



# **CENTRAL DE CICLO COMBINADO DA GALP POWER EM SINES**

**Estudo de Impacte Ambiental**

**Aditamento 2**



Julho de 2006

## **ADITAMENTO 2 AO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DA CENTRAL DE CICLO COMBINADO DA GALP POWER EM SINES**

### **Processo de Avaliação de Impacte Ambiental n.º 1519**

Tem o presente documento a finalidade de responder a cada uma das questões adicionais da Comissão de Avaliação (CA) relativa ao Estudo de Impacte Ambiental (EIA) da Central de Ciclo Combinado da Galp Power em Sines, no âmbito do processo AIA nº 1519.

Para uma resposta sistematizada, optou-se por transcrever todas as questões colocadas pela CA, assinalando-as a “bold”, respondendo, de seguida, a cada uma.

#### **Resíduos**

- **Indicar os aspectos construtivos (existência de redes de drenagem de escorrências, de áreas impermeabilizadas e cobertas) das zonas destinadas à armazenagem temporária de resíduos, para as fases de construção e de exploração.**

Interpreta-se, desta questão, que o pretendido pela CA é a indicação (possível) dos aspectos de projecto que se prendem com a definição das redes de drenagem de águas pluviais, assim como um aspecto diferente, relacionado este com a gestão de resíduos embora podendo influenciar a potencial contaminação das águas de escorrência em função do modo como a gestão de resíduos é realizada, e que é a indicação de áreas impermeabilizadas e cobertas para efeitos de gestão de resíduos na fase de construção e na fase de exploração.

Tendo em conta que o processo AIA admite que sejam sujeitos a este processo, projectos com diferentes graus de desenvolvimento, a indicação de alguns aspectos específicos do projecto (como a definição das redes de drenagem pluvial) apenas pode ser possível numa fase subsequente de desenvolvimento do projecto. Deste modo, não é possível, nesta fase, fornecer os aspectos construtivos relacionados com a rede de drenagem pluvial.

Assim, na fase de Estudo Prévio este sistema auxiliar não foi definido de modo a poder responder-se com o pormenor solicitado pela CA, o que será possível numa fase subsequente de desenvolvimento do Projecto.

Contudo, estão previstas medidas de minimização de contaminação das águas pluviais, nomeadamente nas páginas 288 e 289 do EIA, bem como no Anexo VII que constitui o Estudo de Análise de Risco.

Transcrevem-se de seguida essas medidas constantes do EIA:

*“Relativamente à minimização de potenciais acidentes com consequências para o meio ambiente, atendendo que é o sistema hídrico que se encontra mais vulnerável ao tipo de contaminações identificado, torna-se importante o isolamento efectivo da rede colectora de águas pluviais em todos os locais onde se verifique manuseamento de substâncias poluentes. Esta medida pode ser concretizada através da existência de isolamento das entradas da rede colectora nestes locais, bem como a existência de locais de seccionamento. A formação do pessoal a este nível também constitui uma medida importante para a sua minimização.*

*No que confere às substâncias combustíveis, os locais de armazenagem devem contemplar sistemas individuais de combate a incêndios adequados aos produtos presentes, por outro lado deverão ser construídas bacias de retenção instaladas nos locais de posicionamento de contentores, de forma a minimizar os efeitos advenientes de potenciais derrames, com consequências ao nível de contaminação de solos e da rede de águas pluviais.”*

O mesmo é aplicável a áreas impermeabilizadas e/ou cobertas dedicadas à gestão de resíduos na fase de exploração, a qual será realizada em absoluta concordância com a legislação ambiental em vigor (actualmente, ou no futuro), pelas exigências aplicáveis, quer ao tipo de acondicionamento de resíduos, quer ao modo de armazenamento, em função da tipologia de resíduos – nomeadamente o seu estado físico, quantidade, perigosidade, de acordo com o LER.

Também não é possível definir, a nível de projecto, aspectos que se prendem com boas práticas ambientais dos empreiteiros, as quais passam a estar claramente indexadas aos Cadernos de Encargos das Empreitadas (e Fiscalizadas no decorrer das obras), e que apenas pelos empreiteiros podem ser respondidas com objectividade, pela possibilidade de apresentação de soluções diversas de gestão de resíduos, desde que ambientalmente enquadradas.

Neste contexto, a indicação *dos aspectos construtivos das zonas destinadas à armazenagem temporária de resíduos, para a fase de construção*, apenas pode ser satisfeita pelos empreiteiros, e planeada em fases a montante, através da inclusão de

cláusulas técnicas específicas nos Cadernos de Encargos das Empreitadas. Estas cláusulas podem discriminar mais ou menos determinados requisitos, como a necessidade de impermeabilização temporária de determinadas superfícies dedicadas à gestão de resíduos, entre muitos outros aspectos daquela gestão ou de carácter ambiental.

- **Listar as medidas a implementar, nas fases de construção e de exploração, que impeçam a contaminação dos solos ou água, associada à gestão de resíduos.**

Apresentam-se, seguidamente, algumas medidas que permitem a prevenção e a minimização da potencial contaminação dos solos ou da água, **associada à gestão de resíduos** nas fases de construção e na fase de exploração:

i) Fase de Construção:

- Definição de uma área de estaleiro reservada à gestão de resíduos, com contentores dedicados à deposição selectiva dos resíduos cujo quantitativo o justificar, ou a sua perigosidade o exigir (neste caso estão os óleos usados de eventuais operações de manutenção de equipamentos e veículos).
- As áreas dedicadas ao armazenamento temporário de óleos usados devem ser áreas delimitadas e sujeitas a impermeabilização temporária.
- Se a manutenção de veículos for realizada na Empreitada (opção que pode não ser a seleccionada pelo Empreiteiro), as áreas para o efeito deverão, também, ser temporariamente impermeabilizadas.
- A gestão de todos os resíduos deve ser realizada em concordância com a legislação aplicável, também no que respeita às soluções de gestão (valorização, privilegiando-se a reciclagem, ou encaminhamento a destino final), através da selecção de operadores de resíduos legalizados, de modo a prevenir/minimizar as potenciais contaminações dos solos e da água nos locais de destino. Os operadores de resíduos apenas são passíveis de serem seleccionados – quando não existem já parcerias definidas entre o empreiteiro e determinados operadores de resíduos –, com o início da empreitada, quando é já possível definir/verificar *in situ* os quantitativos e estado de qualidade dos resíduos a gerir.
- Os derrames acidentais de óleos devem ser imediatamente contidos/geridos através da aplicação de absorventes que devem ser geridos em função da perigosidade do óleo, isto é, de tratar-se de óleo novo ou de óleo residual. Neste último caso, o

resíduo resultante deve ser gerido, tal como os óleos usados, como resíduo perigoso e ser entregue a um operador autorizado.

- Após finalização da Empreitada, deverá remover-se a impermeabilização temporária aplicada.
- Embora tratando-se de águas residuais e não de resíduos, os sanitários poderão ser do tipo químicos amovíveis, cuja instalação e manutenção está a cargo de empresas próprias, evitando a construção de fossas sépticas de utilização temporária.

No Aditamento foi já entregue uma tabela com a identificação dos tipos de resíduos cuja produção é previsível na Fase de Construção, ao abrigo da Portaria 209/2004, de 3 de Março, de acordo com a codificação LER.

#### ii) Fase de Exploração:

No Aditamento foi também entregue uma tabela com a identificação dos tipos de resíduos cuja produção é previsível na Fase de Exploração, ao abrigo da Portaria 209/2004, de 3 de Março, de acordo com a codificação LER.

