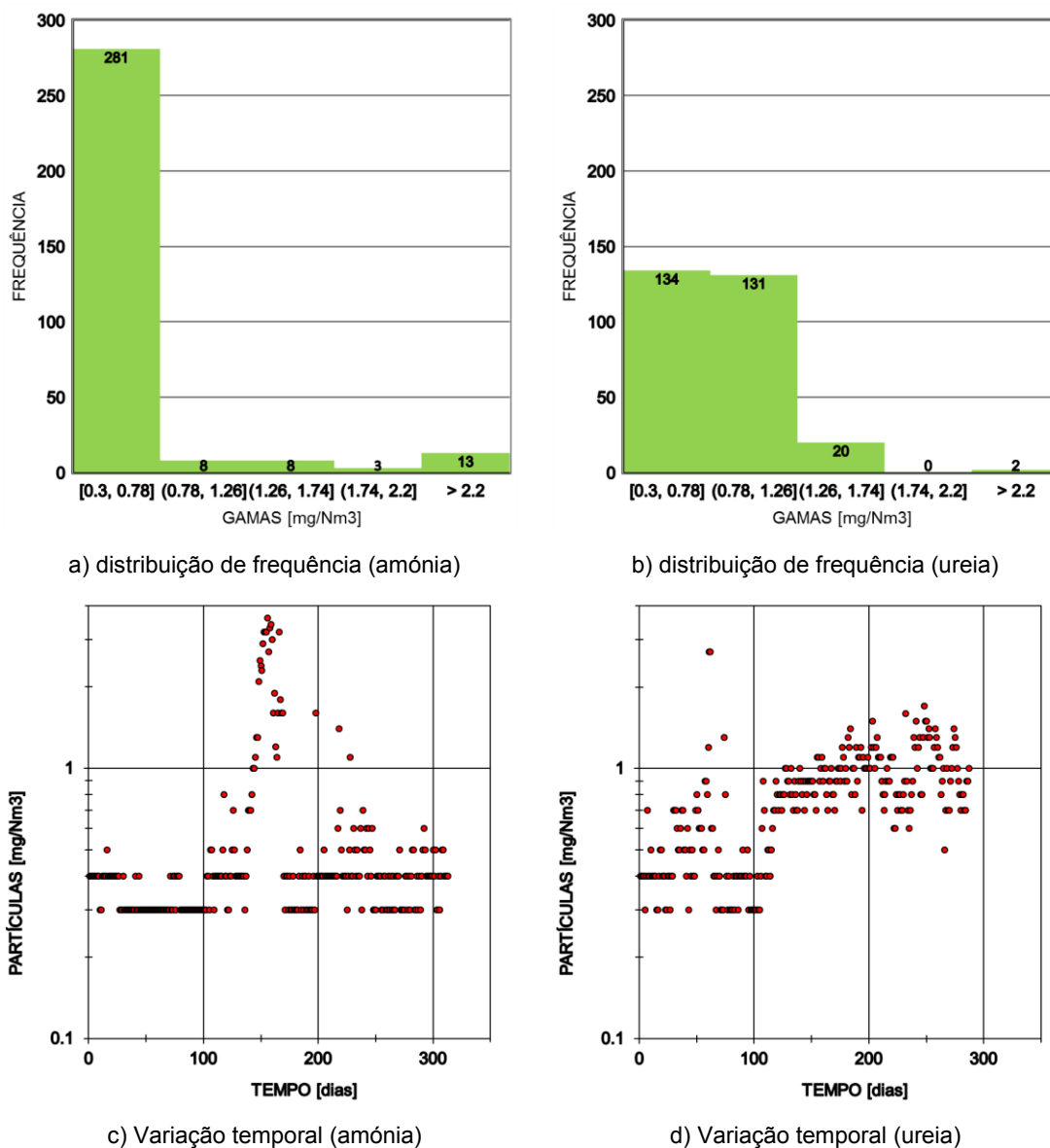


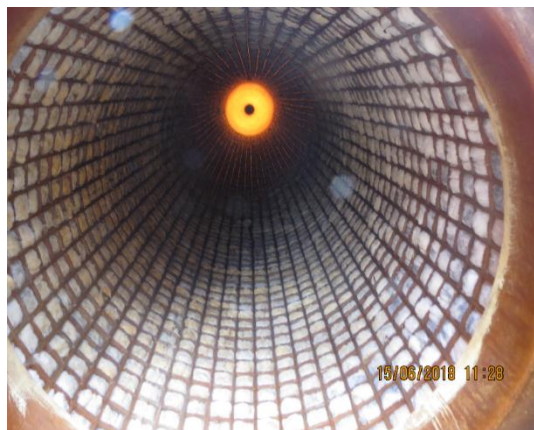
Figura 33 – comparativo das emissões de partículas pela ação do aditivo

4.6 Filtros de partículas e custos de substituição

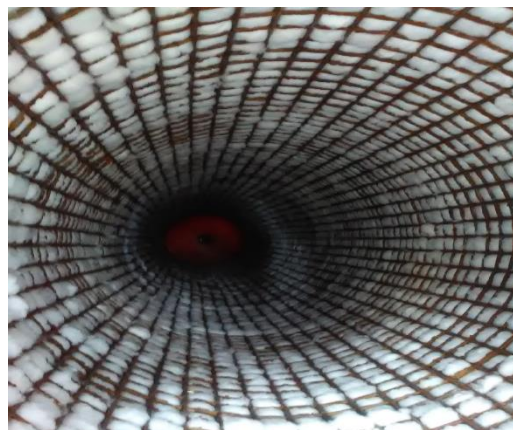
Os filtros durante o processo de incineração vão perdendo a capacidade de filtração devido a formação do sólido de cloreto de amónia, que se deposita no interior do meio filtrante do filtro, pois o sólido está no estado de sublimação na corrente gasosa e, quando em contacto com zonas frias, solidifica, fazendo com que a sua dissolução do meio filtrante do filtro seja difícil (Figura 34a,b e c). A perda de carga na filtração faz elevar o esforço dos motores dos ventiladores da unidade (maior consumo de energia

elétrica), e origina a substituição dos filtros com paragem do processo de incineração (custos de manutenção e dos filtros – 30.000 euros) e custos no tratamento dos solventes em unidades externas. No período do ano fiscal de 2017 foram feitas 2 trocas de filtros da torre de lavagem de gases.

O conjunto de filtração é constituído por 5 elementos filtrantes para remover as partículas sólidas geradas durante o processo de incineração.



a) interior do filtro após utilização



b) interior do filtro antes de utilização



c) exterior dos filtros

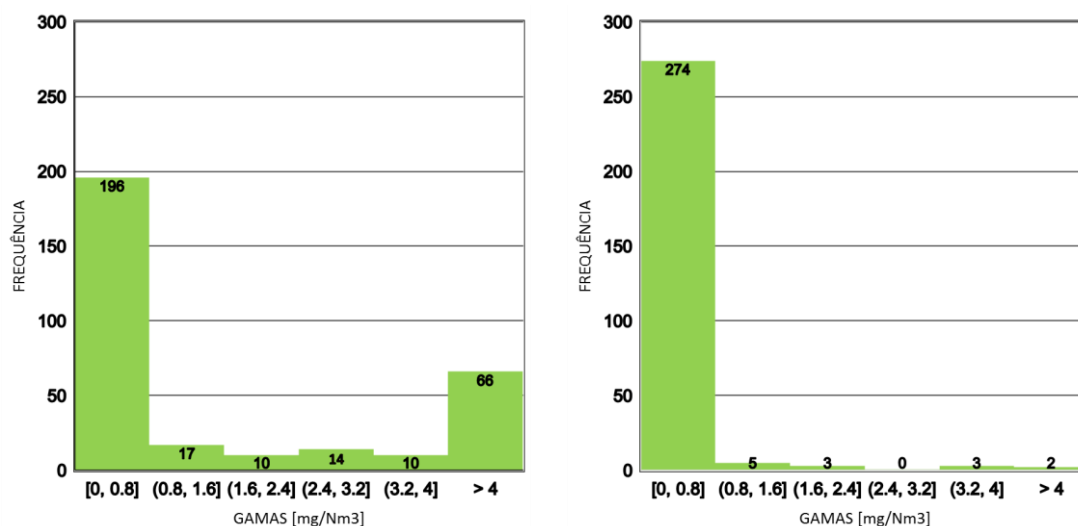
Figura 34 - Filtros de partículas

4.7 Emissões de HCl

As emissões de HCl sofrem variações com a adição de amónia, pois o desvio padrão é de $2,2 \text{ mg/Nm}^3$ muito acima dos $0,6 \text{ mg/Nm}^3$ da adição de ureia, a média dos valores com adição de amónia é de $1,6 \text{ mg/Nm}^3$ contra os $0,4 \text{ mg/Nm}^3$ com adição de ureia. A adição de amónia apresenta 62,6% das frequências no intervalo $[0,0.8]$ e 21,1% das frequências acima das 4 mg/Nm^3 (Figura 35^a), este aumento deve-se á formação do cloreto de amónio e que quando em presença de água dissolve libertando o HCl e o NH_3 . Com a adição de ureia a frequência com 94,8% ocorre no intervalo entre $[0,0.8]$

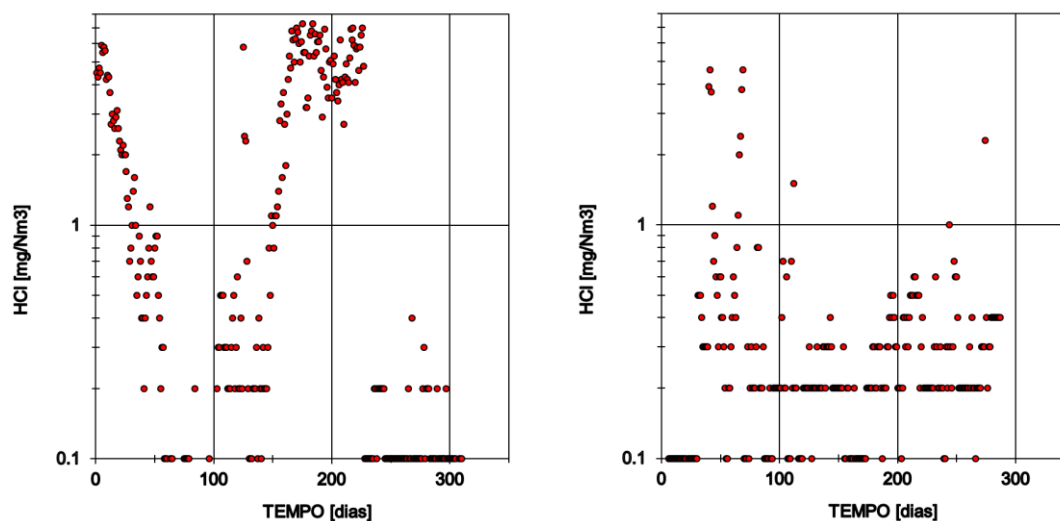
(Figura 35b), o que demonstra que a ureia não promove a formação do cloreto de amónia e por sua vez não há HCl em excesso nas emissões.

A elevada concentração de HCl com a adição de amónia varia ao longo do tempo, tendo vários valores acima do 1 (Figura 35c), não acontecendo com a adição da ureia (Figura 35d). A razão para o aumento da concentração do HCl é devido a formação do cloreto de amónia como já explicado anteriormente.



a) distribuição de frequência (amónia)

b) distribuição de frequência (ureia)



c) variação temporal (amónia)

d) variação temporal (ureia)

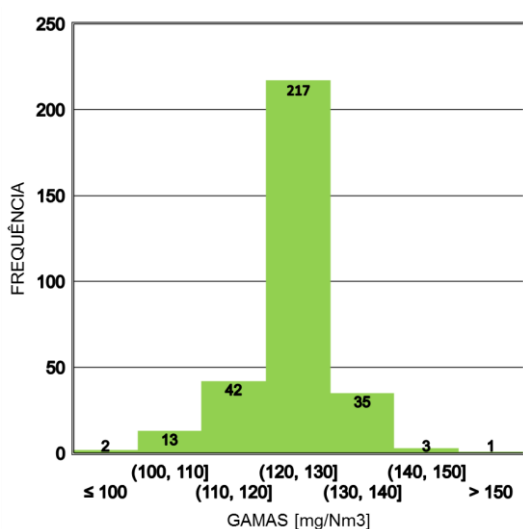
Figura 35 – comparativo das emissões do HCl pela ação do aditivo

4.8 Emissões de NO

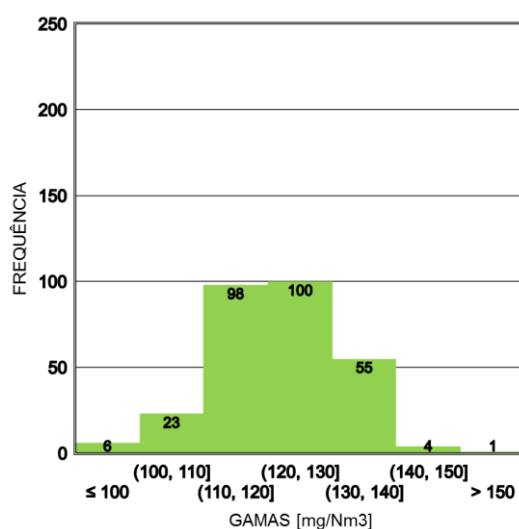
Nas emissões de NO há diferenças entre os aditivos utilizados como esperado, durante a utilização de amónia ocorreram 69% das frequências na gama entre [120,130] (Figura 36^a) enquanto com a utilização de ureia temos mais frequências no intervalo [110,120] e [130,140] sem evidencia de uma das frequências (Figura 36^b). Isto pode se

dever á gama de temperatura para a reação de oxidação redução dos aditivos ser na gama mais favorável com adição de ureia. As médias e a moda não apresentam uma variação acentuada 123,9 mg/Nm³ de média e 121,6 mg/Nm³ de moda para amónia, para ureia média de 122,5 mg/Nm³ e moda de 119,9 mg/Nm³, sendo o desvio padrão mais relevante com 6,8 mg/Nm³ para amónia e de 12,8 mg/Nm³ para ureia.

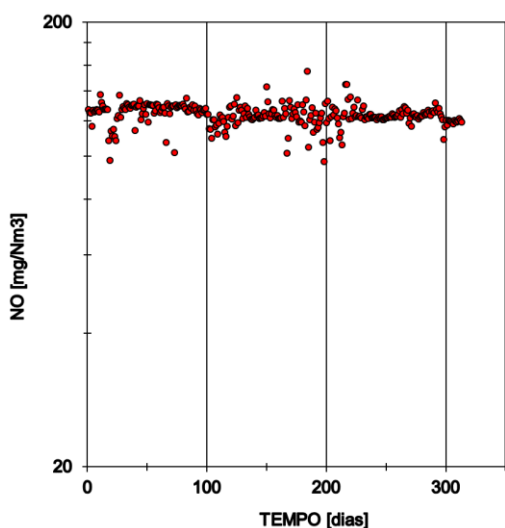
As concentrações das emissões apresentam uma forma linear com a adição de amónia (Figura 36c), mas estabilidade na redução, mas apresentava valores de NH₃ “spilt” maiores nas emissões com excesso de adição de amónia. Para a ureia menos linear as concentrações, mas com o efeito do NH₃ “spilt” mais baixo (Figura 36d).



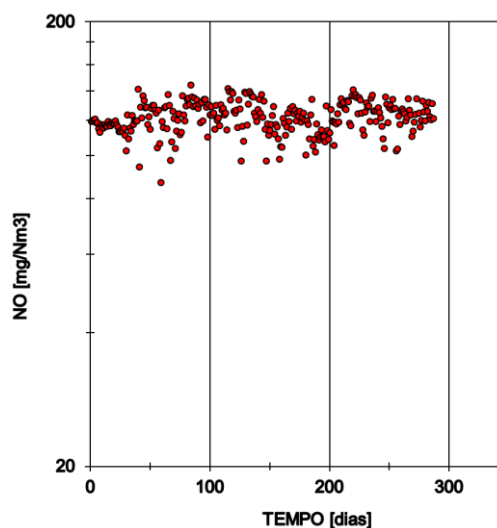
a) distribuição de frequência (amónia)



b) distribuição de frequência (ureia)



c) Variação temporal (amónia)



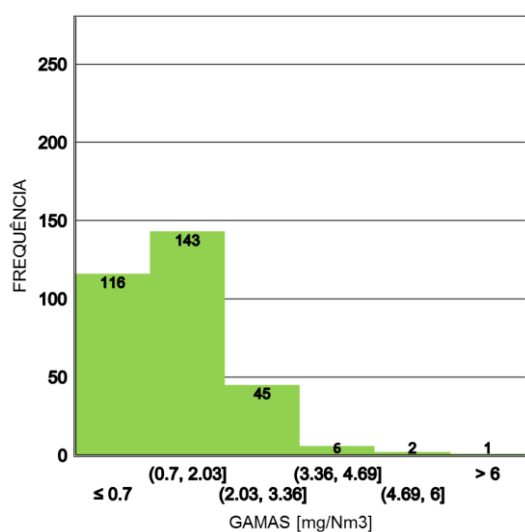
d) Variação temporal (ureia)

Figura 36 – comparativo das emissões de NO pela ação do aditivo

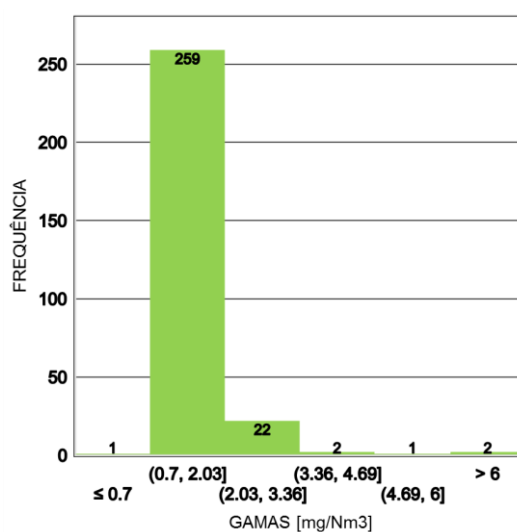
4.9 Emissões de NO₂

Nas emissões de NO₂ também há diferenças entre os aditivos utilizados como esperado, com a utilização de amónia tem frequências com gamas inferiores 0.7 e indo até á gama [2.03,3.36] (Figura 37^a) enquanto com a utilização de ureia temos uma elevada frequência no intervalo [0.7,2.03] com 89,6% das frequências (Figura 37^b). A reação de oxidação redução com a adição de ureia favorece a redução de NO₂.

