



Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, I.P.

Av. Padre Cruz, 1649-016 Lisboa Portugal <http://www.insa.pt> info@insa.min-saude.pt
teff. +351 217 519 200 fax. +351 217 526 400

Instituto Nacional de Saúde
Doutor Ricardo Jorge



Ficha Técnica:

Colheita de amostras:

Ana Nogueira – Técnica Superior de Saúde, ramo Engenharia Sanitária

Fátima Aguiar –TDT, ramo Saúde Ambiental

Realização de análises laboratoriais:

Hermínia Pinhal - Técnica Superior de Saúde, ramo Laboratório

Maria Clementina Brás - TDT; ramo Análises Clínicas e Saúde Pública

Responsável pelo estudo:

Ana Nogueira – Técnica Superior de Saúde, ramo Engenharia Sanitária



ÍNDICE

	Pág.
1. INTRODUÇÃO	2
2. AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DO AR POR AGENTES QUÍMICOS	3
2.1 DESCRIÇÃO DOS LOCAIS	3
2.2 METODOLOGIA DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE	3
2.3 RESULTADOS OBTIDOS	4
2.4 CRITÉRIOS E APRECIÇÃO DE RESULTADOS	5
3. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES DO ESTUDO	7



1. INTRODUÇÃO

A pedido da AUSTRA – Associação de Utilizadores do Sistema de Tratamento de Águas Residuais de Alcanena, por fax de 21/01/2011, nos dias 02/02/2011, 10/03/2011 e 24/03/2011, previamente planeados com o cliente e de acordo com a disponibilidade de ambas as partes, deslocámo-nos a Alcanena a fim de proceder à avaliação da contaminação do ar por amoníaco e ácido sulfídrico em três pontos distintos neste Concelho.

Neste relatório apresentam-se, para cada tipo de ensaio, a descrição dos locais, as metodologias seguidas, os resultados obtidos, os critérios de apreciação e a apreciação dos resultados e por fim as conclusões e recomendações resultantes do estudo.

Os resultados apresentados e respectiva apreciação referem-se aos dias em que as amostragens foram efectuadas, sendo apenas representativos das situações ensaiadas.



2. AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DO AR POR AGENTES QUÍMICOS

2.1 DESCRIÇÃO DOS LOCAIS

O Concelho de Alcanena é uma região onde a indústria dos curtumes tem forte implementação, razão pela qual foi construído um sistema de tratamento de águas residuais conjunto, servindo indústria e área habitacional, actualmente gerido pela AUSTRA (Associação de Utilizadores do Sistema de Tratamento de Águas Residuais de Alcanena).

A Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR), assim como o Aterro de Lamãs, ficam situados nas proximidades da Vila de Alcanena, num ponto mais baixo, surgindo recorrentemente queixas dos moradores, quer da Vila, quer das Freguesias vizinhas, relativamente a maus odores. Estas queixas têm vindo a intensificar-se, juntamente com algum receio relativamente a eventuais efeitos nefastos na saúde.

Cientes de que o funcionamento de uma ETAR pode conduzir à libertação para a atmosfera de compostos químicos que, pelo seu odor intenso, causam incomodidade, podendo também, caso as concentrações sejam elevadas, ter consequências ao nível da saúde, os responsáveis da AUSTRA indicaram três locais de onde habitualmente recebem queixas para avaliação da contaminação do ar: Rua Professora Margarida Louro em Alcanena, Rua Principal de Pousados e Rua do Sobrepenedo em Chões.

Em nenhum dos três dias em que decorreram as amostragens se fez sentir nos locais estudados o odor intenso responsável pelas queixas. Apenas em Chões, na manhã de dia 2 de Fevereiro era perceptível o odor a "ovos podres", característico dos compostos de enxofre.

2.2 METODOLOGIA DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE

Avaliou-se a contaminação do ar por ácido sulfídrico e amoníaco, dois dos compostos cuja libertação é frequente em ETAR e aos quais estão associadas queixas de maus odores.