Também era já referenciado, e neste caso relativamente às duas fases (de construção e de exploração da Central), que todos os resíduos produzidos serão retomados por empresas devidamente licenciadas para o efeito, sendo que os resíduos passíveis de valorização serão enviados para tratamento/reciclagem e os resíduos não passíveis de valorização serão enviados para aterro licenciado.

Deste modo, será implementado um sistema de gestão de resíduos que garanta, de acordo com a legislação em vigor, a segregação interna de resíduos e o seu envio para destino adequado, como referido no Aditamento.

Assim, no âmbito do Plano de Gestão de Resíduos (PGR) para a fase de exploração poderão incluir-se medidas como as seguintes:

- Inventariação e classificação de todos os resíduos produzidos na operação da Central (obviamente incluindo os resultantes de acções de manutenção e limpeza), utilizando os códigos LER.
- Quantificação de cada um dos tipos de resíduos produzidos.

- Definição dos modos de acondicionamento e de armazenamento em função das características físicas e da perigosidade dos diferentes tipos de resíduos.
- Pesquisa de mercado para identificação de operadores de resíduos legalizados para a gestão dos diferentes tipos de resíduos, de modo a poder seleccionar-se soluções ambientalmente enquadradas e mais ajustadas sob o ponto de vista de custo-eficácia.
- Privilegiar, obviamente dentro de uma relação otimizada de custo-eficácia, as soluções de reciclagem (ou valorização material) de resíduos, seguida das soluções de valorização energética e no fim pelas soluções de deposição em aterro.
- Estudar e identificar, já com a Central em operação, de um modo concreto, os tipos de actuações que podem levar à redução da produção de resíduos (atitude preventiva).
- Solicitar a todos os transportadores e operadores de resíduos, o cumprimento da legislação aplicável, nomeadamente as Guias de Acompanhamento de Resíduos devidamente preenchidas, cuja cópia será guardada durante 5 anos.
- Definição clara de responsabilidades no que respeita à gestão de resíduos.
- Construção de uma Base de Dados com toda a informação relativa à gestão de resíduos, actualizando-a regularmente.

### **Ordenamento do Território**

**Ao nível deste descritor, analisado o Aditamento ao EIA, verifica-se que não foram efectuadas as alterações ao Projecto, pelo que se reiteram os seguintes aspectos:**

- **No que se refere à cartografia do PDM de Sines e à carta de REN, as figuras apresentadas não correspondem às versões actuais.**

A cartografia apresentada corresponde à cartografia disponível na Direcção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (DGOTDU), respeitante ao PDM de Sines de 1990.

Conforme referido no Aditamento, a cartografia de Reserva Ecológica Nacional (REN) incluída no PDM de Sines, segundo informação da CMS (ver cópia do ofício da CM de Sines no **Anexo I** do presente documento, incluída no Anexo IV do Aditamento ao EIA), nunca foi

publicada, uma vez que a sua delimitação nunca foi aprovada (ver Figura 1 do **Anexo II**). Deste modo, o Concelho de Sines não tem REN aprovada, devendo ser aplicado o regime transitório conforme disposto no Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de Março, posteriormente alterado pelo Decreto-Lei n.º 316/90 de 13 de Outubro, pelo Decreto-Lei n.º 213/92 de 12 de Outubro, pelo Decreto-Lei n.º 79/95 de 20 de Abril e, finalmente, pelo Decreto-Lei n.º 203/2002 de 1 de Outubro. Como tal, a informação obtida da DGOTDU sobre o PDM de Sines foi a utilizada no EIA. Teoricamente, se não há concordância entre as várias versões dos PDM, a versão residente na DGOTDU – e que deverá ser concordante com a que consta das CCDR respectivas (neste caso do Alentejo) –, sobrepõe-se, em caso de contradição, às versões constantes nas Câmaras Municipais.

Existe nos arquivos da CMS uma outra proposta de delimitação de REN, elaborada pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo, que se apresenta em anexo, mas que também não se encontra aprovada, pelo que também não tem valor legal, não podendo integrar estudos e projectos passíveis de serem tornados públicos. Por esta razão não se considerou, neste estudo, tal cartografia, a qual é apresentada a título informativo na Figura 2 do **Anexo II**.

Por outro lado, e analisando a proposta de Reserva Ecológica Nacional do Concelho de Sines, que possui, nos respectivos zonamentos, a discriminação dos critérios que levaram à elaboração da referida proposta – Figura 2 do **Anexo II** –, verifica-se que foi o critério de “áreas de máxima infiltração” o que levou à demarcação de pequenas faixas de contorno entre os lotes industriais do Pólo Industrial de Sines.

Sob o ponto de vista da constituição de uma área de reserva dedicada à recarga do(s) aquíferos(s) importa avaliar, em termos técnicos, a razão da adequação e eficácia da proposta destas reservas em função dos objectivos pretendidos, tendo em conta o recurso, a sua importância e modo de funcionamento.

Neste contexto, e de acordo com a análise realizada no âmbito do EIA relativamente aos recursos hídricos subterrâneos, releva-se o facto da localização da CCC (e da Refinaria de Sines) localizar-se junto ao limite sul do sistema aquífero de Sines (ver Figura 4.8 do EIA), numa área fortemente industrializada, com solos compactados, e onde o sentido do escoamento é o do mar.

Por outro lado, e citando o EIA que teve como fonte, no que respeita à caracterização da qualidade das águas subterrâneas, Almeida *et al.*, 2000 (in [www.inag.snirh.pt](http://www.inag.snirh.pt)) e o ERHSA (DRAOT-ALENTEJO, 2003), verifica-se que “no que respeita à qualidade destas águas para

consumo humano, quer as provenientes do aquífero profundo como as do aquífero superficial, apresentam uma qualidade fraca. Os Valores Máximos Recomendáveis (VMR), estabelecidos no anexo IV do Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de Agosto, são ultrapassados na maioria das análises de Sódio, Sulfatos e condutividade, em todas as análises de Cloretos e em algumas análises de Nitratos. Verificam-se violações dos Valores Máximos Admissíveis (VMA), também estipulados no Anexo IV do referido diploma, referentes à dureza, Magnésio, Nitratos, Manganês, Ferro e Alumínio. Relativamente à qualidade para uso agrícola, estas águas apresentam perigo de salinização dos solos de baixo a alto e perigo de alcalinização dos solos baixo". (sublinhados nossos).

Esta fraca qualidade das águas subterrâneas será concordante com o facto de estarmos na presença de um dos mais importantes Pólos Industriais do país, localizado numa área de solos com elevada permeabilidade e onde predomina a componente de infiltração, aspecto minimizado sob o ponto de vista da gestão de uma reserva estratégica de água, pelo facto de estarmos numa localização próxima da franja do aquífero, onde a água subterrânea se escoia a jusante para o mar, e onde, pelo facto, a componente de recarga (que se faz naturalmente em todas as áreas não impermeabilizadas) tem um interesse efectivo muito reduzido, quer a nível quantitativo, quer qualitativo.

De facto, cada vez mais é relevante que os instrumentos de planeamento tenham propostas de zonamentos (nomeadamente de condicionantes) baseados em critérios técnicos claros, claramente compreendidos à escala regional e local, e também validados sob o ponto de vista da uma análise de custo-eficácia.

Por último, importa reafirmar que o local estudado está inserido numa das mais importantes áreas industriais do país, concebida para indústria diversa e para a qual se pretende uma nova revitalização e dinâmica que permitam robustecer o tecido sócio-económico, a par da observação de critérios ambientais elevados que sucessivamente são integrados nos projectos – incluindo as novas tecnologias de rendimentos superiores e menos poluentes (como é o caso da CCC para a produção de energia) –, e traduzidos pelos requisitos ambientais exigentes que integram já as fases de construção e de exploração dos mesmos.