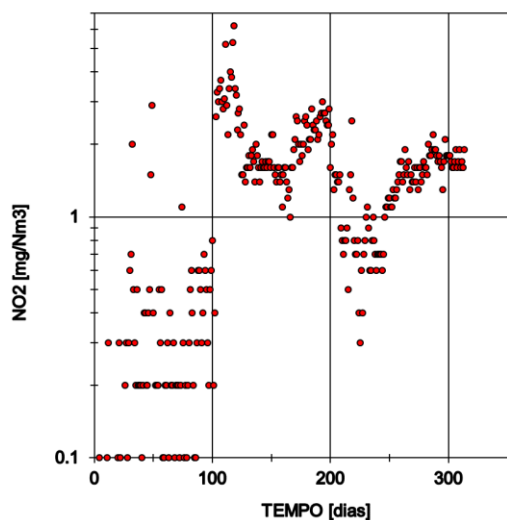
Com a adição de amónia temos concentrações muito baixas, mas que vão subindo ao longo do tempo, como explicado anteriormente é relativamente as temperaturas ótimas para a reação de oxidação redução (Figura 37^c). Para a ureia os valores estão muito estáveis sendo a questão da temperatura mais favorável (Figura 37^d).



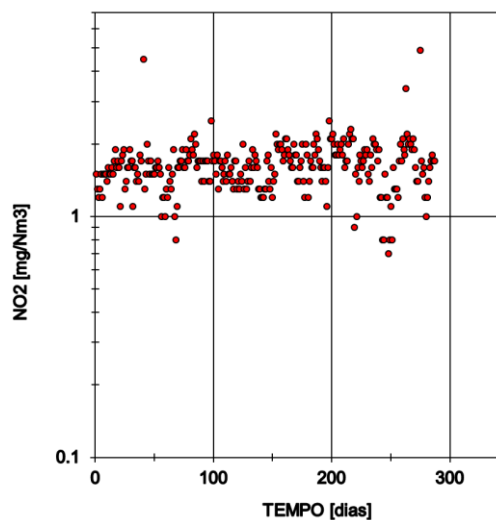
a) distribuição de frequência (amónia)



b) distribuição de frequência (ureia)



c) Variação temporal (amónia)



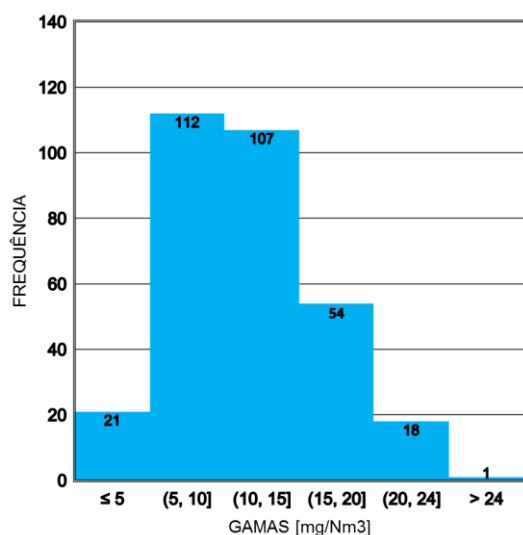
d) Variação temporal (ureia)

Figura 37 – comparativo das emissões de NO₂ pela ação do aditivo

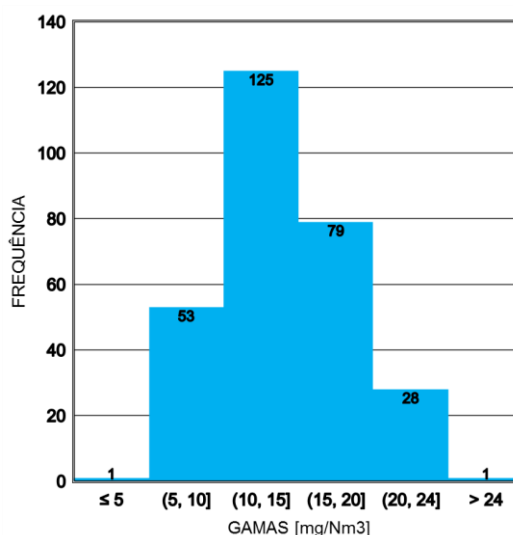
4.10 Emissões de CO

Nas emissões de CO temos uma distribuição das frequências com valores inferiores a 5 mg/Nm³ e nos intervalos seguintes [5,10] e [10,15] que apresentam frequências com maior preponderância com a adição de amónia (Figura 38^a). Para a ureia a frequências abaixo de 5 mg/Nm³ é insignificante sendo nos intervalos seguintes [5,10], [10,15] e [15,20] os que apresentam maior expressão de frequências (Figura 38^b). Isto deve-se ao CO que faz parte da constituição da ureia e que é libertado durante a reação de oxidação redução. Constatando-se nas diferenças das médias entre a amónia (11,5 mg/Nm³) e a ureia (14,0 mg/Nm³), mas a moda é 10,6 mg/Nm³ para amónia contra os 11,0 mg/Nm³ da ureia e o desvio padrão tem uma diferença de 0,4 mg/Nm³ para menos da ureia relativamente a amónia (4,7 mg/Nm³) (Tabela 4).

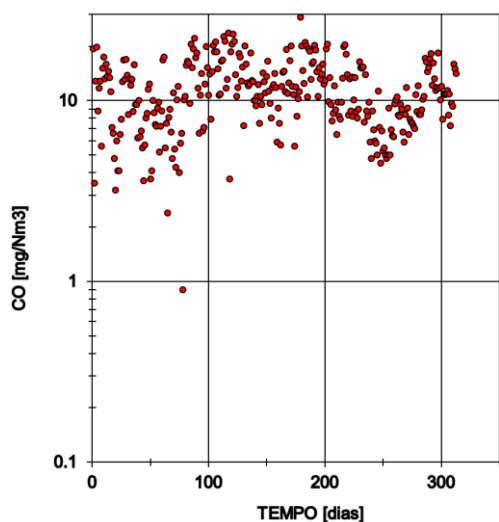
No caso das concentrações não existe uma diferença entre os dois aditivos (Figura 38^c e ^d).



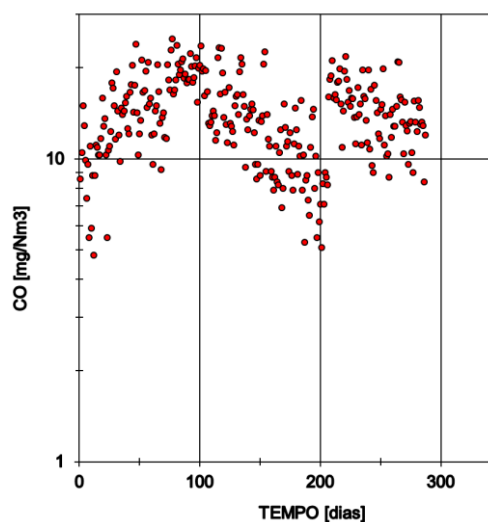
a) distribuição de frequência (amónia)



b) distribuição de frequência (ureia)



c) Variação temporal (amónia)



d) Variação temporal (ureia)

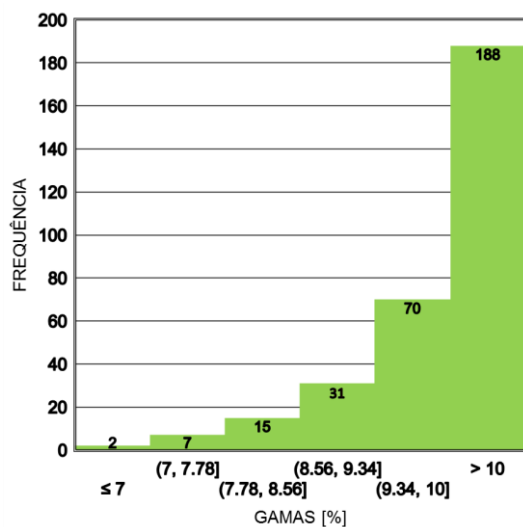
Figura 38 - comparativo das emissões de CO pela ação do aditivo

4.11 Emissões de CO₂

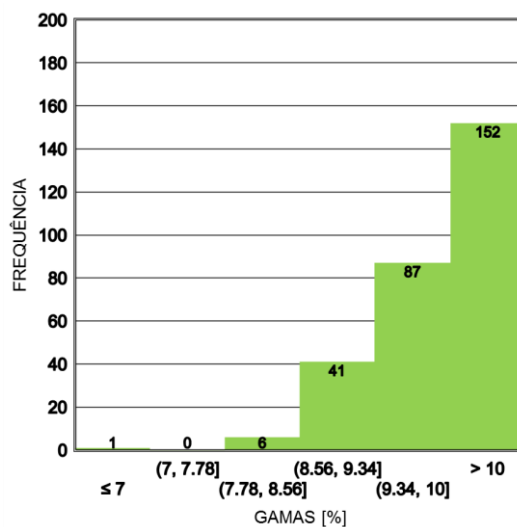
Com mais expressão a gama acima dos 10% com a adição de amônia (Figura 39a) sendo menos acentuado com a adição de ureia pois as gamas antes têm mais frequências (Figura 39b) e não tendo qualquer frequência nas gamas baixas.

Relativamente as médias, a moda e o desvio padrão não evidenciam desvios significativos entre os aditivos (Tabela 4).

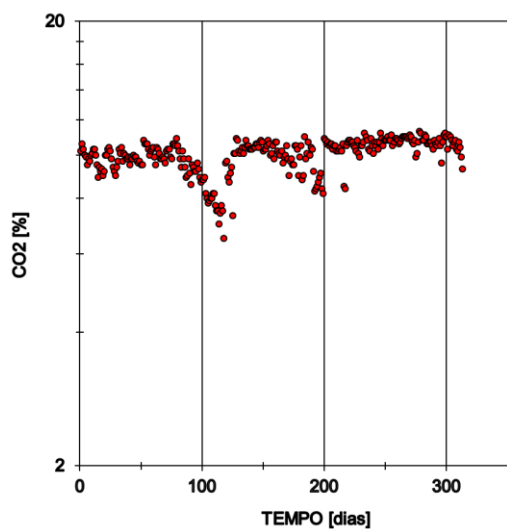
Nas emissões do CO₂ ocorre uma inflexão ligeira no gráfico da adição de amônia que não se observa no gráfico com adição de ureia (Figura 39c e d).



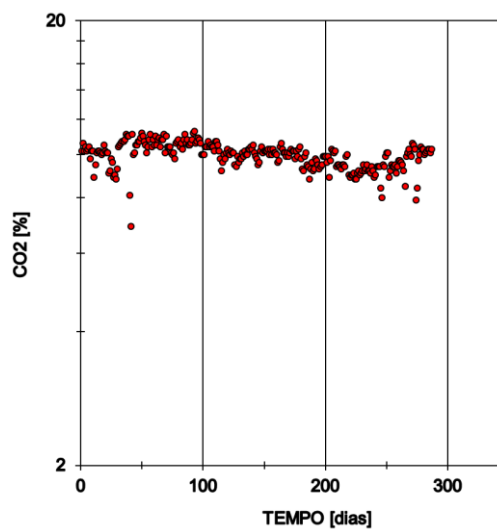
a) distribuição de frequência (amônia)



b) distribuição de frequência (ureia)



c) Variação temporal (amônia)



d) Variação temporal (ureia)

Figura 39 – comparativo das emissões de CO₂ pela ação do aditivo

4.12 Emissões de TOC

Nas emissões de TOC ocorre uma melhoria das emissões com a adição de ureia sendo a gama [0,0.3] com 92,4% das frequências (Figura 40b) sendo as restantes insignificantes. Para a amónia a gama [0,0.3] com 68,7% das frequências (Figura 40a) tendo a gama seguinte a segunda percentagem de frequência maior.

Relativamente às médias, a moda e o desvio padrão não evidenciam desvios significativos entre os aditivos (Tabela 4).

Verifica-se que a concentração das emissões com adição de amónia apresenta maior variabilidade e valores mais altos acima de 1mg/Nm³ (Figura 40c), com a adição de ureia os valores variam abaixo de 1mg/Nm³ (Figura 40d).

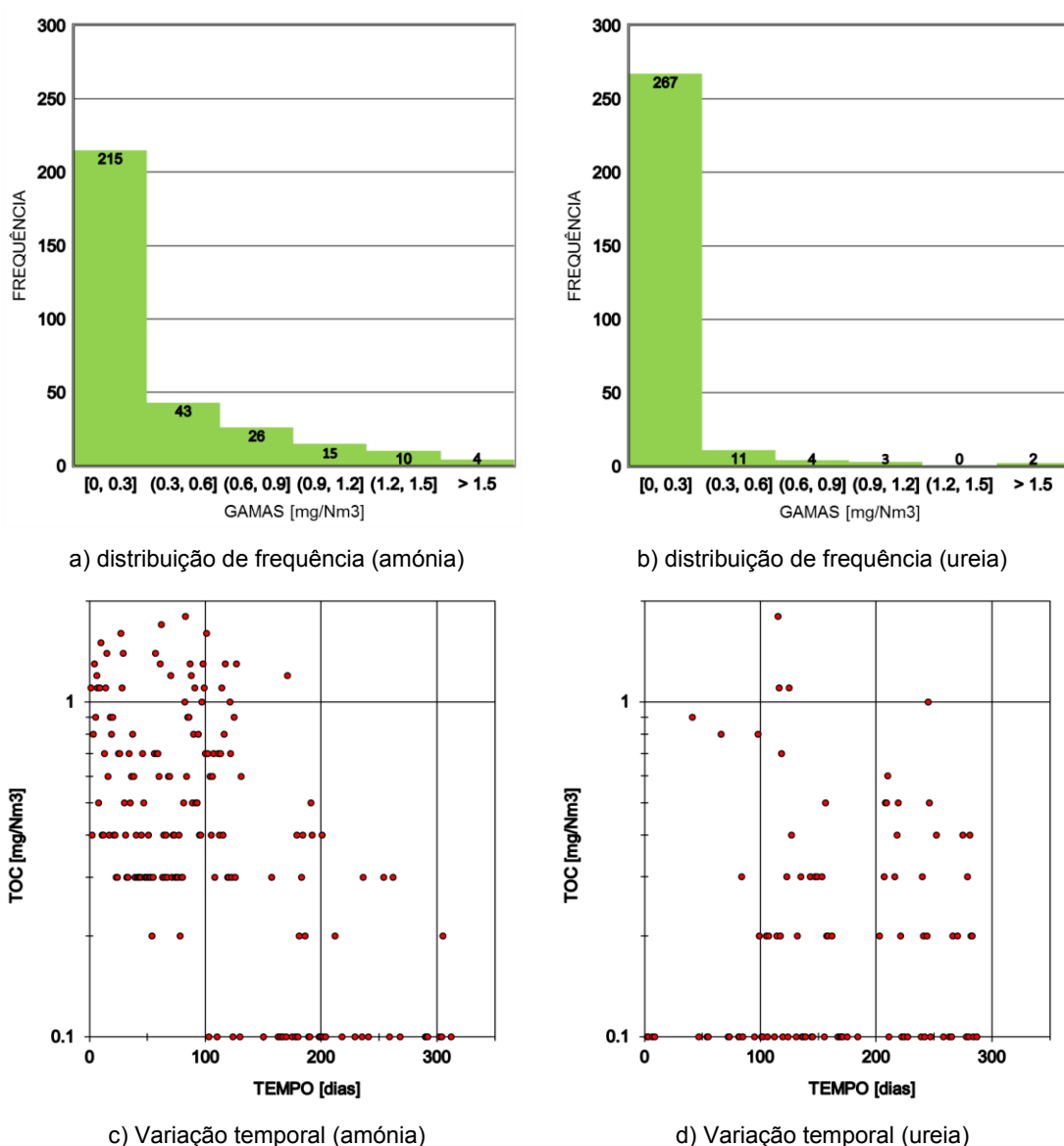


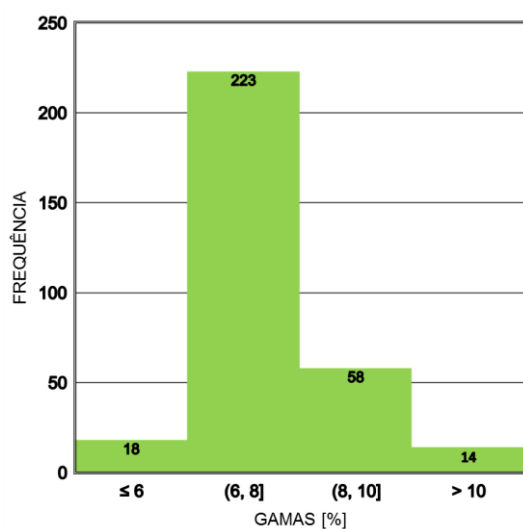
Figura 40 – comparativo das emissões de TOC pela ação do aditivo

4.13 Emissões de O₂

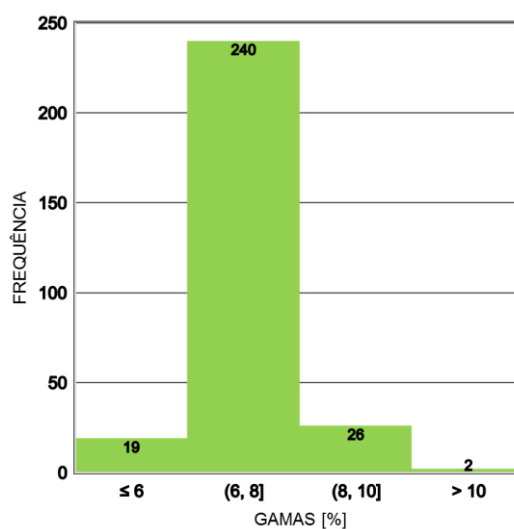
O oxigénio da combustão fica mais estável com a adição de ureia, pois a gama de [6,8] tem 83,0% das frequências (Figura 41b), aproximando-se do valor de oxigénio estequiométricamente necessário para combustão ideal. Com amónia a gama de [6,8] tem 71,2% frequências (Figura 40a), sendo a gama [8,10] a com maior percentagem a seguir.

Relativamente às médias, a moda e o desvio padrão não evidenciam desvios significativos entre os aditivos (Tabela 4).