Os parâmetros medidos para avaliação da contaminação do ar foram as concentrações dos agentes químicos em estudo – amoníaco e ácido sulfídrico - no ar inalado. Para este efeito realizaram-se amostragens ambientais (amostradores colocados em suportes), no período da manhã e no período da tarde, nos três locais seleccionados pelo Técnico da AUSTRA que acompanhou as medições.

Para a **determinação da concentração de ácido sulfídrico** realizaram-se colheitas de amostras ar com duração entre 60 e 90 minutos, com recurso a bombas de amostragem SKC-Deluxe calibradas a 1 L/min., utilizando como colectores frascos absorvedores, envoltos em papel de alumínio, contendo 10 ml de solução de ácido sulfúrico 0,1N. Em laboratório as amostras foram analisadas por



espectrofotometria de UV/VIS. - Procedimentos internos baseados no descrito em "Methods for measurement of air pollution, part VII - Hydrogen sulphide", Indian Standards Institution, DOC:CDC 18(5553)F, 1973.

Para a **determinação da concentração de amoníaco** realizaram-se colheitas de amostras de ar com duração entre 60 e 90 minutos, com recurso a bombas de amostragem SKC-Deluxe calibradas a 1 L/min, utilizando como colectores frascos absorvedores contendo 10 ml de solução de absorção. As amostras foram analisadas em laboratório por espectrofotometria UV/VIS – Procedimentos internos baseados no descrito em "Clínica del Lavoro, 1962, 59-62".

Todas as bombas de amostragem utilizadas foram calibradas em laboratório, antes e após cada campanha de amostragem, com calibrador BIOS Dry-Cal DCL-ML, n.º de série 6628, calibrado pelo ISQ em 03/11/2010, com o certificado n.º CGAS908/10, de 03/11/2010. As amostras colhidas com cada bomba de amostragem são consideradas válidas se a variação de caudal entre calibrações for menor ou igual a 5%.

2.3 RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados das amostragens efectuadas apresentam-se no quadro I.

Apresentam-se resultados inferiores a um determinado valor quando a concentração do agente na amostra em causa é inferior ao limite de quantificação do método (LQM). O valor apresentado corresponde à concentração máxima que poderá existir, calculada com base no LQM e no volume de ar colhido.

Quadro I – Concentração média ácido sulfídrico e amoníaco no ar

Local	Data/ hora de amostragem	T _{amostragem} (min)	Ac. Sulfídrico	Amoníaco
			Conc. (ppm)	Conc. (ppm)
Chões, R. do Sobrepenedo	02/02 – 9h45	60	0,02	0,15
	02/02 – 14h35	60	<0,01	0,12
	10/03 – 10h35	77	0,02	0,10
	10/03 – 15h50	75	<0,01	<0,10
	24/03 – 10h25	90	<0,009	<0,08
	24/03 – 14h35	85	0,010	<0,08



Quadro I – Concentração média ácido sulfídrico e amoníaco no ar (continuação)

Local	Data/ hora de amostragem	T _{amostragem} (min)	Ac. Sulfídrico	Amoníaco
			Conc. (ppm)	Conc. (ppm)
Pousados, Rua Principal	02/02 – 10h15	60	<0,01	<0,11
	02/02 – 14h50	60	<0,01	<0,11
	10/03 – 10h58	75	0,01	<0,09
	10/03 – 16h10	75	0,01	0,10
	24/03 – 10h47	90	<0,009	<0,08
	24/03 – 14h20	90	<0,009	<0,08
Alcanena, R. Prof. Margarida Louro	02/02 – 11h05	60	<0,01	<0,12
	02/02 – 15h55	60	<0,01	<0,12
	10/03 – 10h47	76	<0,01	<0,09
	10/03 – 16h00	75	0,01	0,09
	24/03 – 10h30	81	0,010	<0,08
	24/03 – 14h20	90	<0,009	<0,08

LQM_{Ácido Sulfídrico} = 1,00 µg/amostra; LQM_{Amoníaco} = 5,0 µg/amostra.