Pelas razões atrás expostas, e ainda que este local inclua uma pequena área de sobreposição com proposta de REN, não se considera que a implementação do projecto prejudique a estrutura ecológica municipal e nacional, ou resulte por esta razão particularmente danosa para o ambiente ou a conservação da natureza. Pelo contrário, este projecto trará benefícios ambientais significativos, nomeadamente na prossecução dos



objectivos propostos ao nível das políticas energéticas, permitindo uma redução efectiva da emissão específica de poluentes atmosféricos e do impacte da sua interface com os restantes sistemas naturais.

- **Como o PDM de Sines, datado de 1990, se encontra em vigor, informa-se que a presente localização do projecto constitui violação deste Instrumento de Gestão Territorial, particularmente no que diz respeito às “Áreas e Faixas de Protecção, Enquadramento e Integração”, pelo que não se consideram as observações incluídas no ponto 36 do Aditamento ao EIA.**

Mais uma vez, realça-se que a cartografia de zonamento do Plano Director Municipal de Sines, datada de 1990, se encontra desactualizada, não reflectindo a posterior ampliação da Refinaria de Sines, datada de 1994, como é observável na Figura 3 do **Anexo II**. Esta carta de síntese é diferente da utilizada no EIA, que teve como fonte a DGOTDU. Verifica-se, assim, que as “Áreas e Faixas de Protecção, Enquadramento e Integração” do PDM de 1990 coincidem com as faixas de proposta de Reserva Ecológica Nacional da Figura 2 do **Anexo II**, de 2003, esta não reflectindo ainda os limites da ampliação da Refinaria de Sines.

A área prevista para a implantação do projecto em estudo está dentro da área de expansão de 1994 da Refinaria de Sines, apresentando-se já como um local de características industriais, sem vegetação (tendo sido local de suporte de um antigo estaleiro), com solo compactado e com vestígios de actividade industrial. Como tal, a sua adequação à função de “Áreas e Faixas de Protecção, Enquadramento e Integração” é nula, tendo sido comprometida logo aquando da ampliação de 1994. Uma vez que esta ampliação, com doze anos, terá sido autorizada pela CMS, esta instância deverá, na próxima revisão do PDM de Sines, classificar esta área como “Áreas Industriais”, deslocando então a faixa de protecção e enquadramento da zona industrial para sul, de modo a enquadrar devidamente a actual área da Refinaria de Sines.

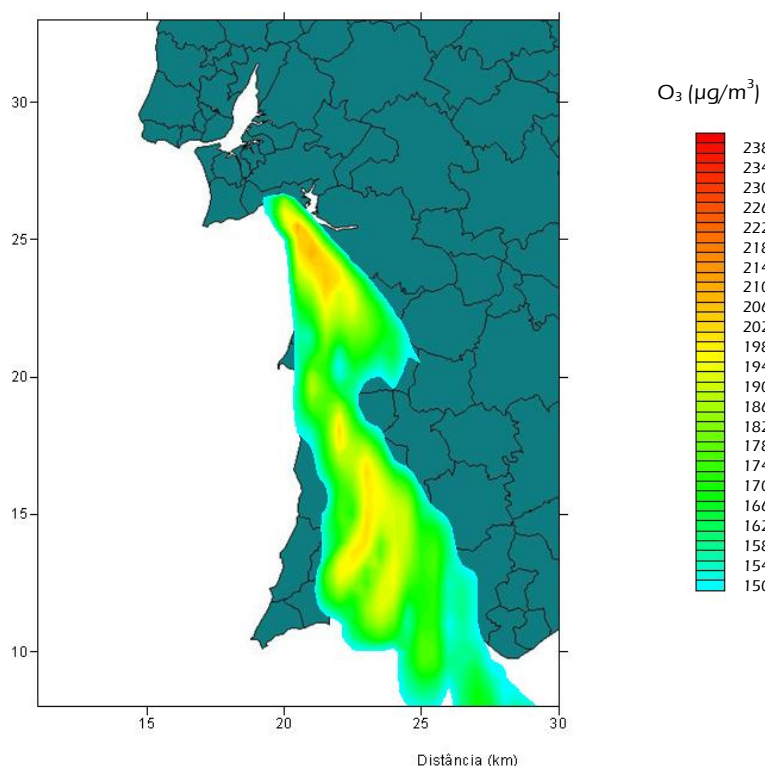
Deste modo, considera-se que a localização proposta para a Central de Ciclo Combinado não constitui violação do PDM de Sines, uma vez que a sobreposição com “Áreas e Faixas de Protecção, Enquadramento e Integração” deverá ser considerada circunstancial, deixando de ocorrer aquando da revisão deste PDM, que se espera próxima.

Neste contexto, não faz sentido alterar o projecto em estudo para o compatibilizar com um documento que se apresenta, desde já, como ultrapassado (com mais de 15 anos).

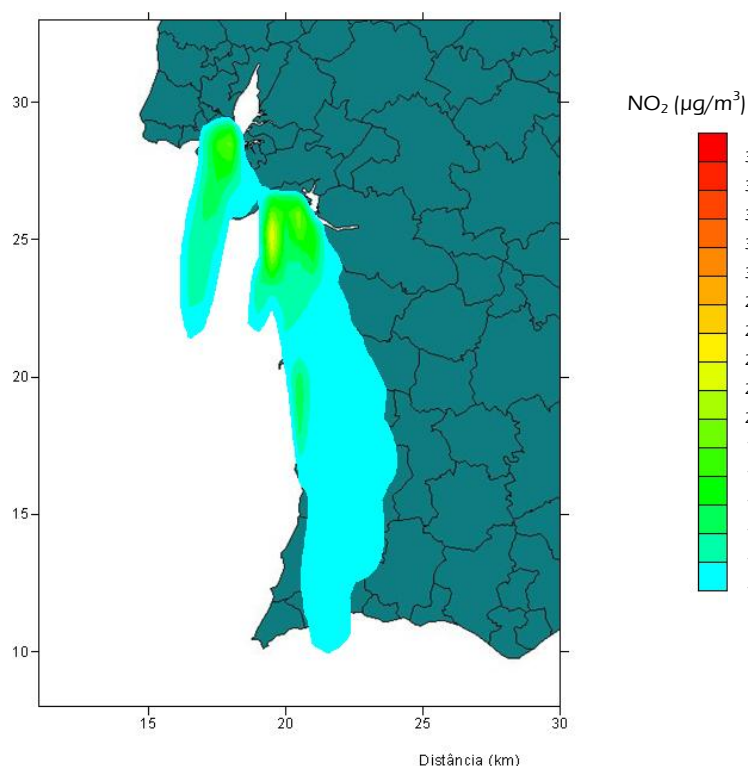
## Qualidade do Ar

- Na avaliação de impactes à escala regional, deverão apresentar uma escala nas legendas de cores dos gráficos do capítulo da distribuição espacial dos valores, por forma a ser possível relacionar as cores com as concentrações.