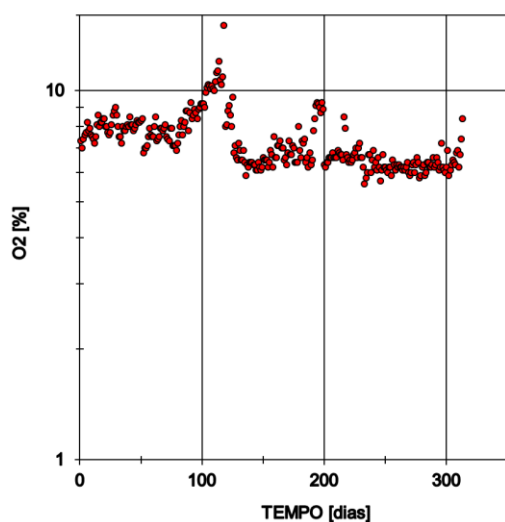
Esta variação é verificada nos gráficos da percentagem que no caso da amónia ocorre algumas inflexões ao longo do tempo (Figura 41c e d).



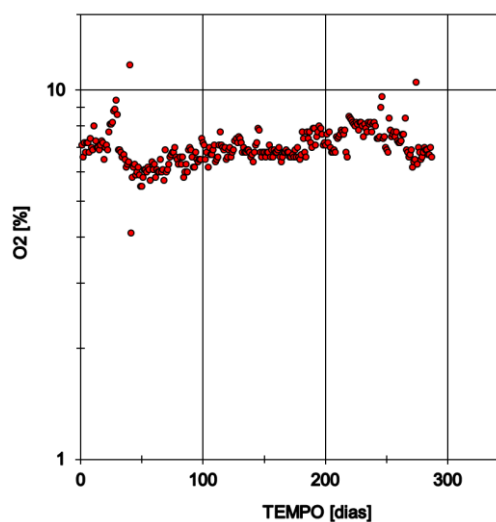
a) distribuição de frequência (amónia)



b) distribuição de frequência (ureia)



c) Variação temporal (amónia)



d) Variação temporal (ureia)

Figura 41 – comparativo das emissões de O₂ pela ação do aditivo

4.14 Emissões de SO₂

As emissões de SO₂ sofrem alterações com os aditivos em estudo, á partida não se espera qualquer influência.

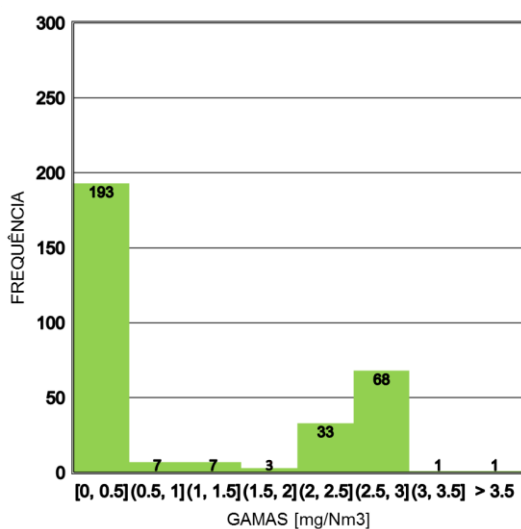
Com a adição de amónia ocorre frequências nas gamas [2.0,2.5] e [2.5,3.0] (Figura 42a), que não ocorre com a adição de ureia (Figura 42b).

Ambos têm a maior percentagem de frequências na gama [0,0.5].

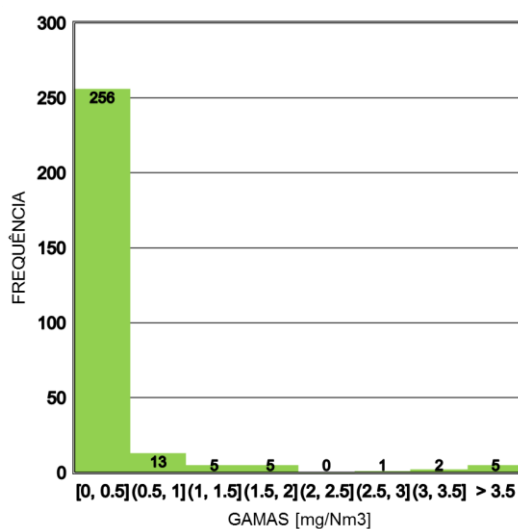
Relativamente a moda e o desvio padrão não evidenciam desvios significativos entre os aditivos (Tabela 4).

A média 1,0 mg/Nm³ para amónia é superior aos 0,2 mg/Nm³ da ureia, o que explica a redução de emissão de SO₂ quando adicionado a ureia. Redução dos gases ácidos para atmosfera.

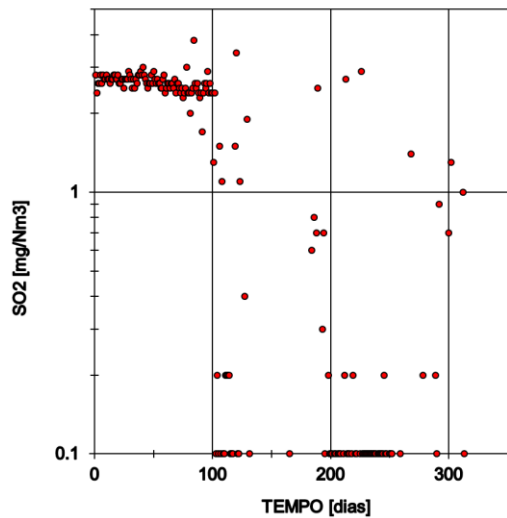
Na concentração das emissões a adição de amónia apresenta muitos valores acima de 1mg/Nm³ (Figura 42c). Com adição de ureia os valores abaixo de 1mg/Nm³ ou 0,1mg/Nm³ (Figura 42d). Esta variação pode ser explicada pelo efeito de neutralização dos gases por parte da adição da amónia relativamente á adição de ureia.



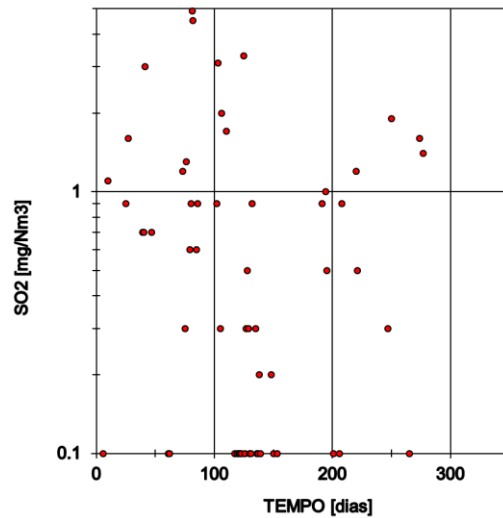
a) distribuição de frequência (amónia)



b) distribuição de frequência (ureia)



c) Variação temporal (amónia)



d) Variação temporal (ureia)

Figura 42 – comparativo das emissões de SO₂ pela ação do aditivo

4.15 Emissões de H₂O

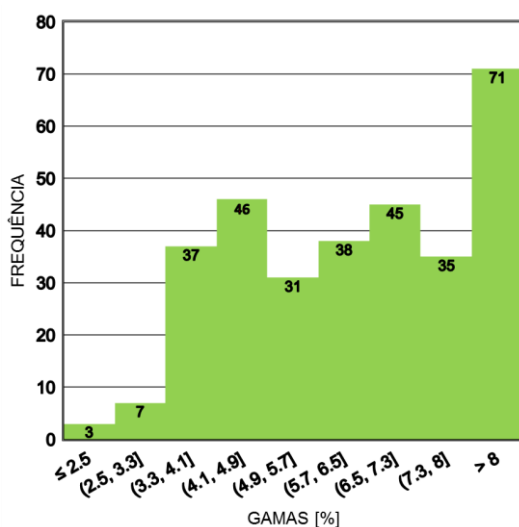
As emissões de água sofreram alterações com a alteração dos aditivos utilizados.

Com adição de amónia ocorre frequências com gamas acima dos [3.3,4.1] distribuindo-se de forma regular até ao limite dos 8% (Figura 43a). Quanto a adição de ureia as frequências começam na gama mais baixa inferior a 2,5%, [2.5,3.3] e [3.3,4.1] tendo as seguintes gamas valores de frequência menores (Figura 43b).

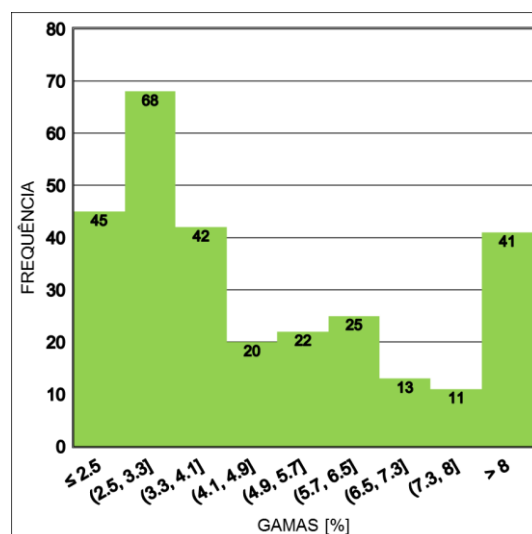
A média de 6,5 mg/Nm³ e a moda 5,9 mg/Nm³ com adição de amónia é superior à média (4,9 mg/Nm³) e moda (2,9 mg/Nm³) da ureia.

O desvio padrão não apresenta uma variação significativa (Tabela 4).

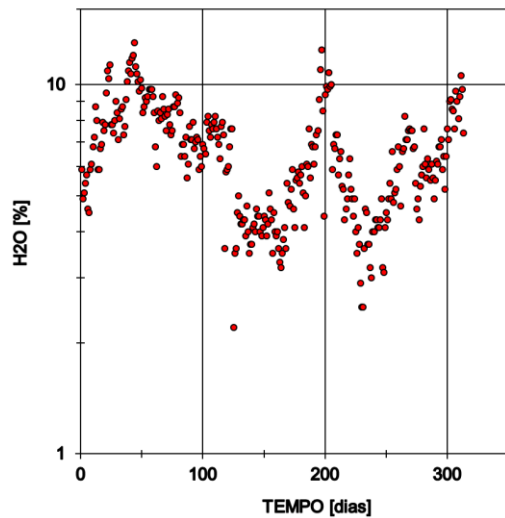
Com a adição de amónia a percentagem de água varia ao longo do tempo e valores mais altos que com a adição de ureia (Figura 43c e d).



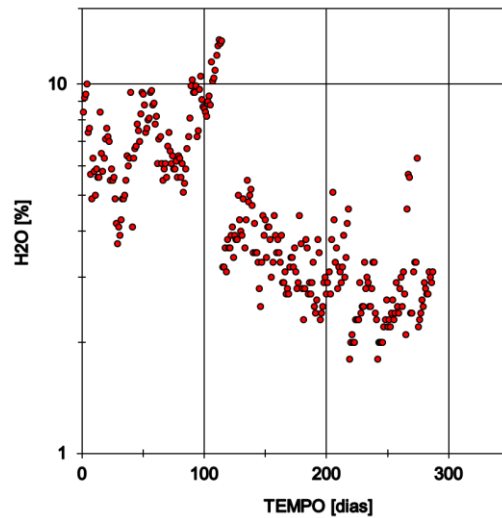
a) distribuição de frequência (amónia)



b) distribuição de frequência (ureia)



c) Variação temporal (amónia)



d) Variação temporal (ureia)

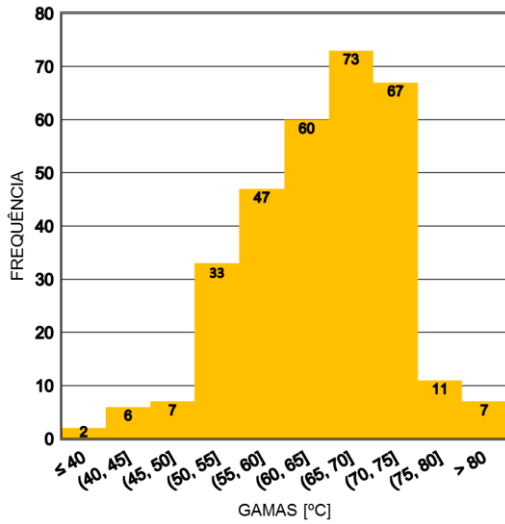
Figura 43 – comparativo das emissões de H₂O pela ação do aditivo

4.16 Temperatura dos gases da Chaminé

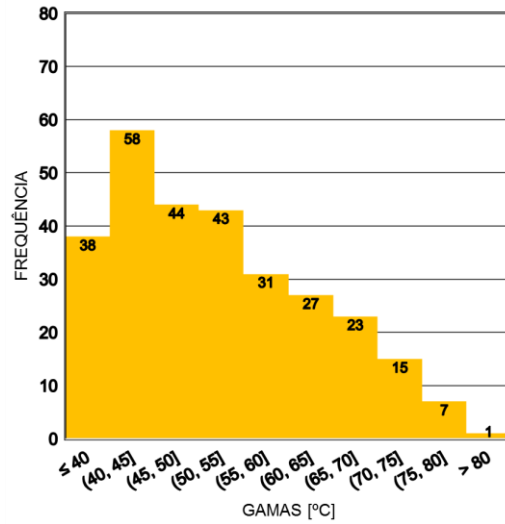
A temperatura dos gases da chaminé demonstra que os gases com a adição de ureia baixaram a temperatura á saída da chaminé, isto é uma melhoria pois evita a formação de uma pluma de vapor água na saída da chaminé.

A média (52,1°C) e a moda (45,6°C) com adição de ureia são inferiores a adição de amónia, média (64,2°C) e moda (59,0°C). O desvio padrão apresenta um desvio não muito significativo sendo de 2,8°C superior a temperatura com a adição de ureia (Tabela 4).

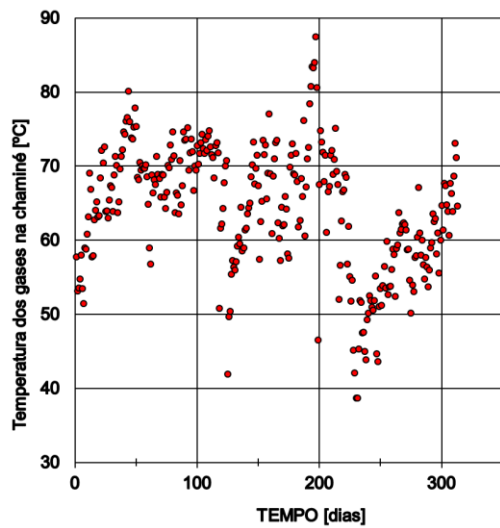
Com a adição de amónia a gama das temperaturas oscila entre os 55 e 75°C (Figura 44a). Com a adição de ureia a gama das temperaturas oscila entre os valores abaixo dos 40°C até aos 55°C onde está a maior parte das frequências dos valores com adição de ureia (Figura 44b). A descida da temperatura observa-se nos gráficos da Figura 44 c e d.



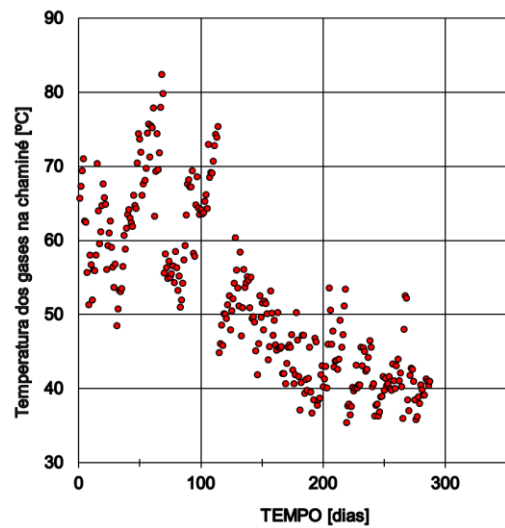
a) distribuição de frequência (amônia)



b) distribuição de frequência (ureia)



c) Variação temporal (amônia)

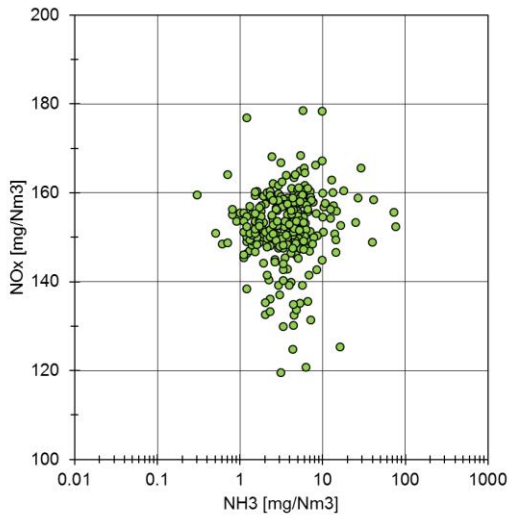


d) Variação temporal (ureia)

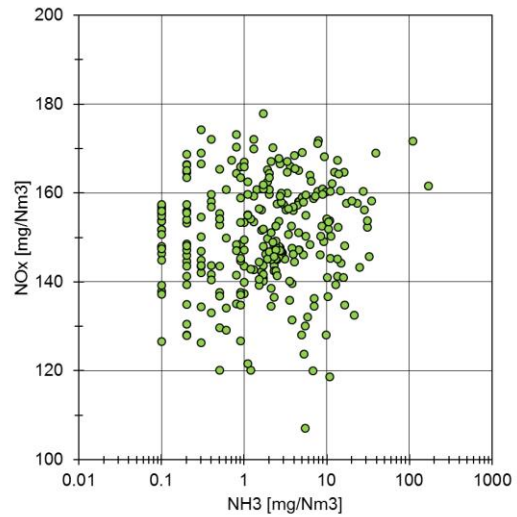
Figura 44 - comparativo da temperatura dos gases na chaminé pela ação do aditivo

4.17 Relação do NO_x versus NH₃

Existe uma relação da adição de amônia com a interação do NO_x com NH₃ apresentam uma elevada ligação os dois quando se observa a Figura 45a, pontos muito juntos e concentrados, com a adição de ureia já se observa a Figura 45b uma maior dispersão no gráfico o que reflete uma fraca interação do NO_x com o NH₃ em excesso.



a) amônia

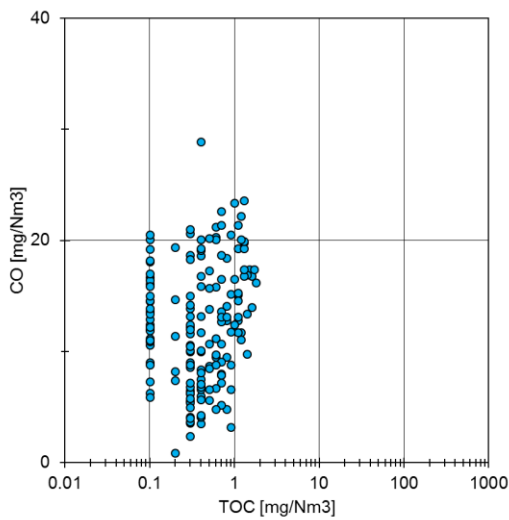


b) ureia

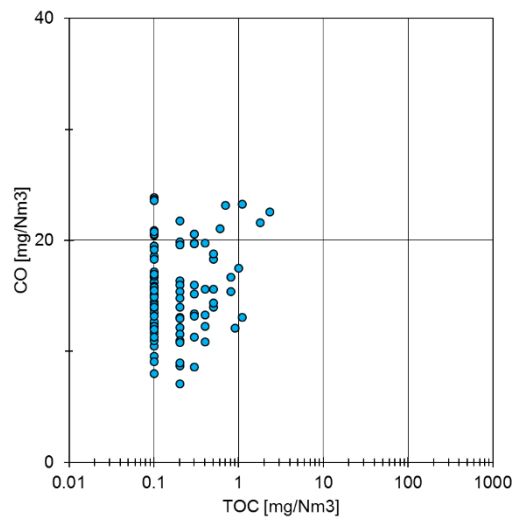
Figura 45 –Relação das concentrações do NOx com o NH3 nos gases de combustão

4.18 Relação do CO versus TOC

O efeito da amônia e da ureia na relação do CO com o TOC é mais evidente com a utilização da ureia, verificando-se uma tendência para os valores se concentrarem junto dos 0.1, enquanto que, com amônia, estão mais dispersos e entre 0.1 e 1 (Figura 46a e b).



a) amônia



b) ureia

Figura 46 - Relação das concentrações do CO com o TOC nos gases de combustão

4.19 Relação das Partículas versus HCl

O efeito da amónia na relação das partículas com o HCl verifica-se pontos acima dos 2 no eixo das partículas e acima de 1 no HCl o que significa a relação de ambos subirem quando é utilizado amónia (Figura 47a). Quando é utilizada ureia os valores permanecem entre o 0 e 2 nas partículas e entre 0,1 e 1 no HCl menor quantidade de sólido formada (Figura 47b).