2.4 CRITÉRIOS E APRECIÇÃO DE RESULTADOS

2.4.1 Critérios

A legislação nacional relativa a qualidade do ar exterior não refere valores guia para a concentração dos agentes estudados, não sendo do conhecimento dos técnicos deste Laboratório que existam valores publicados em normas ou recomendações.

O INRS, Institut National de Recherche et de Sécurité, na sua publicação “Guide pratique de ventilation 19. Edition INRS ED 820. INRS, 2002.” Refere quatro grupos de compostos químicos passíveis de se libertar para o ar numa ETAR – compostos de enxofre, compostos de azoto, aldeídos e cetonas e ácidos – referindo que quer os primeiros, quer os segundos são perceptíveis ao olfacto a concentrações inferiores a 0,1 ppm (0,008 ppm para o ácido sulfídrico).

No contexto de protecção da saúde dos trabalhadores, estão definidos para os dois agentes valores limites de exposição (VLE), isto é, concentrações às quais se considera que praticamente todos os trabalhadores possam estar expostos, dia após dia, sem efeito adversos para a saúde. Estes valores têm alguma variação, de acordo com a publicação consultada, sendo habitual recorrer-se à legislação nacional, se existente, e à Norma Portuguesa NP 1796:2007 – ver quadro II.



Quadro II – Valores limite de exposição a agentes químicos.

Agente químico	VLE-MP	VLE-CD	Fonte
Ácido sulfídrico	10 ppm	15 ppm	NP 1796:2007
Amoníaco	20 ppm	50 ppm	DL 305/2007
	25 ppm	35 ppm	NP 1796:2007

O VLE-MP, valor limite de exposição – média diária, é a “(...) concentração média ponderada para um dia de trabalho de 8 horas e uma semana de 40 horas (...)”. Para substâncias cujo valor limite é expresso como VLE-MP as flutuações de concentração acima da média não devem exceder 3 vezes esse valor em mais de 30 min., no total, por dia de trabalho, e nunca devem exceder 5 vezes esse valor.

O VLE-CD, valor limite de exposição – curta duração, é a “(...) concentração à qual se considera que praticamente todos os trabalhadores possam estar repetidamente expostos por curtos períodos de tempo, desde que o VLE-MP não seja excedido e sem que ocorram efeitos adversos (...)” “O VLE-CD (...) nunca deve ser excedido durante o dia de trabalho, mesmo que a média ponderada seja inferior ao valor limite. Exposições superiores ao VLE-MP e inferiores ao VLE-CD não devem exceder os 15 min e não devem ocorrer mais do que 4 vezes por dia. Estas exposições devem ter um espaçamento temporal de 60 min, pelo menos.”

2.4.2 Apreciação

A apreciação dos resultados efectua-se por comparação dos resultados obtidos com os critérios de apreciação.

Da análise dos resultados obtidos, verifica-se que as concentrações no ar dos dois agentes estudados são, como seria de esperar, muito inferiores aos valores limite de exposição utilizados para protecção da saúde dos trabalhadores em contexto laboral.

Porém, nos três locais estudados determinaram-se concentrações dentro dos intervalos de percepção olfactiva, isto é iguais ou superiores a 0,01 ppm (limite de quantificação do método) para o ácido sulfídrico, ou a 0,1 ppm para o amoníaco, em pelo menos uma das amostragens.

A Responsável Técnica pela avaliação

(Ana Cruz Nogueira, Eng.)

A



3. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES DO ESTUDO

Do exposto nos pontos anteriores, pode concluir-se que, apesar de baixas, as concentrações de amoníaco e de ácido sulfídrico detectadas são passíveis de causar incómodos na população, devido aos maus odores, já que os níveis de percepção olfactiva para estes compostos são extremamente baixos.

A resolução do problema passará unicamente pela redução da emissão destes compostos na fonte, isto é, ETAR e Aterro de Lamas.

Lisboa, 3 de Maio de 2011

A Técnica Responsável pelo estudo

(Ana Cruz Nogueira, Eng.)

A Responsável pela Unidade

(Maria do Carmo Proença, Dra.)