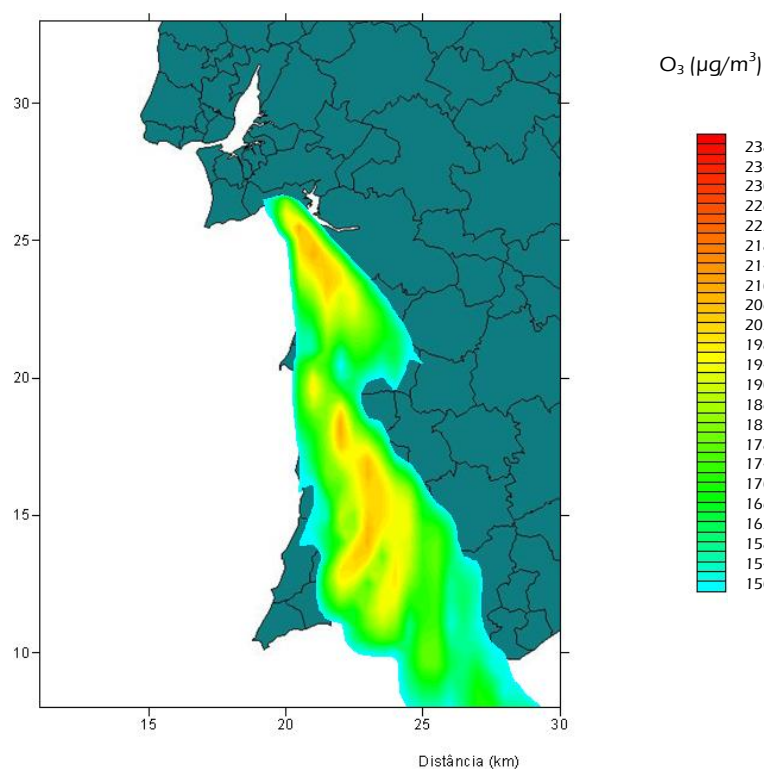
As legendas das Figuras 4.16 e 4.17 do sub-capítulo 4.6 e das Figuras 6.1 a 6.8 do sub-capítulo 6.1, do Anexo II – Estudo de Qualidade do Ar – do Aditamento, são as seguintes:



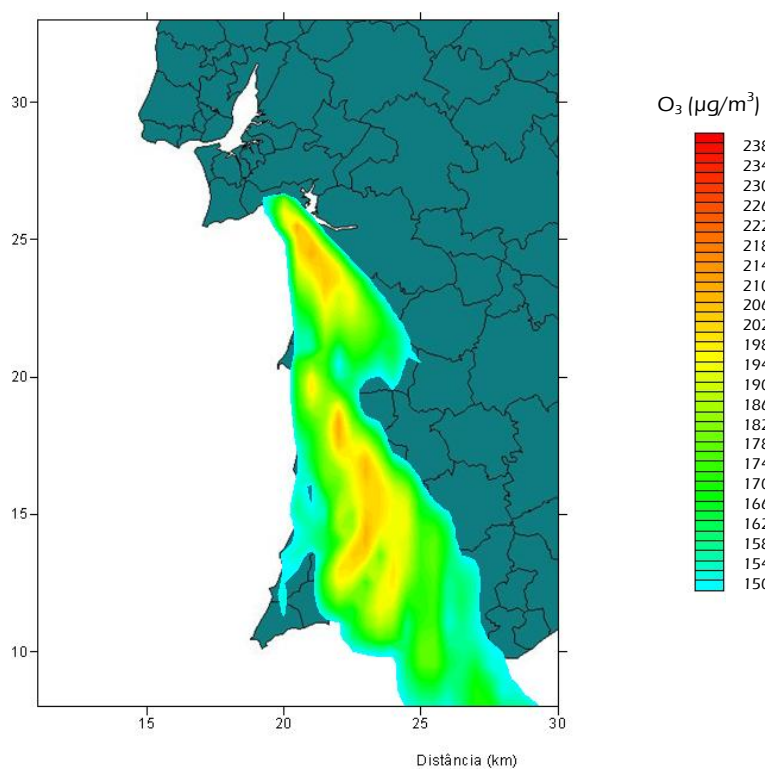
**Figura 4.16** – Campo estimado das concentrações máximas horárias de ozono ( $\mu g/m^3$ ) verificadas para dia 17 de Junho de 2004 no domínio em análise (Cenário A - situação de referência).



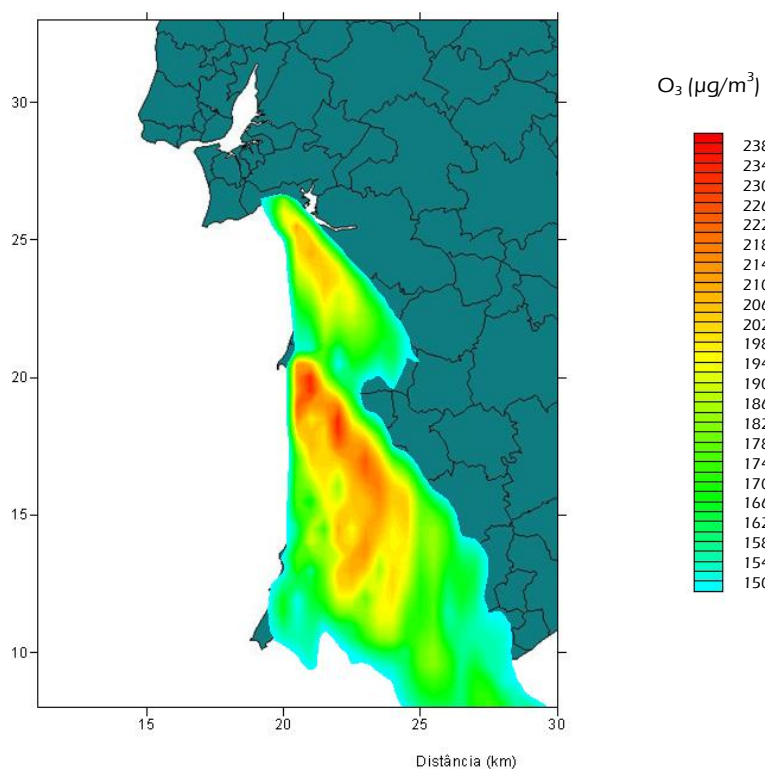
**Figura 4.17** – Campo estimado das concentrações médias anuais de NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) verificadas para o ano 2004 no domínio em análise (Cenário A - situação de referência).



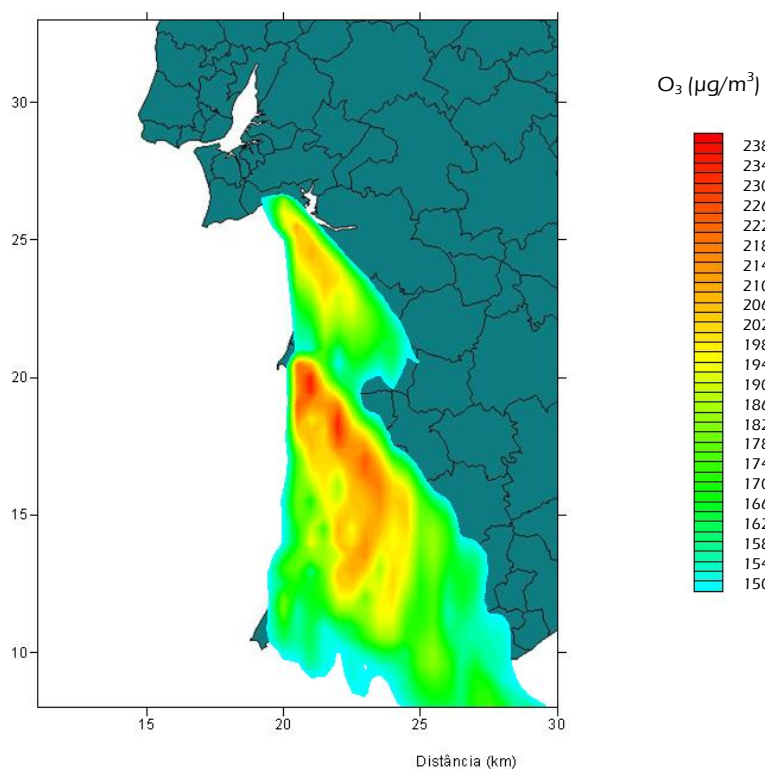
**Figura 6.1** – Campo estimado das concentrações máximas horárias de ozono (µg/m<sup>3</sup>) verificadas para o ano 2004 no domínio em análise (Cenário B1).