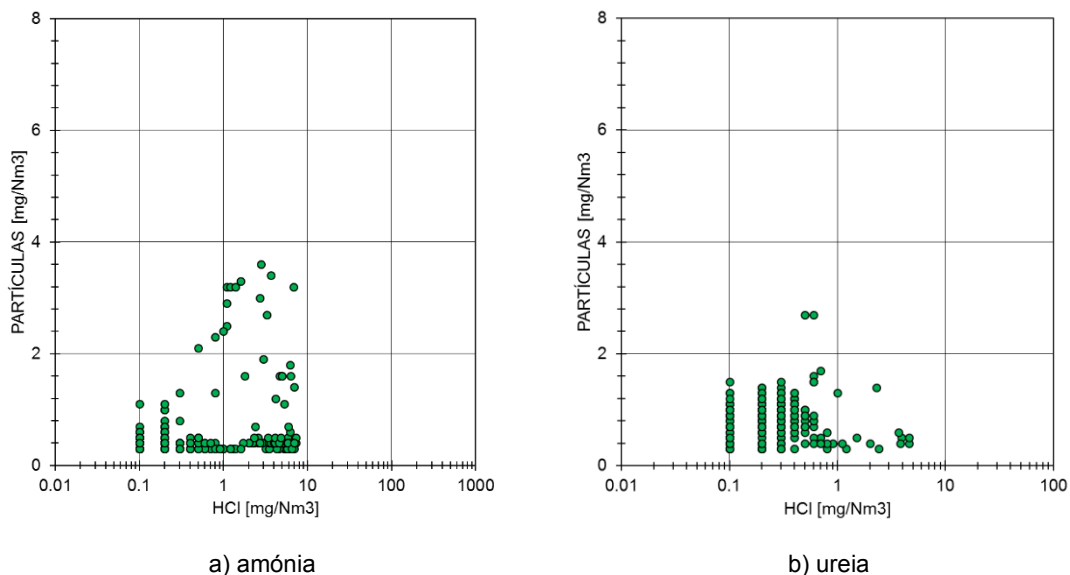


Figura 47 - Relação das concentrações das partículas com o HCl nos gases de combustão

5.1 Conclusões

Analisando aos gráficos referentes aos valores de emissões é possível verificar que o controlo das emissões demonstra alguma instabilidade com adição de ureia relativamente á adição de amónia. A relação do NO_x com os NO e NO₂ individualmente demonstra valores de estabilidade e menor amplitude com adição de amónia em relação á ureia. Esta instabilidade pode ser corrigida com melhorias as serem introduzidas no sistema de injeção de ureia, como sendo o sistema de bomba e injetor de ureia e o controlo automático de controlo da emissão de NO_x e do NH₃ em excesso.

Na análise dos consumos de amónia versus ureia verifica-se que o consumo de ureia é ligeiramente acima ao consumo da amónia, era esperado um valor superior de consumo de ureia devido ao facto de ser menos eficiente na neutralização do NO_x relativamente á amónia. Nesta situação a ureia foi eficiente pela mesma quantidade utilizada. Comparando o custo das matérias primas, sendo o custo da ureia superior ao da amónia na aquisição, faz com que a diferença de 57,7% de aumento nos custos relativamente a utilização de amónia.

No período em estudo foram feitas 2 trocas de filtros da torre de lavagem de gases durante a utilização do aditivo de amónia. Os filtros durante o processo de incineração vão perdendo a capacidade de filtrar devido a formação do sólido de cloreto de amónia que se deposita no interior do meio filtrante do filtro, pois o sólido está no estado de sublimação na corrente gasosa e quando em contacto com zonas frias solidifica fazendo com que a sua dissolução no meio filtrante do filtro seja difícil. A perda de carga na filtração faz elevar o esforço dos motores dos ventiladores da unidade (maior consumo de energia eléctrica), e origina a colmatação e substituição dos filtros com paragem do processo de incineração (custos de manutenção e dos filtros – 30.000 euros). Ainda tem de ser contabilizados os custos por não tratar os resíduos durante a paragem da instalação para manutenção, por cada camião cisterna enviado para tratamento externo tem um custo de 5000 euros/dia.

Quanto á combustão o sistema pode ser melhorado de forma a ter uma combustão completa, com apresentação dos valores de emissões de monóxido de carbono(CO) emitidos perto do limite diário permitido (30mg/Nm³). Coloca-se aqui a hipótese de adquirir um modelo novo de injeção de resíduos mais eficaz, ou de ser revista toda a

configuração da zona de combustão da câmara de oxidação para obter resultados de combustão mais eficazes na redução do NOx e na redução das emissões de CO.

As médias e o desvio padrão da concentração das emissões dos gases relativamente á adição da amónia apresenta médias superiores, mas desvio padrão inferiores com menos variabilidade, sendo que com a adição de ureia as médias inferiores mas um desvio padrão superior em algumas concentrações, isto pode ser explicado pelo o sistema de injeção de ureia não estar ainda completo como descrito anteriormente.

Tabela 4 - média e desvio padrão para cada um dos parâmetros medido em relação aos aditivos em estudo

Parâmetro [mg/Nm ³]	Amonia		Ureia	
	média	desvio Padrão	média	desvio Padrão
NH ₃	5,0	7,2	5,0	13,1
NO	123,9	6,8	122,5	12,8
NO ₂	1,3	1,0	2,0	3,9
Nox	152,6	7,9	150,7	11,9
Partículas	0,5	0,6	0,8	0,4
HCl	1,6	2,2	0,4	0,6
CO	11,5	4,7	14,0	4,3
SO ₂	1,0	1,2	0,2	0,9
TOC	0,3	0,4	0,1	0,2
[%] CO ₂	10,0	0,9	10,0	0,6
[%] O ₂	7,3	1,3	7,0	0,8
[%] H ₂ O	6,5	2,1	4,9	2,5
[°C] temperatura dos gases da chaminé	64,2	8,5	52,1	11,3
[°C] temperatura do processo	1168,5	8,3	1164,2	6,8

5.2 Trabalhos futuros

O sistema de injeção de ureia é um ponto a ser melhorado no futuro.

Melhorar a eficácia da injeção da ureia de modo a reduzir ou eliminar a formação do NH_3 nas emissões, redução de consumo e custos. Pode ser feito com a colocação de uma bomba de melhor rendimento em conjunto com injetores de alto rendimento de dispersão e com melhor cobertura do diâmetro interior da câmara de oxidação térmica.

Pode ser feito um estudo ao injetor de resíduos de modo a melhorar a combustão de forma a reduzir o O_2 em excesso que contribui para a formação do NO_x .

A estudar a melhor localização do ponto de injeção da ureia para que seja garantida a reação completa da ureia.

Referências

- [1] Mehldau&Steinfath Umwelttechnik GmbH - SNCR process – best available technology for NOx reduction in waste to energy plants
- [2] Handbook of combustion vol.2 : Combustion diagnostics and pollutants, edited by Maximillian Lackner, Franz Winter, and Avinash K. Agarwal, Copyright©2010Wiley-VCH Verlag GmbH&Co, KGaA, Weinheim, ISBN:978-3-527-32449-1
- [3] Integrated pollution Prevention and Control – Reference document on the Best Available Techniques for Waste incineration, August 2006
- [4] Brochura de apresentação do modelo Verewa F-904-20 – Durag GmbH
- [5] Catálogo do ACF 5000 FTIR analyzer system – ABB Measurement&Analytics operating instruction
- [6] https://www.eq.uc.pt/~lferreira/BIBL_SEM/global/electrom/pdf/electr.pdf, consultado em 4/11/2019 às 14h45.
- [7] Análise do sistema de tratamento de efluentes gasosos de uma central de valorização energética de resíduos sólidos urbano, Trabalho final de mestrado de Samira Gomes Furtado, Dezembro de 2014
- [8] Caracterização das emissões gasosas da central de valorização energética da LIPOR, trabalho final de mestrado de Liliana Rosa Baltazar Cardoso, Julho de 2010.
- [9] Manual de formação - anexo 1 – URIS equipamento. revisão 0 – documentação Hovione
- [10] Manual de formação - anexo 2 – URIS operação e controlo. revisão 1 – documentação Hovione
- [11] Manual de formação - anexo 3 – Monitorização contínua de emissões para a atmosfera. revisão 4 – documentação Hovione
- [12] APA – licença Ambiental nº136/2008
- [13] Lista Europeia de Resíduos – LER
- [14] Relatório da sustentabilidade da Hovione de 2019

Anexos

Anexo 1 – Ficha de dados de segurança da solução de amónia a 25%

Anexo 2 – Ficha de dados de segurança da solução de ureia

Anexo 3 - Resultados analíticos dos solventes miscíveis em 19 de Maio de 2015

Anexo 4 - Resultados analíticos dos solventes miscíveis em 22 de Maio de 2015

Anexo 5 - Resultados analíticos dos solventes miscíveis em 25 de Maio de 2015

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

Data de revisão 13.02.2018

Versão 17.3

SECÇÃO 1. Identificação da substância/mistura e da sociedade/empresa

1.1 Identificador do produto

No. de catálogo	105428
Nome do produto	Amoníaco em solução 25% Suprapur®
Número de registo REACH	Este produto é uma mistura. Numero de inscrição REACH vide o capítulo 3.

1.2 Utilizações identificadas relevantes da substância ou mistura e utilizações desaconselhadas

Utilizações identificadas	Reagente para análise, Produção química De acordo com as condições descritas no anexo desta folha de dados de segurança.
---------------------------	---

1.3 Identificação do fornecedor da ficha de dados de segurança

Companhia	Merck KGaA * 64271 Darmstadt * Alemanha * Tel: +49 6151 72-2440
Departamento responsável	LS-QHC * e-mail: prodsafe@merckgroup.com

1.4 Número de telefone de emergência	CIAV, Centro de Informação Antivenenos, Rua Almirante Barroso, 36 1000-013 Lisboa * Tel.Urgencia (Consultas): 808 250 143
--------------------------------------	--

SECÇÃO 2. Identificação dos perigos

2.1 Classificação da substância ou mistura

Classificação (REGULAMENTO (CE) N.o 1272/2008)

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo 105428
Nome do produto Amoníaco em solução 25% Suprapur®

Corrosivo para os metais, Categoria 1, H290

Corrosão cutânea, Categoria 1B, H314

Toxicidade para órgãos-alvo específicos - exposição única, Categoria 3, Sistema respiratório, H335

Toxicidade aguda para o ambiente aquático, Categoria 1, H400

Para o pleno texto das DECLARAÇÕES H mencionadas nesta Secção, ver a Secção 16.

2.2 Elementos do rótulo

Rótulo (REGULAMENTO (CE) N.o 1272/2008)

Pictogramas de perigo



Palavra-sinal

Perigo

Advertências de perigo

H290 Pode ser corrosivo para os metais.

H314 Provoca queimaduras na pele e lesões oculares graves.

H335 Pode provocar irritação das vias respiratórias.

H400 Muito tóxico para os organismos aquáticos.

Recomendações de prudência

Prevenção

P273 Evitar a libertação para o ambiente.

P280 Usar luvas de protecção/ vestuário de protecção/ protecção ocular/ protecção facial.

Resposta

P301 + P330 + P331 EM CASO DE INGESTÃO: Enxaguar a boca. NÃO provocar o vómito.

P305 + P351 + P338 SE ENTRAR EM CONTACTO COM OS OLHOS: Enxaguar cuidadosamente com água durante vários minutos. Se usar lentes de contacto, retire-as, se tal lhe for possível.

Continue a enxaguar.

P308 + P310 EM CASO DE exposição ou suspeita de exposição: Contacte imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO ANTIVENENOS ou um médico.

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo

105428

Nome do produto

Amoníaco em solução 25% Suprapur®

Rótulagem reduzida (≤ 125 ml)

Pictogramas de perigo



Palavra-sinal

Perigo

Advertências de perigo

H314 Provoca queimaduras na pele e lesões oculares graves.

Recomendações de prudência

P280 Usar luvas de protecção/ vestuário de protecção/ protecção ocular/ protecção facial.

P301 + P330 + P331 EM CASO DE INGESTÃO: Enxaguar a boca. NÃO provocar o vômito.

P305 + P351 + P338 SE ENTRAR EM CONTACTO COM OS OLHOS: Enxaguar cuidadosamente com água durante vários minutos. Se usar lentes de contacto, retire-as, se tal lhe for possível. Continue a enxaguar.

P308 + P310 EM CASO DE exposição ou suspeita de exposição: Contacte imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO ANTIVENENOS ou um médico.

2.3 Outros perigos

Não conhecidos.

SECÇÃO 3. Composição/informação sobre os componentes

Natureza química

Solução aquosa amoniacal.

3.1 Substância

Não aplicável

3.2 Mistura

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo 105428
Nome do produto Amoníaco em solução 25% Suprapur®

Componentes perigosos (REGULAMENTO (CE) N.º 1272/2008)

Nome Químico (Concentração)

No. CAS Número de registo Classificação
solução de amónia ($\geq 25\%$ - $< 50\%$)

A substância não atende ao critério para PBT ou vPvB de acordo com o regulamento (CE) n.º 1907/2006, anexo XIII.

1336-21-6	01-2119488876-14- xxxx	Corrosivo para os metais, Categoria 1, H290 Corrosão cutânea, Categoria 1B, H314 Toxicidade para órgãos-alvo específicos - exposição única, Categoria 3, H335 Toxicidade aguda para o ambiente aquático, Categoria 1, H400
-----------	---------------------------	--

Para o pleno texto das DECLARAÇÕES H mencionadas nesta Secção, ver a Secção 16.

SECÇÃO 4. Medidas de primeiros socorros

4.1 Descrição das medidas de primeiros socorros

Recomendação geral

O socorrista tem de se proteger a ele próprio.

Depois de inalar: Exposição ao ar fresco. Chamar um médico.

No caso dum contacto com a pele: Retirar imediatamente toda a roupa contaminada. Enxaguar a pele com água/tomar um duche. Chamar imediatamente um médico.

Após contacto com os olhos: Enxaguar abundantemente com água. Consultar imediatamente um oftalmologista. Retirar as lentes de contacto.

Após ingestão: fazer a vítima beber água (dois copos no máximo), evitar vômito (risco de perfuração!). Chamar imediatamente um médico. Não tentar neutralizar o agente tóxico.

4.2 Sintomas e efeitos mais importantes, tanto agudos como retardados

Irritação ou corrosão, bronquite, Tosse, Respiração superficial, dores de estômago, Inconsciência, Vômito com sangue, Náusea, colapso, choque, Convulsões, Edema pulmonar, morte

Perigo de cegueira!

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo 105428
Nome do produto Amoníaco em solução 25% Suprapur®

4.3 Indicações sobre cuidados médicos urgentes e tratamentos especiais necessários

Não existe informação disponível.

SECÇÃO 5. Medidas de combate a incêndios

5.1 Meios de extinção

Meios adequados de extinção

Usar meios de extinção que sejam apropriados às circunstâncias locais e ao ambiente envolvente.

Meios inadequados de extinção

Para esta substância/mistura, não há limitações dos agentes de extinção.

5.2 Perigos especiais decorrentes da substância ou mistura

Não combustível.

A solução de amônia em si não é inflamável, mas pode formar uma mistura inflamável de amônia/ar ao liberar bolhas.

Possibilidade de formação de fumos perigosos em case de incêndio nas zonas próximas.

O fogo pode provocar o desenvolvimento de:

óxido nítrico

5.3 Recomendações para o pessoal de combate a incêndios

Equipamento especial de proteção a utilizar pelo pessoal de combate a incêndio

Não ficar na zona de perigo sem aparelhos respiratórios autónomos apropriados para respiração independente do ambiente. De forma a evitar o contacto com a pele, mantenha uma distância de segurança e utilize vestuário protetor adequado.

Outras informações

Refrescar os contentores fechados expostos ao fogo com água pulverizada. Conter os gases/vapores/névoas com jactos de água. Evitar de contaminar água de superfície ou a água subterrânea com a água de extinção.

SECÇÃO 6. Medidas a tomar em caso de fugas acidentais

6.1 Precauções individuais, equipamento de proteção e procedimentos de emergência

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo 105428
Nome do produto Amoníaco em solução 25% Suprapur®

Conselho para o pessoal da não emergência Não respirar os vapores, aerossóis. Evitar o contacto com a substância. Assegurar ventilação adequada. Evacuar a área de perigo, observar os procedimentos de emergência, consultar um especialista.

Conselho para o pessoal responsável pela resposta à emergência:

Equipamento de protecção, ver secção 8.

6.2 Precauções a nível ambiental

Não deitar os resíduos no esgoto.

6.3 Métodos e materiais de confinamento e limpeza

Cobrir os drenos. Colectar, ligar e bombear fugas para fora.

Observar as possíveis restrições materiais (ver secções 7 e 10).

Absorver com absorvente e neutralizante de líquidos (p.ex., Chemisorb® OH⁻(Art. 101596).

Proceder à eliminação de resíduos. Limpar a área afectada.

6.4 Remissão para outras secções

Indicação sobre tratamento de resíduos, ver secção 13.

SECÇÃO 7. Manuseamento e armazenagem

7.1 Precauções para um manuseamento seguro

Informação para um manuseamento seguro

Observar os avisos das etiquetas.

Medidas de higiene

Mudar imediatamente a roupa contaminada. Profilaxia cutânea. Depois de terminar o trabalho, lavar as mãos e a cara.

7.2 Condições de armazenagem segura, incluindo eventuais incompatibilidades

Requisitos para áreas de armazenagem e recipientes

Não utilizar recipientes de metálicos ou metais ligeiros.

Condições de armazenagem

Herméticamente fechado.

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo 105428
Nome do produto Amoníaco em solução 25% Suprapur®

Temperatura recomendada de armazenagem, consulte na etiqueta de produto.

7.3 Utilização(ões) final(is) específica(s)

Ver o cenário de exposição no anexo a este MSDS.

SECÇÃO 8. Controlo da exposição/ Proteção individual

8.1 Parâmetros de controlo

Componentes a controlar com relação ao local de trabalho

Componentes

Bases	Valor	Limites limiares	Observações
<i>solução de amónia (1336-21-6)</i>			
EU ELV	Valor limite de exposição – media ponderada (VLE-MP):	20 ppm 14 mg/m ³	Indicativa
PT OEL	Valor limite de exposição – curta duração (VLE-CD):	50 ppm 36 mg/m ³	
	Valor limite de exposição – media ponderada (VLE-MP):	20 ppm 14 mg/m ³	

Nível derivado de exposição sem efeitos (DNEL)

solução de amónia (1336-21-6)

Trabalhador DNEL, agudo	Efeitos sistêmicos	cutânea	6,8 mg/kg Peso corporal
Trabalhador DNEL, longo prazo	Efeitos sistêmicos	cutânea	6,8 mg/kg Peso corporal
Trabalhador DNEL, agudo	Efeitos sistêmicos	inalação	47,6 mg/m ³
Trabalhador DNEL, agudo	Efeitos locais	inalação	36 mg/m ³
Trabalhador DNEL, longo prazo	Efeitos sistêmicos	inalação	47,6 mg/m ³
Trabalhador DNEL, longo prazo	Efeitos locais	inalação	14 mg/m ³
Consumidor DNEL, agudo	Efeitos sistêmicos	cutânea	68 mg/kg Peso corporal

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo 105428
Nome do produto Amoníaco em solução 25% Suprapur®

Consumidor DNEL, longa data	Efeitos sistêmicos	cutânea	68 mg/kg Peso corporal
Consumidor DNEL, agudo	Efeitos sistêmicos	inalação	23,8 mg/m ³
Consumidor DNEL, agudo	Efeitos locais	inalação	7,2 mg/m ³
Consumidor DNEL, longa data	Efeitos sistêmicos	inalação	23,8 mg/m ³
Consumidor DNEL, longa data	Efeitos locais	inalação	2,8 mg/m ³
Consumidor DNEL, agudo	Efeitos sistêmicos	oral	6,8 mg/kg Peso corporal
Consumidor DNEL, longa data	Efeitos sistêmicos	oral	6,8 mg/kg Peso corporal

Processos de verificação recomendados

Os métodos para medir a atmosfera do local de trabalho devem estar de acordo com as exigências das normas DIN EN 482 e DIN EN 689.

Concentração previsivelmente sem efeitos (PNEC)

solução de amónia (1336-21-6)

PNEC Água doce	0,0011 mg/l
PNEC Liberação intermitente aquática	0,0068 mg/l
PNEC Água do mar	0,00011 mg/l

8.2 Controlo da exposição

Medidas de planeamento

As medidas técnicas e as operações de trabalho adequadas devem ter prioridade em relação ao uso de equipamento de protecção pessoal.

Ver secção 7.1.

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo 105428
Nome do produto Amoníaco em solução 25% Suprapur®

Medidas de protecção individual

As características dos meios de protecção para o corpo devem ser seleccionadas em função da concentração e da quantidade das substâncias tóxicas de acordo com as condições específicas do local de trabalho. A resistência dos meios de protecção aos agentes químicos deve ser esclarecida junto dos fornecedores.

Protecção ocular/ facial

Óculos de segurança bem ajustados

Protecção das mãos

contacto total:

Substância de luva:	borracha butílica
Espessura das luvas:	0,7 mm
Pausa através do tempo:	> 480 min

contacto com salpicos:

Substância de luva:	Borracha de nitrilo
Espessura das luvas:	0,40 mm
Pausa através do tempo:	> 240 min

As luvas de protecção a usar têm que obedecer às especificações da directiva EC 89/686/EEC e do padrão resultante EN374, por exemplo KCL 898 Butoject® (contacto total), KCL 730 Camatril® -Velours (contacto com salpicos).

As ruturas acima descritas foram determinadas pelo KCL em testes de laboratório seg. a EN374 com amostras dos tipos de luvas recomendados.

Esta recomendação aplica-se apenas ao produto descrito na ficha de dados de segurança por nós fornecida bem como para a aplicação especificada. Quando houver dissolução ou mistura com outras substâncias e sob as devidas condições houver desvios aos descritos na EN374 por favor contactar o fornecedor de luvas com marcação CE (ex: KCL GmbH, D-36124 Eichenzell, Internet: www.kcl.de).

Outro equipamento de protecção

vestuário de protecção

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo 105428
Nome do produto Amoníaco em solução 25% Suprapur®

Protecção respiratória

necessário em caso de formação de vapores/aerossóis.

Tipo de Filtro recomendado: Filtro K

O empresário tem de garantir que a manutenção, limpeza e teste de equipamentos de protecção respiratória são realizados de acordo com as instruções do produtor. Estas medidas devem ser devidamente documentadas.

Controlo da exposição ambiental

Não deitar os resíduos no esgoto.

SECÇÃO 9. Propriedades físico-químicas

9.1 Informações sobre propriedades físicas e químicas de base

Forma	líquido
Cor	incolor
Odor	picante
Limiar olfativo	0,02 - 70,7 ppm Amoníaco
pH	a 20 °C fortemente alcalino
Ponto de fusão	-57,5 °C
Ponto de ebulição/intervalo de ebulição	37,7 °C a 1.013 hPa
Ponto de inflamação	Não existe informação disponível.
Taxa de evaporação	Não existe informação disponível.

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo 105428
Nome do produto Amoníaco em solução 25% Suprapur®

Inflamabilidade (sólido, gás)	Não existe informação disponível.
Limite inferior de explosão	15,4 %(V)
Limite superior de explosão	33,6 %(V)
Pressão de vapor	483 hPa a 20 °C
Densidade relativa do vapor	Não existe informação disponível.
Densidade	0,903 gr/cm ³ a 20 °C
Densidade relativa	Não existe informação disponível.
Hidrossolubilidade	a 20 °C solúvel
Coefficiente de partição: n-octanol/água	log Pow: -1,38 (experimental) (substância anidra) (Literatura) Não se prevê qualquer bio-acumulação.
Temperatura de auto-ignição	Não existe informação disponível.
Temperatura de decomposição	Não existe informação disponível.
Viscosidade, dinâmico	Não existe informação disponível.
Propriedades explosivas	Não classificado como explosivo.
Propriedades comburentes	não

9.2 Outras informações

As Fichas de dados de Segurança para itens de catálogo estão igualmente disponíveis em www.merckgroup.com.

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo	105428
Nome do produto	Amoníaco em solução 25% Suprapur®

Energia mínima de ignição 380 - 680 mJ

Corrosão Pode ser corrosivo para os metais.

SECÇÃO 10. Estabilidade e reatividade

10.1 Reatividade

Ver secção 10.3.

10.2 Estabilidade química

A solução de amônia em si não é inflamável, mas pode formar uma mistura inflamável de amônia/ar ao liberar bolhas.

10.3 Possibilidade de reações perigosas

Existe o risco de explosão e/ou formação de gás tóxico com as seguintes substâncias:

Oxidantes, Mercúrio, Oxigénio, compostos de prata, tricloreto de azoto, peróxido de hidrogénio, prata, hidrogeneto de antimónio, halogénios, Ácidos, Cálcio, Cloro, cloretos, sais de ouro, percloratos, hipoclorito de sódio, compostos de mercúrio, óxidos de halogénios

Metais pesados, Sais de metais pesados, Cloretos ácidos, Anídridos de ácido

Risco de inflamação ou formação de gases ou vapores inflamáveis com:

Boranos, Boro, Oxidos de fósforo, Ácido nítrico, compostos de silício, óxido de crómio-(VI), cloreto de cromilo

Reacção exotérmica com:

Acetaldeído, acroleína, Bário, compostos de boro, Bromo, compostos halogénio-halogénio, brometo de hidrogénio, silano, Cloreto de hidrogénio gasoso, compostos halogenados, sulfato de dimetilo, óxido nítrico, Flúor, Ácido fluorídrico, cloratos, dióxido de carbono

Óxido de etileno, polimerizável

10.4 Condições a evitar

Aquecimento forte.

10.5 Materiais incompatíveis

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo 105428
Nome do produto Amoníaco em solução 25% Suprapur®

Alumínio, Chumbo, Níquel, prata, Zinco, Cobre, ligas metálicas, diversos metais

10.6 Produtos de decomposição perigosos

em caso de incêndio: vide o capítulo 5°.

SECÇÃO 11. Informação toxicológica

11.1 Informações sobre os efeitos toxicológicos

Mistura

Toxicidade aguda por via oral

LDLO humano: 43 mg/kg

(solução a 29 %) (RTECS)

Sintomas: dores de estômago, Vômito com sangue, Se for ingerido, queimaduras graves da boca e da garganta, assim como um perigo de perfuração do esófago e do estômago.

Toxicidade aguda por via inalatória

Sintomas: irritação das mucosas, Tosse, Respiração superficial, bronquite, Possíveis consequências:, lesão das vias respiratórias

Toxicidade aguda por via cutânea

Informação não disponível.

Irritação cutânea

Coelho

Resultado: Irritações severas

(solução a 29 %) (RTECS)

Dermatites Necrose

Mistura provoca queimaduras.

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo 105428
Nome do produto Amoníaco em solução 25% Suprapur®

Irritação ocular

Coelho

Resultado: Irritações severas

(solução a 29 %) (RTECS)

Mistura provoca lesões oculares graves. Perigo de cegueira!

Sensibilização

Informação não disponível.

Mutagenicidade em células germinativas

Informação não disponível.

Carcinogenicidade

Informação não disponível.

Toxicidade reprodutiva

Informação não disponível.

Teratogenicidade

Informação não disponível.

Toxicidade para órgãos-alvo específicos - exposição única

Mistura pode provocar irritação das vias respiratórias.

Órgãos alvo: Sistema respiratório

Toxicidade para órgãos-alvo específicos - exposição repetida

Informação não disponível.

Perigo de aspiração

Informação não disponível.

11.2 Outras informações

Efeitos sistêmicos:

Náusea, colapso, choque, Inconsciência, Convulsões

Edema pulmonar, Efeitos possíveis:

morte

Outras propriedades perigosas não podem ser excluídas.

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo 105428
Nome do produto Amoníaco em solução 25% Suprapur®

Manusear de acordo com as boas práticas industriais de higiene e segurança.

Componentes

solução de amónia

Não existe informação disponível.

SECÇÃO 12. Informação ecológica

Mistura

12.1 Toxicidade

Não existe informação disponível.

12.2 Persistência e degradabilidade

Biodegradabilidade

Não rapidamente biodegradável.

12.3 Potencial de bioacumulação

Coefficiente de partição: n-octanol/água

log Pow: -1,38

(experimental)

(substância anidra) (Literatura) Não se prevê qualquer bio-acumulação.

12.4 Mobilidade no solo

Não existe informação disponível.

12.5 Resultados da avaliação PBT e mPmB

A(s) substância(s) na mistura não atende(m) aos critérios para PBT ou vP vB de acordo com o regulamento (CE) n° 1907/2006, anexo XIII, ou não foi realizada uma avaliação PVT/vPvB.

12.6 Outros efeitos adversos

Informações ecológicas adicionais

Efeitos biológicos:

Efeito prejudicial devido à mudança do pH.

Apesar de diluída forma misturas tóxicas e corrosivas com a água.

A descarga no meio ambiente deve ser evitada.

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo 105428
Nome do produto Amoníaco em solução 25% Suprapur®

Componentes

solução de amónia

A substância não atende ao critério para PBT ou vPvB de acordo com o reg ulamento (CE) n° 1907/2006, anexo XIII.

SECÇÃO 13. Considerações relativas à eliminação

Métodos de tratamento de resíduos

O material residual deve ser eliminado de acordo com os regulamentos nacionai s e locais. Deixar os produtos químicos nos recipientes originais. Não misturar com outros materiais residuais. Manusear os recipientes nã o limp os como o próprio produto.

Ver www.retrologistik.com para consultar os processos relativos à devolu ção de produtos químicos e contentores ou entrar em contacto connosco se tiver outras perguntas.

Directiva relativa aos resíduos 2008/98/CE nota.

SECÇÃO 14. Informações relativas ao transporte

Transporte rodoviário (ADR/RID)

14.1 Número ONU	UN 2672
14.2 Designação oficial de transporte da ONU	Amoníaco em solução
14.3 Classe	8
14.4 Grupo de embalagem	III
14.5 Perigosos para o Meio	sim
14.6 Precauções especiais para o utilizador	sim
Código de restrição de utilização do túnel	E

Transporte fluvial (ADN)

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo 105428
Nome do produto Amoníaco em solução 25% Suprapur®

Não relevante

Transporte aéreo (IATA)

14.1 Número ONU UN 2672
14.2 Designação oficial de transporte da ONU AMMONIA SOLUTION
14.3 Classe 8
14.4 Grupo de embalagem III
14.5 Perigosos para o Meio sim
14.6 Precauções especiais para o utilizador não

Transporte marítimo (IMDG)

14.1 Número ONU UN 2672
14.2 Designação oficial de transporte da ONU AMMONIA SOLUTION
14.3 Classe 8
14.4 Grupo de embalagem III
14.5 Perigosos para o Meio sim
14.6 Precauções especiais para o utilizador sim

EMS F-A S-B

14.7 Transporte a granel em conformidade com o anexo II da Convenção Marpol 73/78 e o Código IBC

Não relevante

SECÇÃO 15. Informação sobre regulamentação

15.1 Regulamentação/legislação específica para a substância ou mistura em matéria de saúde, segurança e ambiente

Regulamentos UE

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo 105428
Nome do produto Amoníaco em solução 25% Suprapur®

Legislação sobre o principal acidente perigoso SEVESO III
PERIGOS PARA O AMBIENTE
E1
Quantidade 1: 100 t
Quantidade 2: 200 t

Restrições relativas ao trabalho Tomar nota da Directiva 94/33/CE sobre a protecção dos jovens no trabalho.

Regulamento (CE) N.º 1005/2009 relativo às substâncias que empobrecem a camada de ozono não regulado

Regulamento (CE) N.º 850/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de abril de 2004 sobre poluentes orgânicos persistentes e diretiva de alteração 79/117/CEE não regulado

Substâncias que suscitam elevada preocupação (SVHC) Este produto não contém substâncias que suscitam elevada preocupação de acordo com a regulamentação (EC) n.º 1907/2006 (REACH), artigo 57, em concentração superior ao limite regulatório respectivo de $\geq 0,1\%$ (p/p).

Legislação nacional

Classe de armazenagem 8B

15.2 Avaliação da segurança química

Não foi realizada uma avaliação de segurança química conforme a regulamentação UE REACH N.º 1907/2006 para este produto.

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo 105428
Nome do produto Amoníaco em solução 25% Suprapur®

SECÇÃO 16. Outras informações

Texto integral das declarações H referidas nos parágrafos 2 e 3.

H290	Pode ser corrosivo para os metais.
H314	Provoca queimaduras na pele e lesões oculares graves.
H335	Pode provocar irritação das vias respiratórias.
H400	Muito tóxico para os organismos aquáticos.

Recomendações de formação profissional

Providenciar aos operadores de informação, instrução e formação adequadas.

Rótulo

Pictogramas de perigo



Palavra-sinal

Perigo

Advertências de perigo

H290 Pode ser corrosivo para os metais.
H314 Provoca queimaduras na pele e lesões oculares graves.
H335 Pode provocar irritação das vias respiratórias.
H400 Muito tóxico para os organismos aquáticos.

Recomendações de prudência

Prevenção

P273 Evitar a libertação para o ambiente.
P280 Usar luvas de protecção/ vestuário de protecção/ protecção ocular/ protecção facial.

Resposta

P301 + P330 + P331 EM CASO DE INGESTÃO: Enxaguar a boca. NÃO provocar o vómito.

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo	105428
Nome do produto	Amoníaco em solução 25% Suprapur®

P305 + P351 + P338 SE ENTRAR EM CONTACTO COM OS OLHOS: Enxaguar cuidadosamente com água durante vários minutos. Se usar lentes de contacto, retire-as, se tal lhe for possível.

Continue a enxaguar.

P308 + P310 EM CASO DE exposição ou suspeita de exposição: Contacte imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO ANTIVENENOS ou um médico.

Legenda com a explicação das abreviaturas e siglas utilizadas na ficha de dados de segurança

As abreviações e acrónimos usados podem ser consultados em <http://www.wikipedia.org>.

Representante nacional

Merck Farma e Quimica, S.A.* Rua Alfredo da Silva, 3-C * P-1300-040 Lisboa* Tel.: +351 (21) 3613 500 * Fax: +351 (21) 3613 665 * merck@merck.pt

As indicações baseiam-se no nível actual dos nossos conhecimentos e servem para a caracterização do produto no que se refere às medidas de segurança a tomar. Estas indicações não implicam qualquer garantia de propriedades do produto descrito.