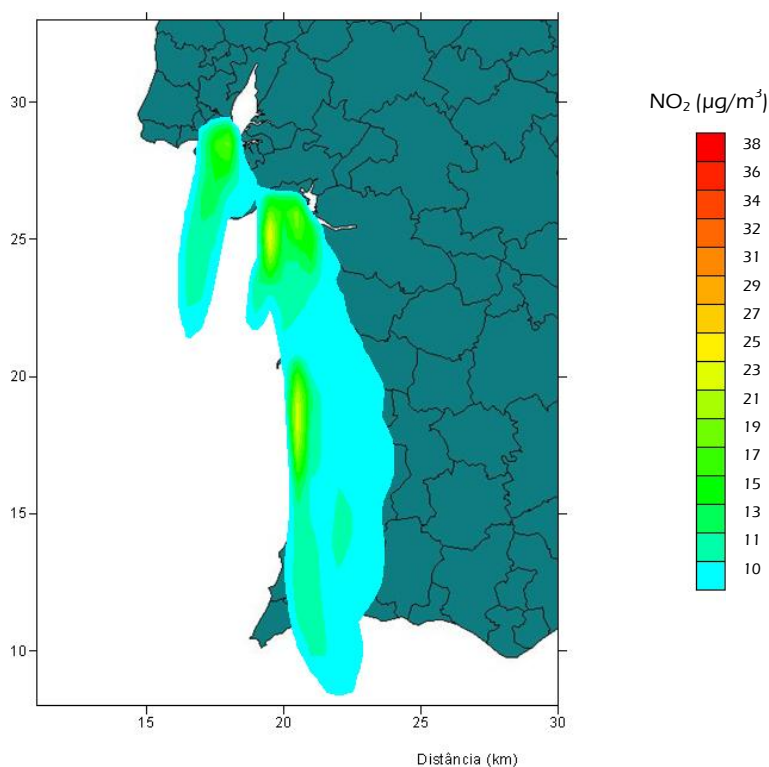
**Figura 6.2** – Campo estimado das concentrações máximas horárias de ozono ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) verificadas para o ano 2004 no domínio em análise (Cenário B2).



**Figura 6.3** – Campo estimado das concentrações máximas horárias de ozono ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) verificadas para o ano 2004 no domínio em análise (Cenário C1).

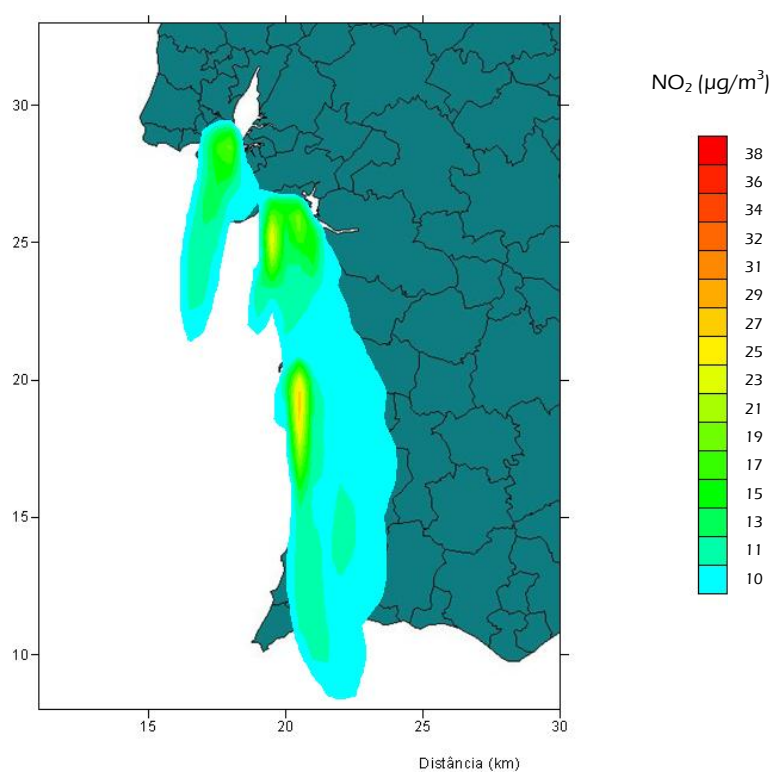


**Figura 6.4** – Campo estimado das concentrações máximas horárias de ozono (µg/m<sup>3</sup>) verificadas para o ano 2004 no domínio em análise (Cenário C2).

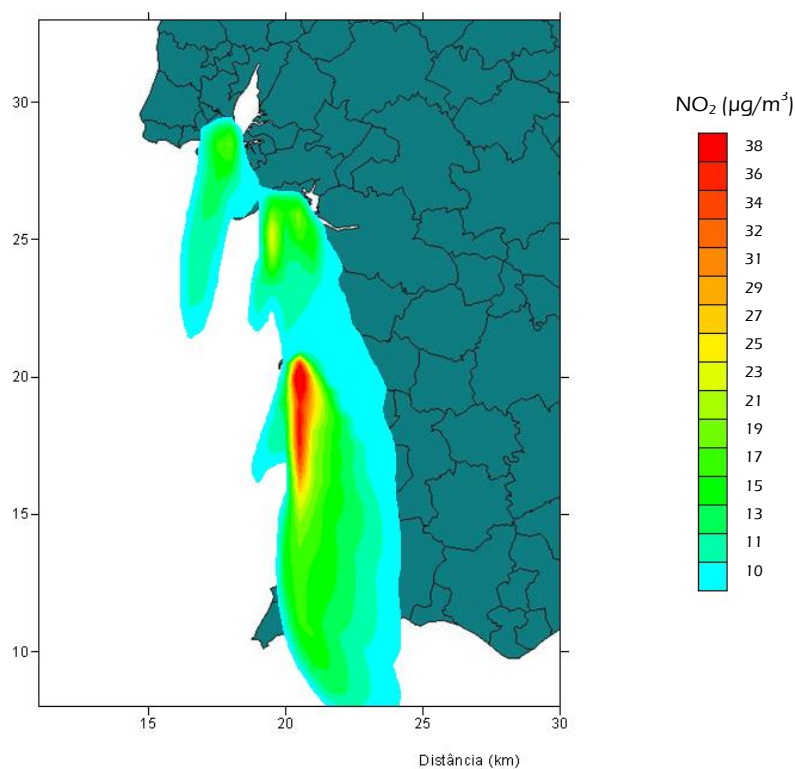


**Figura 6.5** – Campo estimado das concentrações máximas de NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) verificadas para o ano 2004 no domínio em análise (Cenário B1).