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo 105428
Nome do produto Amoníaco em solução 25% Suprapur®

CENÁRIO DE EXPOSIÇÃO 1 (Utilização industrial)

1. Utilização industrial Reagente para análise, Produção química)

Sectores de utilização final

- SU 3* Utilizações industriais: Utilização de substâncias estromes ou contidas em preparações em instalações industriais
- SU 9* Fabrico de produtos químicos finos
- SU 10* Formulação [mistura] de preparações e/ ou reembalagem (excluindo ligas)

Categoria de produto químico

- PC19* Produtos intermédios
- PC21* Produtos químicos de laboratório

Categorias de processamentos

- PROC1* Utilização em processo fechado, sem probabilidade de exposição
- PROC2* Utilização em processo contínuo e fechado, com exposição ocasional controlada
- PROC3* Utilização em processo descontínuo fechado (síntese ou formulação)
- PROC4* Utilização em processos descontínuos e outros (síntese), onde há possibilidade de exposição
- PROC5* Mistura ou combinação em processos descontínuos de formulação de preparações e artigos (em vários estádios e/ ou contacto significativo)
- PROC8a* Transferência de substâncias ou preparações (carga/ descarga) de/ para recipientes/ grandes contentores em instalações não destinadas a esse fim
- PROC8b* Transferência de substâncias ou preparações (carga/ descarga) de/ para recipientes/ grandes contentores em instalações destinadas a esse fim
- PROC9* Transferência de substâncias ou preparações para pequenos contentores (linha de enchimento destinada a esse fim, incluindo pesagem)
- PROC10* Aplicação ao rolo ou à trincha
- PROC15* Utilização como reagente para uso laboratorial

Categorias de Libertação para o Ambiente

- ERC2* Formulação de preparações
- ERC4* Utilização industrial de auxiliares de processamento em processos e produtos que não venham a fazer parte de artigos

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo 105428
Nome do produto Amoníaco em solução 25% Suprapur®

ERC6a Utilização industrial resultante no fabrico de uma outra substância (utilização de substâncias intermédias)
ERC6b Utilização industrial de auxiliares de processamento reactivos
ERC7 Utilização industrial de substâncias em sistemas fechados

2. Cenários de contribuição: medidas de gestão de riscos e condições operacionais

2.1 Cenário contribuidor controlando a exposição ambiental para: ERC2

Quantidade utilizada

Quantidade diária por local 3.030 t
(Msafe)

Fatores ambientais não influenciados pela gestão do risco

Factor de diluição (Rio) 10
Factor de diluição (zonas costeiras) 10

Outros dados as condições operacionais que afetam a exposição ambiental

Número de dias de emissão por ano 330
Factor de Emissão ou de Libertação: Agua 0 %

Condições e medidas relacionadas com a unidade municipal de tratamento de esgotos

Tipo de Instalação de Tratamento de Esgoto Instalação de tratamento de esgotos urbanos
Velocidade do fluxo do efluente da instalação do tratamento das águas residuais 2.000 000150
Sludge Treatment Pode ser enviado para aterro controlado ou incinerado de acordo com a regulamentação local.

Condições e medidas relacionadas com o tratamento externo de resíduos para eliminação

Tratamento do resíduo Todas as águas residuais contaminadas devem ser transformadas numa planta industrial ou municipal de tratamento de esgoto que incorpora tanto os tratamentos

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo	105428
Nome do produto	Amoníaco em solução 25% Suprapur®

Métodos de destruição	primários que secundário. Eficiência (de uma medida): 100 %
-----------------------	--

2.2 Cenário contribuidor controlando a exposição ambiental para: ERC4

Quantidade utilizada

Quantidade diária por local (Msafe)	757.575,7 kg
--	--------------

Fatores ambientais não influenciados pela gestão do risco

Factor de diluição (Rio)	10
--------------------------	----

Outros dão as condições operacionais que afetam a exposição ambiental

Número de dias de emissão por ano	330
Factor de Emissão ou de Libertação: Agua	0 %

Condições e medidas relacionadas com a unidade municipal de tratamento de esgotos

Tipo de Instalação de Tratamento de Esgoto	Instalação de tratamento de esgotos urbanos
Velocidade do fluxo do efluente da instalação do tratamento das águas residuais	2.000 000150
Sludge Treatment	Pode ser enviado para aterro controlado ou incinerado de acordo com a regulamentação local.

Condições e medidas relacionadas com o tratamento externo de resíduos para eliminação

Tratamento do resíduo	Todas as águas residuais contaminadas devem ser transformadas numa planta industrial ou municipal de tratamento de esgoto que incorpora tanto os tratamentos primários que secundário.
Métodos de destruição	Eficiência (de uma medida): 100 %

2.3 Cenário contribuidor controlando a exposição ambiental para: ERC6a

As Fichas de dados de Segurança para itens de catálogo estão igualmente disponíveis em www.merckgroup.com.

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo	105428
Nome do produto	Amoníaco em solução 25% Suprapur®

Quantidade utilizada

Quantidade diária por local (Msafe)	2.424.242 kg
--	--------------

Fatores ambientais não influenciados pela gestão do risco

Factor de diluição (Rio)	10
Factor de diluição (zonas costeiras)	10

Outros dão as condições operacionais que afetam a exposição ambiental

Número de dias de emissão por ano	330
Factor de Emissão ou de Libertação: Agua	0 %

Condições e medidas relacionadas com a unidade municipal de tratamento de esgotos

Tipo de Instalação de Tratamento de Esgoto	Instalação de tratamento de esgotos urbanos
Velocidade do fluxo do efluente da instalação do tratamento das águas residuais	2.000 000150
Sludge Treatment	Pode ser enviado para aterro controlado ou incinerado de acordo com a regulamentação local.

Condições e medidas relacionadas com o tratamento externo de resíduos para eliminação

Tratamento do resíduo	Todas as águas residuais contaminadas devem ser transformadas numa planta industrial ou municipal de tratamento de esgoto que incorpora tanto os tratamentos primários que secundário.
Métodos de destruição	Eficiência (de uma medida): 100 %

2.4 Cenário contribuidor controlando a exposição ambiental para: ERC6b

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo	105428
Nome do produto	Amoníaco em solução 25% Suprapur®

Quantidade utilizada

Quantidade diária por local (Msafe)	75.757 kg
--	-----------

Fatores ambientais não influenciados pela gestão do risco

Factor de diluição (Rio)	10
--------------------------	----

Outros dão as condições operacionais que afetam a exposição ambiental

Número de dias de emissão por ano	330
Factor de Emissão ou de Libertação: Agua	0 %

Condições e medidas relacionadas com a unidade municipal de tratamento de esgotos

Tipo de Instalação de Tratamento de Esgoto	Instalação de tratamento de esgotos urbanos
Velocidade do fluxo do efluente da instalação do tratamento das águas residuais	2.000 000150
Sludge Treatment	Pode ser enviado para aterro controlado ou incinerado de acordo com a regulamentação local.

Condições e medidas relacionadas com o tratamento externo de resíduos para eliminação

Tratamento do resíduo	Todas as águas residuais contaminadas devem ser transformadas numa planta industrial ou municipal de tratamento de esgoto que incorpora tanto os tratamentos primários que secundário.
Métodos de destruição	Eficiência (de uma medida): 100 %

2.5 Cenário contribuidor controlando a exposição ambiental para: ERC7

Quantidade utilizada

Quantidade diária por local (Msafe)	75.757,5 kg
--	-------------

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo	105428
Nome do produto	Amoníaco em solução 25% Suprapur®

Fatores ambientais não influenciados pela gestão do risco

Factor de diluição (Rio)	10
--------------------------	----

Outros dão as condições operacionais que afetam a exposição ambiental

Número de dias de emissão por ano	330
Factor de Emissão ou de Liberação: Agua	0 %

Condições e medidas relacionadas com a unidade municipal de tratamento de esgotos

Tipo de Instalação de Tratamento de Esgoto	Instalação de tratamento de esgotos urbanos
Velocidade do fluxo do efluente da instalação do tratamento das águas residuais	2.000 000150
Sludge Treatment	Pode ser enviado para aterro controlado ou incinerado de acordo com a regulamentação local.

Condições e medidas relacionadas com o tratamento externo de resíduos para eliminação

Tratamento do resíduo	Todas as águas residuais contaminadas devem ser transformadas numa planta industrial ou municipal de tratamento de esgoto que incorpora tanto os tratamentos primários que secundário.
Métodos de destruição	Eficiência (de uma medida): 100 %

2.6 Cenário contribuidor controlando a exposição do trabalhador para: PROC1, PROC2

Características do produto

Concentração da substância na Mistura / Artigo	Cobre a percentagem da substância no produto até 40 %.
Forma física (no momento da utilização)	Líquido volátil alto

Frequência e duração da utilização

As Fichas de dados de Segurança para itens de catálogo estão igualmente disponíveis em www.merckgroup.com.

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo 105428
Nome do produto Amoníaco em solução 25% Suprapur®

Frequência de utilização 8 horas / dia
Frequência de utilização 5 dias / semana

Outras condições operacionais afectando a exposição dos trabalhadores

Exterior / Interior Interno sem ventilação de exaustão local (LEV)

Condições e medidas relacionadas a proteção pessoal, higiene e avaliação da saúde

Utilizar luvas resistentes aos produtos químicos (testadas para EN374), em combinação com a formação específica da actividade. Óculos de segurança bem ajustados

2.7 Cenário contribuidor controlando a exposição do trabalhador para: PROC3, PROC4, PROC5, PROC8a, PROC8b, PROC9, PROC10, PROC15

Características do produto

Concentração da substância na Mistura / Artigo Cobre a percentagem da substância no produto até 40 %.
Forma física (no momento da utilização) Líquido volátil alto

Frequência e duração da utilização

Frequência de utilização 8 horas / dia
Frequência de utilização 5 dias / semana

Outras condições operacionais afectando a exposição dos trabalhadores

Exterior / Interior Interno com ventilação de exaustão local (LEV)

Condições e medidas relacionadas a proteção pessoal, higiene e avaliação da saúde

Utilizar luvas resistentes aos produtos químicos (testadas para EN374), em combinação com a formação específica da actividade. Óculos de segurança bem ajustados

3. Estimação da exposição e referência para sua fonte

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo 105428
Nome do produto Amoníaco em solução 25% Suprapur®

Meio ambiente

CS	Descritor de utilizações	Msafe	Compartimento	RCR	Exposição do Método de Avaliação
2.1	ERC2	3030 t/dia	Água doce	1	EUSES
2.2	ERC4	757 t/dia	Água doce	1	EUSES
2.3	ERC6a	2424 t/dia	Água doce	1	EUSES
2.4	ERC6b	75 t/dia	Água do mar	1	EUSES
2.5	ERC7	75,75 t/dia	Água doce	1	EUSES

Trabalhadores

CS	Descritor de utilizações	Duração da exposição, rota, efeito	RCR	Exposição do Método de Avaliação
2.6	PROC1	longo prazo, inalante, sistémico	< 0,01	ECETOC TRA 3
		longo prazo, dermal, sistémico	< 0,01	ECETOC TRA 3
		longo prazo, combinado, sistémico	< 0,01	
		longo prazo, inalante, local	< 0,01	ECETOC TRA 3
2.6	PROC2	longo prazo, inalante, sistémico	0,15	ECETOC TRA 3
		longo prazo, dermal, sistémico	< 0,01	ECETOC TRA 3
		longo prazo, combinado, sistémico	0,16	
		longo prazo, inalante, local	0,5	ECETOC TRA 3

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo 105428
Nome do produto Amoníaco em solução 25% Suprapur®

2.7	PROC3	longo prazo, inalante, sistémico	0,03	ECETOC TRA 3
		longo prazo, dermal, sistémico	< 0,01	ECETOC TRA 3
		longo prazo, combinado, sistémico	0,03	
		longo prazo, inalante, local	0,1	ECETOC TRA 3
2.7	PROC4	longo prazo, inalante, sistémico	0,06	ECETOC TRA 3
		longo prazo, dermal, sistémico	0,04	ECETOC TRA 3
		longo prazo, combinado, sistémico	0,1	
		longo prazo, inalante, local	0,2	ECETOC TRA 3
2.7	PROC5	longo prazo, inalante, sistémico	0,15	ECETOC TRA 3
		longo prazo, dermal, sistémico	0,08	ECETOC TRA 3
		longo prazo, combinado, sistémico	0,23	
		longo prazo, inalante, local	0,51	ECETOC TRA 3
2.7	PROC8a	longo prazo, inalante, sistémico	0,15	ECETOC TRA 3
		longo prazo, dermal, sistémico	0,08	ECETOC TRA 3
		longo prazo, combinado, sistémico	0,23	
		longo prazo, inalante, local	0,51	ECETOC TRA 3
2.7	PROC8b	longo prazo, inalante, sistémico	0,04	ECETOC TRA 3
		longo prazo, dermal, sistémico	0,08	ECETOC TRA 3
		longo prazo, combinado, sistémico	0,13	
		longo prazo, inalante, local	0,15	ECETOC TRA 3
2.7	PROC9	longo prazo, inalante, sistémico	0,12	ECETOC TRA 3
		longo prazo, dermal, sistémico	0,04	ECETOC TRA 3
		longo prazo, combinado, sistémico	0,16	
		longo prazo, inalante, local	0,4	ECETOC TRA 3
2.7	PROC10	longo prazo, inalante, sistémico	0,15	ECETOC TRA 3
		longo prazo, dermal, sistémico	0,16	ECETOC TRA 3
		longo prazo, combinado, sistémico	0,31	
		longo prazo, inalante, local	0,51	ECETOC TRA 3
2.7	PROC15	longo prazo, inalante, sistémico	0,03	ECETOC TRA 3
		longo prazo, dermal, sistémico	< 0,01	ECETOC TRA 3
		longo prazo, combinado, sistémico	0,03	
		longo prazo, inalante, local	0,1	ECETOC TRA 3

Os parâmetros e eficiências padrão do modelo de avaliação de exposição aplicado foram utilizados para o cálculo (a menos que exista alguma especificação em contrário).

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo

105428

Nome do produto

Amoníaco em solução 25% Suprapur®

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo	105428
Nome do produto	Amoníaco em solução 25% Suprapur®

4. Orientação para os utilizadores a jusante para avaliar se ele trabalha dentro dos limites estabelecidos pelo cenário de exposição

Favor consultar os seguintes documentos: ECHA Guidance on information requirements and chemical safety assessment Chapter R.12: Use descriptor system; ECHA Guidance for downstream users; ECHA Guidance on information requirements and chemical safety assessment Part D: Exposure Scenario Building, Part E: Risk Characterisation and Part G: Extending the SDS; VCI /Cefic REACH Practical Guides on Exposure Assessment and Communications in the Supply Chain; CEFIC Guidance Specific Environmental Release Categories (SPERCs).

Para a graduação das avaliações de exposição do trabalhador realizadas com ECETOC TRA, favor consultar a ferramenta Merck SciDeEx® em www.merckmillipore.com/scideex.

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo 105428
Nome do produto Amoníaco em solução 25% Suprapur®

CENÁRIO DE EXPOSIÇÃO 2 (Utilização profissional)

1. Utilização profissional Reagente para análise, Produção química)

Sectores de utilização final

SU 22 Utilizações profissionais: Domínio público (administração, educação, actividades recreativas, serviços, artes e ofícios)

Categoria de produto químico

PC21 Produtos químicos de laboratório

Categorias de processamentos

PROC15 Utilização como reagente para uso laboratorial

Categorias de Libertação para o Ambiente

ERC2 Formulação de preparações

ERC6a Utilização industrial resultante no fabrico de uma outra substância (utilização de substâncias intermédias)

ERC6b Utilização industrial de auxiliares de processamento reactivos

2. Cenários de contribuição: medidas de gestão de riscos e condições operacionais

2.1 Cenário contribuidor controlando a exposição ambiental para: ERC2

Quantidade utilizada

Quantidade diária por local 3.030 t
(Msafe)

Fatores ambientais não influenciados pela gestão do risco

Factor de diluição (Rio) 10

Factor de diluição (zonas costeiras) 10

Outros dão as condições operacionais que afetam a exposição ambiental

Número de dias de emissão por ano 330

Factor de Emissão ou de Libertação: Agua 0 %

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo 105428
Nome do produto Amoníaco em solução 25% Suprapur®

Condições e medidas relacionadas com a unidade municipal de tratamento de esgotos

Tipo de Instalação de Tratamento de Esgoto Instalação de tratamento de esgotos urbanos
Velocidade do fluxo do efluente da instalação do tratamento das águas residuais 2.000 000150
Sludge Treatment Pode ser enviado para aterro controlado ou incinerado de acordo com a regulamentação local.

Condições e medidas relacionadas com o tratamento externo de resíduos para eliminação

Tratamento do resíduo Todas as águas residuais contaminadas devem ser transformadas numa planta industrial ou municipal de tratamento de esgoto que incorpora tanto os tratamentos primários que secundário.
Métodos de destruição Eficiência (de uma medida): 100 %

2.2 Cenário contribuidor controlando a exposição ambiental para: ERC6a

Quantidade utilizada

Quantidade diária por local (Msafe) 2.424.242 kg

Fatores ambientais não influenciados pela gestão do risco

Factor de diluição (Rio) 10
Factor de diluição (zonas costeiras) 10

Outros dão as condições operacionais que afetam a exposição ambiental

Número de dias de emmissão por ano 330
Factor de Emissão ou de Libertação: Agua 0 %

Condições e medidas relacionadas com a unidade municipal de tratamento de esgotos

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo 105428
Nome do produto Amoníaco em solução 25% Suprapur®

Tipo de Instalação de Tratamento de Esgoto Instalação de tratamento de esgotos urbanos
Velocidade do fluxo do efluente da instalação do tratamento das águas residuais 2.000 000150
Sludge Treatment Pode ser enviado para aterro controlado ou incinerado de acordo com a regulamentação local.

Condições e medidas relacionadas com o tratamento externo de resíduos para eliminação

Tratamento do resíduo Todas as águas residuais contaminadas devem ser transformadas numa planta industrial ou municipal de tratamento de esgoto que incorpora tanto os tratamentos primários que secundário.
Métodos de destruição Eficiência (de uma medida): 100 %

2.3 Cenário contribuidor controlando a exposição ambiental para: ERC6b

Quantidade utilizada

Quantidade diária por local (Msafe) 75.757 kg

Fatores ambientais não influenciados pela gestão do risco

Factor de diluição (Rio) 10

Outros dão as condições operacionais que afetam a exposição ambiental

Número de dias de emmissão por ano 330
Factor de Emissão ou de Libertação: Agua 0 %

Condições e medidas relacionadas com a unidade municipal de tratamento de esgotos

Tipo de Instalação de Tratamento de Esgoto Instalação de tratamento de esgotos urbanos
Velocidade do fluxo do efluente da instalação do tratamento das 2.000 000150

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo 105428
Nome do produto Amoníaco em solução 25% Suprapur®

águas residuais

Sludge Treatment

Pode ser enviado para aterro controlado ou incinerado de acordo com a regulamentação local.

Condições e medidas relacionadas com o tratamento externo de resíduos para eliminação

Tratamento do resíduo

Todas as águas residuais contaminadas devem ser transformadas numa planta industrial ou municipal de tratamento de esgoto que incorpora tanto os tratamentos primários que secundário.

Métodos de destruição

Eficiência (de uma medida): 100 %

2.4 Cenário contribuidor controlando a exposição do trabalhador para: PROC15

Características do produto

Concentração da substância na

Cobre a percentagem da substância no produto até 40 %.

Mistura / Artigo

Forma física (no momento da utilização)

Líquido volátil alto

Frequência e duração da utilização

Frequência de utilização

8 horas / dia

Frequência de utilização

5 dias / semana

Outras condições operacionais afectando a exposição dos trabalhadores

Exterior / Interior

Interno com ventilação de exaustão local (LEV)

Condições e medidas relacionadas a proteção pessoal, higiene e avaliação da saúde

Utilizar luvas resistentes aos produtos químicos (testadas para EN374), em combinação com a formação específica da actividade. Óculos de segurança bem ajustados

3. Estimação da exposição e referência para sua fonte

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo 105428
Nome do produto Amoníaco em solução 25% Suprapur®

Meio ambiente

CS	Descritor de utilizações	Msafe	Compartimento	RCR	Exposição do Método de Avaliação
2.1	ERC2	3030 t/dia	Água doce	1	EUSES
2.2	ERC6a	2424 t/dia	Água doce	1	EUSES
2.3	ERC6b	75 t/dia	Água do mar	1	EUSES

Trabalhadores

CS	Descritor de utilizações	Duração da exposição, rota, efeito	RCR	Exposição do Método de Avaliação
2.4	PROC15	longo prazo, inalante, sistémico	0,06	ECETOC TRA 3
		longo prazo, dermal, sistémico	< 0,01	ECETOC TRA 3
		longo prazo, combinado, sistémico	0,06	
		longo prazo, inalante, local	0,2	ECETOC TRA 3

Os parâmetros e eficiências padrão do modelo de avaliação de exposição aplicado foram utilizados para o cálculo (a menos que exista alguma especificação em contrário).

4. Orientação para os utilizadores a jusante para avaliar se ele trabalha dentro dos limites estabelecidos pelo cenário de exposição

Favor consultar os seguintes documentos: ECHA Guidance on information requirements and chemical safety assessment Chapter R.12: Use descriptor system; ECHA Guidance for downstream users; ECHA Guidance on information requirements and chemical safety assessment Part D: Exposure Scenario Building, Part E: Risk Characterisation and Part G: Extending the SDS; VCI /Cefic REACH Practical Guides on Exposure Assessment and Communications in the Supply Chain; CEFIC Guidance Specific Environmental Release Categories (SPERCs).

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

de acordo com a Regulamento (CE) No. 1907/2006

No. de catálogo	105428
Nome do produto	Amoníaco em solução 25% Suprapur®

Para a graduação das avaliações de exposição do trabalhador realizadas com ECETOC TRA, favor consultar a ferramenta Merck SciDeEx® em www.merckmillipore.com/scideex.

Adblue Plus

SECÇÃO 1: IDENTIFICAÇÃO DA SUBSTÂNCIA/MISTURA E DA SOCIEDADE/EMPRESA

- 1.1 Identificador do produto:** Adblue Plus
- 1.2 Utilizações identificadas relevantes da substância ou mistura e utilizações desaconselhadas:**
Usos pertinentes: Aditivo para a Indústria automóvel
Usos desaconselhados: Todos aqueles uso não especificados nesta epígrafe ou na epígrafe 7.3
- 1.3 Identificação do fornecedor da ficha de dados de segurança:** RNM - Produtos Químicos, Lda
Rua da Fábrica, 123 Segade
4765-080 Carreira Vila Nova de Famalicão - Braga - Portugal
Tel.: +351 252 900 400 -
Fax: +351 252 900 409
qas@rnm-pq.pt
www.rnm-pq.pt
- 1.4 Número de telefone de emergência:** 252 900 400 (Dias úteis 9h00 – 18h30)

SECÇÃO 2: IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS

- 2.1 Classificação da substância ou mistura:**
Regulamento nº1272/2008 (CLP):
De acordo com o Regulamento nº1272/2008 (CLP), este produto não é classificado como perigoso
- 2.2 Elementos do rótulo:**
Regulamento nº1272/2008 (CLP):
Ver epígrafes 11 e 12.
- 2.3 Outros perigos:**
Não relevante

SECÇÃO 3: COMPOSIÇÃO/INFORMAÇÃO SOBRE OS COMPONENTES

- 3.1 Substâncias:**
Não aplicável
- 3.2 Misturas:**
Descrição química: Aditivo/s
Componentes:

De acordo com o Anexo II do Regulamento (EC) nº1907/2006 (ponto 3), o produto contém:

Identificação	Nome químico/classificação	Concentração
CAS: 7732-18-5 EC: 231-791-2 Index: Não aplicável REACH: Não aplicável	Água Regulamento 1272/2008	Não classificada 67,5%
CAS: 57-13-6 EC: 200-315-5 Index: Não aplicável REACH: 01-2119463277-33-XXXX	Ureia Regulamento 1272/2008	Não classificada 32,5%

Para mais informações sobre a perigosidade da substâncias, consultar as epígrafes 8, 11, 12, 15 e 16.

SECÇÃO 4: MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

4.1 Descrição das medidas de primeiros socorros:

Os sintomas como consequência de uma intoxicação podem apresentar-se posteriormente à exposição, pelo que, em caso de dúvida, exposição directa ao produto químico ou persistência do sintoma, solicitar cuidados médicos, mostrando a FDS deste produto.

Por inalação:

Trata-se de um produto que não contém substâncias classificadas como perigosas por inalação, no entanto, no caso de sintomas de intoxicação é recomendado retirar o afectado do local de exposição e proporcionar ar fresco. Solicitar cuidados médicos se os sintomas agravarem ou persistirem

- CONTINUA NA PÁGINA SEGUINTE -

Adblue Plus

SECÇÃO 4: MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS (continuação)

Por contacto com a pele:

Em caso de contacto, é recomendado limpar a zona afectada com água abundante e com sabão neutro. No caso de alterações na pele (ardor, vermelhidão, erupções cutâneas, bolhas, etc.), consultar o médico, apresentando esta Ficha de Dados de Segurança

Por contacto com os olhos:

Trata-se de um produto que não contém substâncias classificadas como perigosas em contacto com os olhos. Enxaguar os olhos com água abundante à temperatura ambiente pelo menos durante 15 minutos, evitando que o afectado esfregue ou feche os olhos.

Por ingestão/aspiração:

Em caso de ingestão, solicitar assistência médica imediata, mostrando a FDS deste produto.

4.2 Sintomas e efeitos mais importantes, tanto agudos como retardados:

Os efeitos agudos e retardados são os indicados nos pontos 2 e 11.

4.3 Indicações sobre cuidados médicos urgentes e tratamentos especiais necessários:

Não relevante

SECÇÃO 5: MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIOS

5.1 Meios de extinção:

Produto não inflamável em condições normais de armazenamento, manipulação e uso. No caso de inflamação como consequência da manipulação, armazenamento ou uso indevido, utilizar preferencialmente extintores de pó polivalente (pó ABC), de acordo com o Regulamento de instalações de protecção contra incêndios. NÃO É RECOMENDADO utilizar jato d'água como agente de extinção.

5.2 Perigos especiais decorrentes da substância ou mistura:

Como consequência da combustão ou decomposição térmica são gerados subprodutos de reacção que podem ser altamente tóxicos e, consequentemente, podem apresentar um risco elevado para a saúde.

5.3 Recomendações para o pessoal de combate a incêndios:

Em função da magnitude do incêndio, poderá ser necessário o uso de roupa protectora completa e equipamento de respiração autónomo. Dispor de um mínimo de instalações de emergência ou elementos de actuação (mantas ignífugas, farmácia portátil, etc.) conforme a Directiva 89/654/EC.

Disposições adicionais:

Actuar conforme o Plano de Emergência Interno e as Fichas Informativas sobre a actuação perante acidentes e outras emergências. Suprimir qualquer fonte de ignição. Em caso de incêndio, refrigerar os recipientes e tanques de armazenamento de produtos susceptíveis de inflamação, explosão ou "BLEVE" como consequência de elevadas temperaturas. Evitar o derrame dos produtos utilizados na extinção do incêndio no meio aquático.

SECÇÃO 6: MEDIDAS A TOMAR EM CASO DE FUGAS ACIDENTAIS

6.1 Precauções individuais, equipamento de protecção e procedimentos de emergência:

Isolar as fugas sempre que não representar um risco adicional para as pessoas que desempenhem esta função. Perante a exposição potencial com o produto derramado, é obrigatório o uso de elementos de protecção pessoal (ver epígrafe 8). Evacuar a zona e manter as pessoas sem protecção afastadas.

6.2 Precauções a nível ambiental:

Produto não classificado como perigoso para o meio ambiente. Manter afastado dos esgotos, das águas superficiais e subterrâneas

6.3 Métodos e materiais de confinamento e limpeza:

Recomenda-se:

Absorver o derrame através de areia ou absorvente inerte e transladar para um local seguro. Não absorver com serradura ou outros absorventes combustíveis. Para qualquer consideração relativa à eliminação, consultar a epígrafe 13.

6.4 Remissão para outras secções:

Veja as secções 8 e 13.

SECÇÃO 7: MANUSEAMENTO E ARMAZENAGEM

7.1 Precauções para um manuseamento seguro:

A.- Precauções para a manipulação segura

- CONTINUA NA PÁGINA SEGUINTE -

Adblue Plus

SECÇÃO 7: MANUSEAMENTO E ARMAZENAGEM (continuação)

Cumprir a legislação vigente em matéria de prevenção de riscos laborais. Manter os recipientes hermeticamente fechados. Controlar os derrames e resíduos, eliminando-os com métodos seguros (epígrafe 6). Evitar o derrame livre a partir do recipiente. Manter ordem e limpeza onde sejam manuseados produtos perigosos.

B.- Recomendações técnicas para a prevenção de incêndios e explosões.

Produto não inflamável em condições normais de armazenamento, manipulação e uso. É recomendado que o produto seja transvazado a velocidades lentas para evitar a geração de cargas electrostáticas que possam afectar produtos inflamáveis. Consultar a epígrafe 10 sobre condições e matérias que devem ser evitadas.

C.- Recomendações técnicas para prevenir riscos ergonómicos e toxicológicos.

Não comer nem beber durante o seu manuseamento, lavando as mãos posteriormente com produtos de limpeza adequados.

D.- Recomendações técnicas para prevenir riscos meio ambientais.

É recomendado dispor de material absorvente nas imediações do produto (ver epígrafe 6.3)

7.2 Condições de armazenagem segura, incluindo eventuais incompatibilidades:

A.- Medidas técnicas de armazenamento

Armazenar em local fresco, seco e ventilado

B.- Condições gerais de armazenamento.

Evitar fontes de calor, radiação, electricidade estática e o contacto com alimentos. Para informação adicional, ver epígrafe 10.5

Outras informações:

A armazenagem prolongada a uma temperatura superior a 30°C provocará a hidrólise, o que leva à formação de amoníaco e ao aumento da pressão, e reduzirá a vida útil do produto.

7.3 Utilização(ões) final(is) específica(s):

Produto químico complementar ao combustível que deve ser utilizado em veículos pesados e ligeiros a diesel equipados com tecnologia SCR (redução catalítica selectiva).

SECÇÃO 8: CONTROLO DA EXPOSIÇÃO/PROTECÇÃO INDIVIDUAL

8.1 Parâmetros de controlo:

Substâncias cujos valores limite de exposição ocupacional devem ser controladas no ambiente de trabalho (Decreto-Lei n.º 24/2012):

Não existem valores limites ambientais para as substâncias que constituem o produto.

DNEL (Trabalhadores):

Identificação		Curta exposição		Longa exposição	
		Sistémica	Locais	Sistémica	Locais
Ureia	Oral	Não relevante	Não relevante	Não relevante	Não relevante
CAS: 57-13-6	Cutânea	580 mg/kg	Não relevante	580 mg/kg	Não relevante
EC: 200-315-5	Inalação	292 mg/m ³	Não relevante	292 mg/m ³	Não relevante

DNEL (População):

Identificação		Curta exposição		Longa exposição	
		Sistémica	Locais	Sistémica	Locais
Ureia	Oral	42 mg/kg	Não relevante	42 mg/kg	Não relevante
CAS: 57-13-6	Cutânea	580 mg/kg	Não relevante	580 mg/kg	Não relevante
EC: 200-315-5	Inalação	125 mg/m ³	Não relevante	125 mg/m ³	Não relevante

PNEC:

Identificação					
Ureia	STP	Não relevante	Água doce	0,047 mg/L	
CAS: 57-13-6	Solo	Não relevante	Água marinha	Não relevante	
EC: 200-315-5	Intermitentes	Não relevante	Sedimentos (Água doce)	Não relevante	
	Oral	Não relevante	Sedimentos (Água marinha)	Não relevante	

8.2 Controlo da exposição:

A.- Medidas gerais de segurança e higiene no ambiente de trabalho

- CONTINUA NA PÁGINA SEGUINTE -

Adblue Plus

SECÇÃO 8: CONTROLO DA EXPOSIÇÃO/PROTECÇÃO INDIVIDUAL (continuação)



Como medida de prevenção recomenda-se a utilização de equipamentos de protecção individuais básicos, com o correspondente "CE" símbolo. Para mais informações sobre os equipamentos de protecção individual (armazenamento, utilização, limpeza, manutenção, classe de protecção,...) consultar o folheto informativo fornecido pelo fabricante do EPI. As indicações contidas neste ponto referem-se ao produto puro. As medidas de protecção para o produto diluído podem variar em função do seu grau de diluição, uso, método de aplicação, etc. Para determinar o cumprimento de instalação de duches de emergência e/ou lava-olhos nos armazéns deve ter-se em conta a regulamentação referente ao armazenamento de produtos químicos aplicável em cada caso. Para mais informações ver epígrafe 7.1 e 7.2.

Toda a informação aqui apresentada é uma recomendação, sendo necessário a sua implementação por parte dos serviços de prevenção de riscos laborais ao desconhecer as medidas de prevenção adicionais que a empresa possa dispor.



B.- Protecção respiratória:

Será necessária a utilização de equipamentos de protecção no caso de formação de neblinas ou no caso de ultrapassar os limites de exposição profissional.

C.- Protecção específica das mãos.

Pictograma	PPE	Marcação	Normas ECN	Observações
 Protecção obrigatória das mãos	Luvas de protecção química		EN 420:2003+A1:2009	Substituir as luvas perante qualquer indício de deterioração.



D.- Protecção ocular e facial

Pictograma	PPE	Marcação	Normas ECN	Observações
 Protecção obrigatória da cara	Óculos panorâmicos contra salpicos de líquidos.		EN 166:2001 EN 172:1994/A1:2000 EN 172:1994/A2:2001 EN ISO 4007:2012	Limpar diariamente e desinfetar periodicamente de acordo com as instruções do fabricante. Recomenda-se a sua utilização, no caso de risco de salpicos.

E.- Protecção corporal

Pictograma	PPE	Marcação	Normas ECN	Observações
	Roupa de trabalho		EN ISO 13688:2013	Uso exclusivo no trabalho.
	Calçado de trabalho anti-derrapante		EN ISO 20347:2012 EN ISO 20344:2011	Nenhuma

F.- Medidas complementares de emergência

Medida de emergência	Normas	Medida de emergência	Normas
 Duche de emergência	ANSI Z358-1 ISO 3864-1:2002	 Lava-olhos	DIN 12 899 ISO 3864-1:2002

Controlos de exposição do meio ambiente:

Em virtude da legislação comunitária de protecção do meio ambiente, é recomendado evitar o derrame tanto do produto como da sua embalagem no meio ambiente. Para informação adicional, ver epígrafe 7.1.D

SECÇÃO 9: PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS

9.1 Informações sobre propriedades físicas e químicas de base:

Para obter informações completas ver a ficha técnica do produto.

Aspecto físico:

Estado físico a 20 °C: Líquido.

*Não aplicável devido à natureza do produto, não fornecer informação característica do perigo.

- CONTINUA NA PÁGINA SEGUINTE -

Adblue Plus

SECÇÃO 9: PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS (continuação)

Aspecto:	Característico
Cor:	Incolor
Odor:	Característico
Volatilidade:	
Temperatura de ebulição à pressão atmosférica:	106 - 110 °C
Pressão de vapor a 20 °C:	2350 Pa
Pressão de vapor a 50 °C:	12381 Pa (12 kPa)
Taxa de evaporação a 20 °C:	Não relevante *
Caracterização do produto:	
Densidade a 20 °C:	1087 - 1092 kg/m ³
Densidade relativa a 20 °C:	1,087 - 1,092
Viscosidade dinâmica a 20 °C:	1 cP
Viscosidade cinemática a 20 °C:	1,67 cSt
Viscosidade cinemática a 40 °C:	Não relevante *
Concentração:	Não relevante *
pH:	10
Densidade do vapor a 20 °C:	Não relevante *
Coefficiente de partição n-octanol/água:	Não relevante *
Solubilidade em água a 20 °C:	Não relevante *
Propriedade de solubilidade:	Muito solúvel em água
Temperatura de decomposição:	Não relevante *
Ponto de fusão/ponto de congelação:	-13 °C
Inflamabilidade:	
Temperatura de inflamação:	Não inflamável (>60 °C)
Temperatura de auto-ignição:	Não relevante *
Limite de inflamabilidade inferior:	Não relevante *
Limite de inflamabilidade superior:	Não relevante *
9.2 Outras informações:	
Tensão superficial a 20 °C:	0,07 N/m
Índice de refração:	Não relevante *
Calor específico(25°C):	3,40 kJ/kg.K
Condutividade térmica (25°C):	0,570 W/m.K

*Não aplicável devido à natureza do produto, não fornecer informação característica do perigo.

SECÇÃO 10: ESTABILIDADE E REATIVIDADE

10.1 Reactividade:

Não se esperam reacções perigosas se cumprirem as instruções técnicas de armazenamento de produtos químicos.

10.2 Estabilidade química:

Quimicamente estável nas condições de manuseamento, armazenamento e utilização.