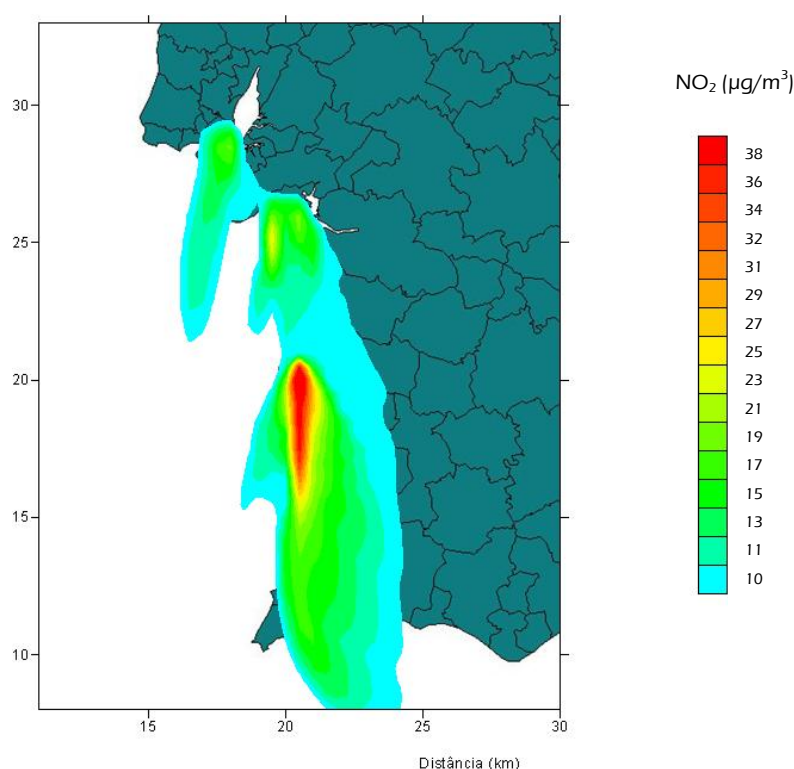




**Figura 6.6** – Campo estimado das concentrações máximas de  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) verificadas para o ano 2004 no domínio em análise (Cenário B2).



**Figura 6.7** – Campo estimado das concentrações máximo de  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) verificadas para o ano 2004 no domínio em análise (Cenário C1).



**Figura 6.8** – Campo estimado das concentrações máximo de NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) verificadas para o ano 2004 no domínio em análise (Cenário C2).

**Ainda relativamente a este descritor, face às informações disponibilizadas no Aditamento ao EIA e aos resultados agora obtidos, deverão ser esclarecidos os seguintes pontos:**

- **Justificação para a discrepância dos valores máximos horários obtidos, aquando da apresentação do EIA, na avaliação de impactes à escala regional, para o parâmetro O<sub>3</sub> (mais especificamente 122,5 µg/m<sup>3</sup> para a opção 1 e 122,8 µg/m<sup>3</sup> para a opção 2), com os valores agora apresentados neste aditamento em que se verificam valores máximos horários muito superiores (211,7 µg/m<sup>3</sup> para o Cenário B1, 212,0 µg/m<sup>3</sup> para o cenário B2, 235,5 µg/m<sup>3</sup> para o Cenário C1 e 237,1 µg/m<sup>3</sup> para o Cenário C2).**

As diferenças supra citadas têm fundamento no seguinte:

- i. A primeira versão apresentada continha lacunas de informação relativas, em particular, às fontes pontuais relevantes incluídas no domínio de estudo. Não porque não estivessem disponíveis na base EPER as respectivas emissões, mas porque não foi possível, em tempo útil, reunir as condições de emissão médias de todas as fontes a considerar, informação essa fundamental para que as respectivas fontes

pudessem ser incluídas nos cenários modelados. Uma vez que o tempo que mediou a apresentação do EIA e a publicação do pedido de aditamento permitiu colmatar a maior parte das lacunas identificadas, pareceu boa prática à equipa que realizou o estudo, na perspectiva da procura da melhor representação possível da realidade no momento de cada estudo, incluir a nova informação disponível. Estas diferenças, talvez de forma pouco eloquente, foram identificadas e sublinhadas no aditamento. Assim, como é facilmente verificável pelos quadros onde estão identificadas as fontes pontuais usadas no EIA e as usadas nas corridas para modelação dos novos cenários sugeridos no aditamento, as diferenças são significativas;

- ii. Nunca é demais recordar que a produção de ozono é um processo fotoquímico complexo, não linear, pelo que este tipo de comparação deverá ser feito sempre com alguma prudência. Alterações nos cenários de emissões, mesmo que menores, podem conduzir a respostas não lineares pelo sistema dificilmente avaliáveis ou explicáveis por uma análise directa. Um exemplo claro deste tipo de comportamento é a comparação dos resultados dos diferentes cenários previstos no aditamento (ver Quadro 1). A introdução de novas fontes, em especial as grandes emissoras de óxidos de azoto, como é o caso do presente estudo, implica normalmente uma redução dos níveis de ozono nas regiões mais próximas das respectivas fontes, com acréscimos, mais ou menos importantes a sotavento das fontes emissoras.

Em ambientes poluídos, ou medianamente poluídos, como é o caso presente, não se podem explicar as concentrações de ozono observadas simplesmente pelo equilíbrio  $\text{CO-CH}_4\text{-NO}_x$ , visto que, neste caso, a taxa de produção de ozono não está linearmente relacionada com a concentração de  $\text{NO}_x$ .

De facto, em atmosferas poluídas, o número e a concentração de constituintes químicos aumenta consideravelmente, em especial a concentração dos COVNM. A concentração mais elevada de ozono em meios poluídos resulta da perturbação introduzida pelo ciclo de oxidação dos COVNM no ciclo natural  $\text{NO}_x - \text{O}_3$ , ao permitir vias alternativas para a oxidação do NO a  $\text{NO}_2$  sem passar pelo consumo de  $\text{O}_3$ . Os mecanismos de oxidação dos COVNM são principalmente induzidos pelo radical hidróxilo (OH) durante o dia e pelo radical  $\text{NO}_3$  durante a noite. Todos estes mecanismos produzem um ou mais radicais  $\text{HO}_2$  (hidro-peroxila) e  $\text{RO}_2$  (peróxi-alquilo) capazes de oxidar o NO a  $\text{NO}_2$ , levando à acumulação de  $\text{O}_3$  pela fotodissociação do  $\text{NO}_2$ . Estes mecanismos explicam as altas concentrações de



ozono encontradas na atmosfera das áreas poluídas, desde que a radiação existente seja suficientemente elevada para iniciar o processo de fotodissociação.

De uma forma simples, a produção de ozono está intimamente associado à relação COVNM:NO<sub>x</sub><sup>1</sup>. Existe uma relação óptima COVNM:NO<sub>x</sub> que maximiza a formação de ozono, e que está intimamente ligada à presença do radical hidroxilo [ .OH ], o qual desempenha um papel fundamental na formação do ozono. A razão COVNM:NO<sub>x</sub> para a qual é indiferente a tendência do radical para reagir quer com o NO<sub>x</sub> quer com os COVNM é cerca de 5,5:1. Se a razão instantânea COVNM:NO<sub>x</sub> é inferior a este valor (condições limitadas pelos COVNM), durante o dia e/ou junto a fontes relevantes de óxidos de azoto, para além da depleção de ozono pela oxidação de NO a NO<sub>2</sub>, os radicais livres reagem preferencialmente com o NO<sub>2</sub>, convertendo-o em nitratos não reactivos e retardando assim a formação de ozono. Esta reacção, por sua vez, tende a aumentar a razão COVNM:NO<sub>x</sub> à medida que o dia avança e/ou nos afastamos das fontes emissoras de óxidos de azoto. Quando se ultrapassa o valor de 5,5:1 na razão COVNM:NO<sub>x</sub>, os radicais livres passam a reagir preferencialmente com os COVNM (condições limitadas pelo NO<sub>x</sub>), numa cadeia oxidativa que leva à formação de ozono. Após o pôr-do-Sol, a formação de ozono cessa. A concentração de NO<sub>x</sub> também baixa, com a formação de espécies reactivas e não reactivas, que vão desempenhar um papel importante na formação de ozono do dia seguinte.

- iii. Para além do exposto em i), a opção 1 e a opção 2 referem-se a corridas efectuadas para cenários onde eram consideradas, além das fontes já em exploração no domínio, também todas as fontes licenciadas ou com o processo de licenciamento muito avançado, tais como, a cogeração da Galp Power e a Central de Ciclo Combinado da EDP, bem como a própria Central de Ciclo Combinado da Galp Power, uma vez que se tratavam de cenários de avaliação de impacte; acresce que, nesses cenários não estava integrada a CCC Energy Way.

Assim, tendo em conta as razões evocadas em i) e ii) estes cenários (opção 1 e 2) não têm paralelo nos novos cenários pedidos no primeiro aditamento (B1, B2, C1 e C2), donde a comparação directa não deve ser efectuada.

---

<sup>1</sup> COVNM – Compostos orgânicos não-metano  
NO<sub>x</sub> – Óxidos de azoto (NO<sub>x</sub> = NO<sub>2</sub> + NO)

- Tendo em conta que estes novos valores máximos horários de O<sub>3</sub> excedem o limiar de informação e quase o limiar de alerta, deverá ser igualmente apresentado um quadro onde constem, para além dos valores máximos horários, o n.º de excedências e a área onde ocorrem.

No Quadro 1 podem ser observados os valores relativos às diferenças efectuadas célula a célula entre o cenário A e os restantes cenários (B1, B2, C1 e C2). Estas diferenças conduziram a situações de efectivo acréscimo nas concentrações máximas de ozono modeladas, mas também, a situação em que se verificaram decréscimos relativamente importantes nessas mesmas concentrações (ver explicação deste tipo de fenómeno na resposta à pergunta anterior). Para que houvesse uma efectiva análise comparativa, foi efectuado o cálculo percentual dos acréscimos/decréscimos relativos verificados. Assim, foram estimados acréscimos no máximo de 4,4 µg.m<sup>-3</sup> que correspondem a diferenças percentuais não superiores a 6,8 %. Relativamente aos decréscimos, foram estimados decréscimos da ordem dos 34 µg.m<sup>-3</sup> que corresponderam a variações percentuais máximas superiores a 52 %.

**Quadro 1** - Acréscimos/decréscimos absolutos e relativos (%) entre o cenário A e os restantes cenários (B1, B2, C1 e C2).

|                                           | A - B1 | A - B2 | A - C1 | A - C2 |
|-------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Acréscimo absoluto (µg.m <sup>-3</sup> )  | 4,2    | 4,3    | 4,4    | 4,4    |
| Acréscimo Relativo (%)                    | 6,4    | 6,5    | 6,8    | 6,8    |
| Decréscimo absoluto (µg.m <sup>-3</sup> ) | -12,2  | -14,9  | -32,2  | -34,0  |
| Decréscimo Relativo (%)                   | -16,7  | -23,1  | -50,0  | -52,9  |

Definições:

Acréscimo/decréscimo absoluto: valor máximo/mínimo encontrado, para todo o domínio de estudo, relativo à diferença, efectuada célula a célula, entre o cenário A e os restantes cenários (eq. 1).

$$AC_{i,j,k} = A_{i,j} - C_{i,j,k} \quad (\text{eq. 1})$$

Onde:

AC<sub>i,j,k</sub> : Acréscimo/decréscimo absoluto na célula i,j, com i=1,39 e j=1,51 e para o cenário k, com k = B1, B2, C1, C2

A<sub>i,j</sub> : Valor de concentração máxima de ozono para o cenário A na célula i,j com i=1,39, j=1,51

C<sub>i,j,k</sub> : Valor de concentração máxima de ozono para o cenário k na célula i,j, com i=1,39 e j=1,51 e para o cenário k, com k = B1, B2, C1, C2

Acréscimo/decréscimo relativo: valor máximo/mínimo encontrado, para todo o domínio de estudo, relativo à diferença percentual, efectuada célula a célula, entre o cenário A e os restantes cenários (eq. 2).

$$RC_{i,j,k} = 100 * (A_{i,j} - C_{i,j,k}) / A_{i,j} \quad (\text{eq. 2})$$

Onde:

$RC_{i,j,k}$  : Acréscimo/decréscimo relativo (%) na célula  $i,j$ , com  $i=1,39$  e  $j=1,51$  e para o cenário  $k$ , com  $k = B1, B2, C1, C2$

$A_{i,j}$  : Valor de concentração máxima de ozono para o cenário A na célula  $i,j$  com  $i=1,39$ ,  $j=1,51$

$C_{i,j,k}$  : Valor de concentração máxima de ozono para o cenário  $k$  na célula  $i,j$ , com  $i=1,39$  e  $j=1,51$  e para o cenário  $k$ , com  $k = B1, B2, C1, C2$

Nos Quadros 2 a 6 são apresentados os valores relativos ao número de excedências e às respectivas áreas expostas. Relativamente ao número de excedências, a equipa técnica acha por bem alertar que estes valores devem ser analisados com prudência, uma vez que dependem da resolução espacial utilizada no modelo, isto é, o número de excedências é contabilizado pelo número de vezes que determinado limiar é excedido numa determinada célula. Este tipo de abordagem, incontornável quando se está a efectuar modelação numérica, pode induzir em erro. Na verdade, quanto maior a resolução (maior número de células) maior seria a probabilidade de encontrar excedências num determinado domínio e vice-versa.

Para tentar contextualizar este parâmetro foi calculada a percentagem do número de células com valores superiores aos limiares legais relativamente ao número de células total usado na modelação (1989 células de 5 km x 5 km).

Porque a área exposta, por si só, pode também ser de difícil contextualização, foi incluída a percentagem a que corresponde essa área relativamente no domínio de estudo (49 725 km<sup>2</sup>, 195 km x 255 km) e o respectivo incremento face ao cenário de referência (A).

Assim, como pode ser observado no Quadro 2, relativamente ao cenário A, foram estimadas 115 excedências (número de células onde foram estimados valores de concentração máxima de ozono superiores ao limiar de informação ao público) que correspondem a 5,8% do número total de células do domínio de cálculo (1989 células). A área exposta a valores superiores ao limiar de informação ao público é de 2875 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 5,8% do domínio de cálculo. O valor máximo estimado em todo o domínio foi de 211,7 µg.m<sup>-3</sup> pelo que nunca foi ultrapassado o limiar de alerta à população.

**Quadro 2** - Número de excedências, valor máximo estimado e área exposta para o cenário A.

|                                           | Cenário A                          |                                    |                                  |                   |                               |
|-------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------------------|
|                                           | Número de excedências e % do total | Valor máximo (µg.m <sup>-3</sup> ) | Área absoluta (km <sup>2</sup> ) | Área relativa (%) | Acréscimo de área exposta (%) |
| Igual ou superior ao linear de informação | 115 (5,8 %)                        | 211,7                              | 2875                             | 5,8               |                               |
| Igual ou superior ao linear de alerta     | 0                                  |                                    |                                  |                   |                               |

Como pode ser observado no Quadro 3, relativamente ao cenário B1, foram estimadas 143 excedências que correspondem a 7,2% do número total de células do domínio de cálculo e a um incremento de 1,4% face ao cenário A. A área exposta a valores superiores ao limiar de informação ao público é de 3563 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 7,2% do domínio de cálculo e a um incremento de 1,4% da área exposta ao limiar de informação ao público face ao cenário A. No entanto, o valor máximo estimado em todo o domínio foi de 211,7 µg.m<sup>-3</sup> mantendo-se idêntico ao estimado para o cenário A, pelo que nunca foi ultrapassado o limiar de alerta à população.