10.3 Possibilidade de reacções perigosas:

Sob as condições não são esperadas reacções perigosas para produzir uma pressão ou temperaturas excessivas.

10.4 Condições a evitar:

Aplicáveis para manipulação e armazenamento à temperatura ambiente:

Choque e fricção	Contacto com o ar	Aquecimento	Luz Solar	Humidade
------------------	-------------------	-------------	-----------	----------

- CONTINUA NA PÁGINA SEGUINTE -

SECÇÃO 10: ESTABILIDADE E REATIVIDADE (continuação)

Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Outras Condições a evitar: temperaturas elevadas.

10.5 Materiais incompatíveis:

Ácidos	Água	Matérias comburentes	Matérias combustíveis	Outros
Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável

Outros materiais incompatíveis: oxidantes.

10.6 Produtos de decomposição perigosos:

Ver epígrafe 10.3, 10.4 e 10.5 para conhecer os produtos de decomposição especificamente. Dependendo das condições de decomposição, como consequência da mesma podem ser libertadas misturas complexas de substâncias químicas: dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono e outros compostos orgânicos.

SECÇÃO 11: INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA

11.1 Informações sobre os efeitos toxicológicos:

Não se dispõem de dados experimentais do produto em si relativamente às propriedades toxicológicas

Efeitos perigosos para a saúde:

Em caso de exposição repetitiva, prolongada ou a concentrações superiores às estabelecidas pelos limites de exposição ocupacional, podem ocorrer efeitos adversos para a saúde em função da via de exposição:

A.- Ingestão:

- Toxicidade aguda: Com base nos dados disponíveis, os critérios de classificação não são preenchidos e não apresenta substâncias classificadas como perigosas por ingestão. Para mais informação, ver epígrafe 3.
- Corosividade/Irritação: Com base nos dados disponíveis, os critérios de classificação não são preenchidos, não apresentando substâncias classificadas como perigosas para este artigo. Para mais informações ver epígrafe 3.

B- Inalação:

- Toxicidade aguda: Com base nos dados disponíveis, os critérios de classificação não são preenchidos e não apresenta substâncias classificadas como perigosas por inalação. Para mais informação, ver epígrafe 3.
- Corosividade/Irritação: Com base nos dados disponíveis, os critérios de classificação não são preenchidos, não apresentando substâncias classificadas como perigosas para este artigo. Para mais informações ver epígrafe 3.

C- Contacto com a pele e os olhos.:

- Contato com a pele: Com base nos dados disponíveis, os critérios de classificação não são preenchidos, não apresenta substâncias classificadas como perigosas por contacto com a pele. Para mais informação, ver epígrafe 3.
- Contato com os olhos: Com base nos dados disponíveis, os critérios de classificação não são preenchidos, não apresentando substâncias classificadas como perigosas para este artigo. Para mais informações ver epígrafe 3.

D- Efeitos CMR (carcinogenicidade, mutagenicidade e toxicidade para a reprodução):

- Carcinogenicidade: Com base nos dados disponíveis, os critérios de classificação não são preenchidos e não apresenta substâncias classificadas como perigosas para os efeitos descritos. Para mais informação, ver epígrafe 3.
- Mutagenicidade: Com base nos dados disponíveis, os critérios de classificação não são preenchidos, não apresentando substâncias classificadas como perigosas para este artigo. Para mais informações ver epígrafe 3.
- Toxicidad pela reprodução: Com base nos dados disponíveis, os critérios de classificação não são preenchidos, não apresentando substâncias classificadas como perigosas para este artigo. Para mais informações ver epígrafe 3.

E- Efeitos de sensibilização:

- Respiratoria: Com base nos dados disponíveis, os critérios de classificação não são preenchidos e não apresenta substâncias classificadas como perigosas com efeitos sensibilizantes. Para mais informação, ver epígrafe 3.
- Cutânea: Com base nos dados disponíveis, os critérios de classificação não são preenchidos, não apresentando substâncias classificadas como perigosas para este artigo. Para mais informações ver epígrafe 3.

F- Toxicidade para órgãos-alvo específicos (STOT), tempo de exposição:

Com base nos dados disponíveis, os critérios de classificação não são preenchidos, não apresentando substâncias classificadas como perigosas para este artigo. Para mais informações ver epígrafe 3.

G- Toxicidade para órgãos-alvo específicos (STOT), a exposição repetida:

- Toxicidade para órgãos-alvo específicos (STOT), a exposição repetida: Com base nos dados disponíveis, os critérios de classificação não são preenchidos, não apresentando substâncias classificadas como perigosas para este artigo. Para mais informações ver epígrafe 3.
- Pele: Com base nos dados disponíveis, os critérios de classificação não são preenchidos, não apresentando substâncias classificadas como perigosas para este artigo. Para mais informações ver epígrafe 3.

- CONTINUA NA PÁGINA SEGUINTE -

Adblue Plus

SECÇÃO 11: INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA (continuação)

H- Perigo de aspiração:

Com base nos dados disponíveis, os critérios de classificação não são preenchidos, não apresentando substâncias classificadas como perigosas para este artigo. Para mais informações ver epígrafe 3.

Outras informações:

Não relevante

Informação toxicológica específica das substâncias:

Identificação	Toxicidade aguda		Género
	DL50 oral	DL50 cutânea	
Ureia	14300 mg/kg		Ratazana
CAS: 57-13-6	3200 mg/kg		Coelho
EC: 200-315-5	CL50 inalação	Não relevante	

SECÇÃO 12: INFORMAÇÃO ECOLÓGICA

Não se dispõem de dados experimentais do produto em si relativamente às propriedades ecotoxicológicas

12.1 Toxicidade:

Não disponível

12.2 Persistência e degradabilidade:

Não disponível

12.3 Potencial de bioacumulação:

Não disponível

12.4 Mobilidade no solo:

Não disponível

12.5 Resultados da avaliação PBT e mPmB:

Não aplicável

12.6 Outros efeitos adversos:

Não descritos

SECÇÃO 13: CONSIDERAÇÕES RELATIVAS À ELIMINAÇÃO

13.1 Métodos de tratamento de resíduos:

Código	Descrição	Tipo de resíduo (Regulamento (UE) n. °1357/2014)
	Não é possível atribuir um código específico, uma vez que este depende do uso dado pelo utilizador	Não perigoso

Tipo de resíduo (Regulamento (UE) n. °1357/2014):

Não relevante

Gestão do resíduo (eliminação e valorização):

Consultar o gestor de resíduos autorizado para as operações de valorização e eliminação, conforme o Anexo 1 e Anexo 2 (Directiva 2008/98/CE, Portaria nº 209/2004 de 3 de Março, Decreto-Lei nº 73/2011). De acordo com os códigos 15 01 (Decisão da Comissão 2014/955/UE), no caso da embalagem ter estado em contacto direto com o produto, esta será tratada do mesmo modo como o próprio produto, caso contrário será tratada com resíduo não perigoso. Não se aconselha a descarga através das águas residuais. Ver epígrafe 6.2.

Disposições relacionadas com a gestão de resíduos:

De acordo com o Anexo II do Regulamento (EC) nº1907/2006 (REACH) são apresentadas as disposições comunitárias ou estatais relacionadas com a gestão de resíduos.

Legislação comunitária: Directiva 2008/98/EC, Decisão da Comissão 2014/955/UE, Regulamento (UE) n. °1357/2014

Legislação nacional: Decreto-Lei nº 73/2011, Portaria nº 209/2004 de 3 de Março.

SECÇÃO 14: INFORMAÇÕES RELATIVAS AO TRANSPORTE

Este produto não é regulamentado para transporte (ADR/RID,IMDG,IATA)

- CONTINUA NA PÁGINA SEGUINTE -

Adblue Plus

SECÇÃO 15: INFORMAÇÃO SOBRE REGULAMENTAÇÃO

15.1 Regulamentação/legislação específica para a substância ou mistura em matéria de saúde, segurança e ambiente:

Substâncias candidatas a autorização no Regulamento (CE) 1907/2006 (REACH): Não relevante

Substâncias incluídas no Anexo XIV do REACH (lista de autorização) e data de validade: Não relevante

Regulamento (CE) 1005/2009, sobre substâncias que esgotam a camada de ozono: Não relevante

Substâncias activas as quais não foram incluídas no Anexo I (Regulamento (UE) n.º 528/2012): Não relevante

REGULAMENTO (UE) N.º 649/2012, relativo à exportação e importação de produtos químicos perigosos: Não relevante

Limitações à comercialização e ao uso de determinadas substâncias e misturas perigosas (Anexo XVII, REACH):

Não relevante

Disposições particulares em matéria de protecção das pessoas ou do meio ambiente:

É recomendado utilizar a informação recompilada nesta ficha de dados de segurança como dados de entrada numa avaliação de riscos das circunstâncias locais com o objectivo de estabelecer as medidas necessárias de prevenção de riscos para o manuseamento, utilização, armazenamento e eliminação deste produto.

Outras legislações:

DecretoLei n.º 220/2012 de 10 de outubro, estabelece as disposições necessárias à aplicação na ordem jurídica nacional do Regulamento (CE) n.º 1272/2008, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro, relativo à classificação, rotulagem e embalagem de substâncias e misturas (Regulamento CLP), que altera e revoga as Diretivas n.ºs 67/548/CEE, do Conselho, de 27 de junho, e 1999/45/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 31 de maio, e altera o Regulamento (CE) n.º 1907/2006, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 18 de dezembro.

DecretoLei n.º 98/2010, estabelece o regime a que obedece a classificação, embalagem e rotulagem das substâncias perigosas para a saúde humana ou para o ambiente, com vista à sua colocação no mercado, garantindo a aplicação, na ordem jurídica interna, da Directiva n.º 67/548/CEE, do Conselho, de 27 de Junho, na sua actual redacção, relativa à aproximação das disposições legislativas, regulamentares e administrativas, respeitantes à classificação, embalagem e rotulagem das substâncias perigosas.

DecretoLei n.º 63/2008, procede à 1.ª alteração ao DecretoLei n.º 82/2003, de 23 de Abril, que aprova o Regulamento para a Classificação, Embalagem, Rotulagem e Fichas de Dados de Segurança de Preparações Perigosas, transpondo para a ordem jurídica interna as Directivas n.ºs 2004/66/CE (EURLex), do Conselho, de 26 de Abril, 2006/8/CE, da Comissão, de 23 de Janeiro, e 2006/96/CE (EURLex), do Conselho, de 20 de Novembro, e republica em anexo.

DecretoLei n.º 82/2003. Transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 1999/45/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 31 de Maio, relativa à aproximação das disposições legislativas, regulamentares e administrativas dos Estados membros respeitantes à classificação, embalagem e rotulagem de preparações perigosas, adaptada ao progresso técnico pela Directiva n.º 2001/60/CE, da Comissão, de 7 de Agosto, e, no que respeita às preparações perigosas, a Directiva n.º 2001/58/CE, da Comissão, de 27 de Julho.

Decreto-Lei n.º 24/2012. Consolidada as prescrições mínimas em matéria de protecção dos trabalhadores contra os riscos para a segurança e a saúde devido à exposição a agentes químicos no trabalho e transpõe a Directiva n.º 2009/161/UE, da Comissão, de 17 de Dezembro de 2009. DecretoLei, Número: 73/2011. Procede à terceira alteração ao DecretoLei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, transpõe a Directiva n.º 2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Novembro, relativa aos resíduos, e procede à alteração de diversos regimes jurídicos na área dos resíduos.

DecretoLei n.º 112/96. Estabelece as regras de segurança e de saúde relativas aos aparelhos e sistemas de protecção destinados a ser utilizados em atmosferas potencialmente explosivas.

DecretoLei n.º 236 de 30/9/2003. Transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 1999/92/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro, relativa às prescrições mínimas destinadas a promover a melhoria da protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores susceptíveis de serem expostos a riscos derivados de atmosferas explosivas.

DecretoLei n.º 181/2006. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional Estabelece o regime de limitação das emissões de compostos orgânicos voláteis (COV) resultantes da utilização de solventes orgânicos em determinadas tintas e vernizes e em produtos de retoque de veículos, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2004/42/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de Abril.

DecretoLei n.º 242/2001, de 31 de Agosto Diário da republica I Serie A n.º 202 de 31 de Agosto de 2001.

DecretoLei n.º 41A/2010 de 29 de Abril alterado pelo DecretoLei n.º 206A/2012 de 31 de Agosto e pelo DecretoLei n.º 19A/2014 de 7 de Fevereiro: Regulamenta o transporte rodoviário e ferroviário de mercadorias perigosas

15.2 Avaliação da segurança química:

O fornecedor não realizou avaliação de segurança química.

SECÇÃO 16: OUTRAS INFORMAÇÕES

Legislação aplicável a ficha de dados de segurança:

Esta ficha de dados de segurança foi desenvolvida em conformidade com o ANEXO II - Guia para a elaboração de Fichas de Dados de Segurança do Regulamento (EC) N.º 1907/2006 (Regulamento (UE) N.º 453/2010, Regulamento (UE) N.º 2015/830)

Modificações relativas à ficha de segurança anterior que afectam as medidas de gestão de risco:

- CONTINUA NA PÁGINA SEGUINTE -

SECÇÃO 16: OUTRAS INFORMAÇÕES (continuação)

Não relevante

Textos das frases contempladas na epígrafe 3:

As frases indicadas não se referem ao produto em si, são apenas a título informativo e fazem referência aos componentes individuais que aparecem na secção 3

Regulamento nº1272/2008 (CLP):

Não relevante

Procedimento de classificação:

Não relevante

Conselhos relativos à formação:

Recomenda-se formação mínima em matéria de prevenção de riscos laborais ao pessoal que vai a manipular este produto, com a finalidade de facilitar a compreensão e a interpretação desta ficha de dados de segurança, bem como da etiqueta / rótulo do produto.

Principais fontes de literatura:

<http://esis.jrc.ec.europa.eu>

<http://echa.europa.eu>

<http://eur-lex.europa.eu>

Abreviaturas e acrónimos:

(ADR) Acordo europeu relativo ao transporte internacional de mercadorias perigosas por rodovia

(IMDG) Código Marítimo Internacional de Mercadorias Perigosas

(IATA) Associação Internacional de Transporte Aéreo

(ICAO) Organização de Aviação Civil Internacional

(DQO) Demanda Química de oxigénio

(DBO5) Demanda biológica de oxigénio aos 5 dias

(BCF) Fator de bioconcentração

(DL50) dose letal 50

(CL50) concentração letal 50

(EC50) concentração efetiva 50

(Log POW) logaritmo coeficiente partição octanol-água

(Koc) coeficiente de partição do carbono orgânico

As informações constantes desta ficha são baseadas nos nossos melhores conhecimentos até à data de publicação, e são prestadas de boa fé. Devem no entanto ser entendidas como guia, não constituindo garantia, uma vez que as operações com o produto não estão sob nosso controlo, não assumindo esta empresa, qualquer responsabilidade por perdas ou danos daí resultantes. Estas informações não dispensam, em nenhum caso, ao utilizador do produto de cumprir e respeitar a legislação e regulamentos aplicáveis ao produto, à segurança, à higiene e à protecção da saúde do Homem e do meio ambiente, e de efectuar suficiente verificação e teste processual de eficácia. Os trabalhadores envolvidos e responsáveis pela área de segurança deverão ter acesso às informações constantes desta ficha de forma a garantir a segurança na armazenagem, manuseamento e transporte deste produto.

FIM DA FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

Anexo 3 - Resultados analíticos dos solventes miscíveis em 19 de Maio de 2015

Boletim de Analise Departamento da Qualidade Egeo Solventes SA	ANL1500613/001 Data Criação: 4. Junho 2015 Tec. Resp.: CSEBASTIAO Pagina 1
--	---

Produto:

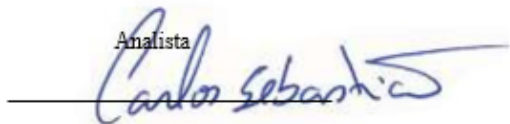
Miscíveis 19-05

Lote:

LER:

Ensaio/Teste	Medida	Valor / Value %	Valor / Value	Observ.
Teor de Agua	%	40,17		
Cromatografia				GC-FID
Naftas Leves		1,77		
Acetona	%	17,15		
Metanol	%	18,72		
IPA(Alcool Isopropilo)	%	3,48		
Etanol	%	33,52		
Tolueno	%	13,51		
Acetato de Butilo	%	7,04		
Xileno Comercial	%	3,55		
Aromaticos C9 tipo1	%	1,26		

Analista



Data
4. Junho 2015

Anexo 4 - Resultados analíticos dos solventes miscíveis em 22 de Maio de 2015

Boletim de Analise Departamento da Qualidade Egeo Solventes SA	ANL1500614/001 Data Criação: 4. Junho 2015 Tec. Resp.: CSEBASTIAO Pagina 1
--	---

Produto:

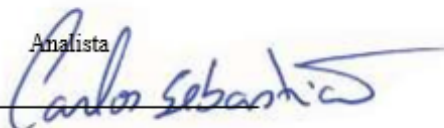
Misciveis 22-05

Lote:

LER:

Ensaio/Teste	Medida	Valor / Value %	Valor / Value	Observ.
Teor de Agua	%		36,19	
Cro0atografia				GC-FID
Acetona	%		8,77	
Acetato de Metilo	%		4,22	
Acetato de Etilo	%		1,17	
Metanol	%		29,16	
IPA(Alcool Isopropilo)	%		6,38	
Etanol	%		47,84	
Tolueno	%		1,60	
Acetato de Butilo	%		0,86	

Analista



Data
4. Junho 2015

Anexo 5 - Resultados analíticos dos solventes miscíveis em 25 de Maio de 2015

Boletim de Análise Departamento da Qualidade Egeo Solventes SA	ANL1500615/001 Data Criação: 4. Junho 2015 Tec. Resp.: CSEBASTIAO Página 1
--	--

Produto:

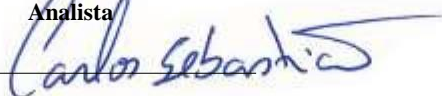
Miscíveis 25-05

Lote:

LER:

Ensaios/Tests	Medida	Valor / Value %	Valor / Value	Observ.
Teor de Água%		37,50		
Cromatografia				GC-FID
Naftas Leves		6,55		
Acetona.%		10,55		
Acetato de Metilo.%		19,59		
Acetato de Etilo.%		1,51		
Metanol.%		15,54		
IPA(Álcool Isopropilo)%		1,31		
Etanol.%		40,12		
Tolueno.%		1,45		
Acetato de Butilo%		3,35		

Analista



Data

15. Junho 2015