**Quadro 3** - Número de excedências, valor máximo estimado e área exposta para o cenário B1.

|                                           | Cenário B1                         |                                    |                                  |                   |                               |
|-------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------------------|
|                                           | Número de excedências e % do total | Valor máximo (µg.m <sup>-3</sup> ) | Área absoluta (km <sup>2</sup> ) | Área relativa (%) | Acréscimo de área exposta (%) |
| Igual ou superior ao linear de informação | 143 (7,2 %)                        | 211,7                              | 3563                             | 7,2               | 1,4                           |
| Igual ou superior ao linear de alerta     | 0                                  |                                    |                                  |                   |                               |

Como pode ser observado no Quadro 4, relativamente ao cenário B2, foram estimadas 145 excedências que correspondem a 7,3% do número total de células do domínio de cálculo e a um incremento de 1,5% face ao cenário A. A área exposta a valores superiores ao limiar de informação ao público é de 3625 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 7,3% do domínio de cálculo e a um incremento de 1,5% da área exposta ao limiar de informação ao público face ao cenário A. No entanto, o valor máximo estimado em todo o domínio foi de 212,0 µg.m<sup>-3</sup>, pelo que nunca foi ultrapassado o limiar de alerta à população.

**Quadro 4** - Número de excedências, valor máximo estimado e área exposta para o cenário B2.

|                                           | Cenário B2                         |                                    |                                  |                   |                               |
|-------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------------------|
|                                           | Número de excedências e % do total | Valor máximo (µg.m <sup>-3</sup> ) | Área absoluta (km <sup>2</sup> ) | Área relativa (%) | Acréscimo de área exposta (%) |
| Igual ou superior ao linear de informação | 145 (7,3 %)                        | 212,0                              | 3625                             | 7,3               | 1,5                           |
| Igual ou superior ao linear de alerta     | 0                                  |                                    |                                  |                   |                               |

Como pode ser observado no Quadro 5, relativamente ao cenário C1, foram estimadas 200 excedências que correspondem a 10,1% do número total de células do domínio de cálculo e a um incremento de 4,3% face ao cenário A. A área exposta a valores superiores ao limiar de informação ao público é de 5000 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 10,1% do domínio de cálculo e a um incremento de 4,3% da área exposta ao limiar de informação ao público face ao cenário A. No entanto, o valor máximo estimado em todo o domínio foi de 235,5 µg.m<sup>-3</sup>, pelo que, apesar de próximo, não foi ultrapassado o limiar de alerta à população.

**Quadro 5** - Número de excedências, valor máximo estimado e área exposta para o cenário C1.

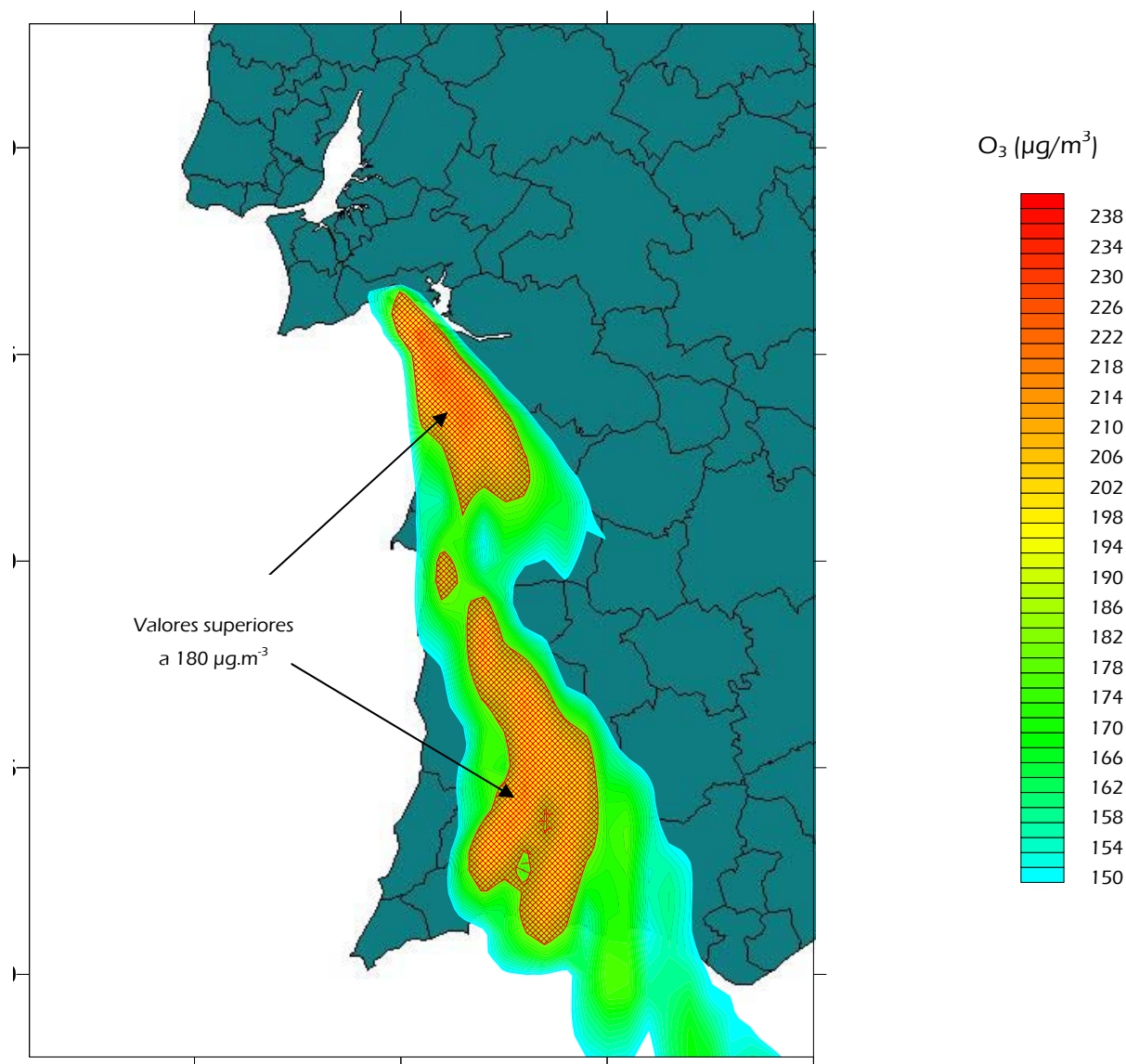
|                                           | Cenário C1                         |                                       |                                 |                   |                               |
|-------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------|
|                                           | Número de excedências e % do total | Valor máximo ( $\mu\text{g.m}^{-3}$ ) | Área absoluta ( $\text{km}^2$ ) | Área relativa (%) | Acréscimo de área exposta (%) |
| Igual ou superior ao linear de informação | 200 (10,1%)                        | 235,5                                 | 5000                            | 10,1              | 4,3                           |
| Igual ou superior ao linear de alerta     | 0                                  |                                       |                                 |                   |                               |

Como pode ser observado no Quadro 6, relativamente ao cenário C2, foram estimadas 206 excedências que correspondem a 10,4% do número total de células do domínio de cálculo e a um incremento de 4,6% face ao cenário A. A área exposta a valores superiores ao limiar de informação ao público é de 5156  $\text{km}^2$ , o que corresponde a 10,4% do domínio de cálculo e a um incremento de 4,6% da área exposta ao limiar de informação ao público face ao cenário A. No entanto, o valor máximo estimado em todo o domínio foi de 237,1  $\mu\text{g.m}^{-3}$ , pelo que, apesar de próximo, não foi ultrapassado o limiar de alerta à população.

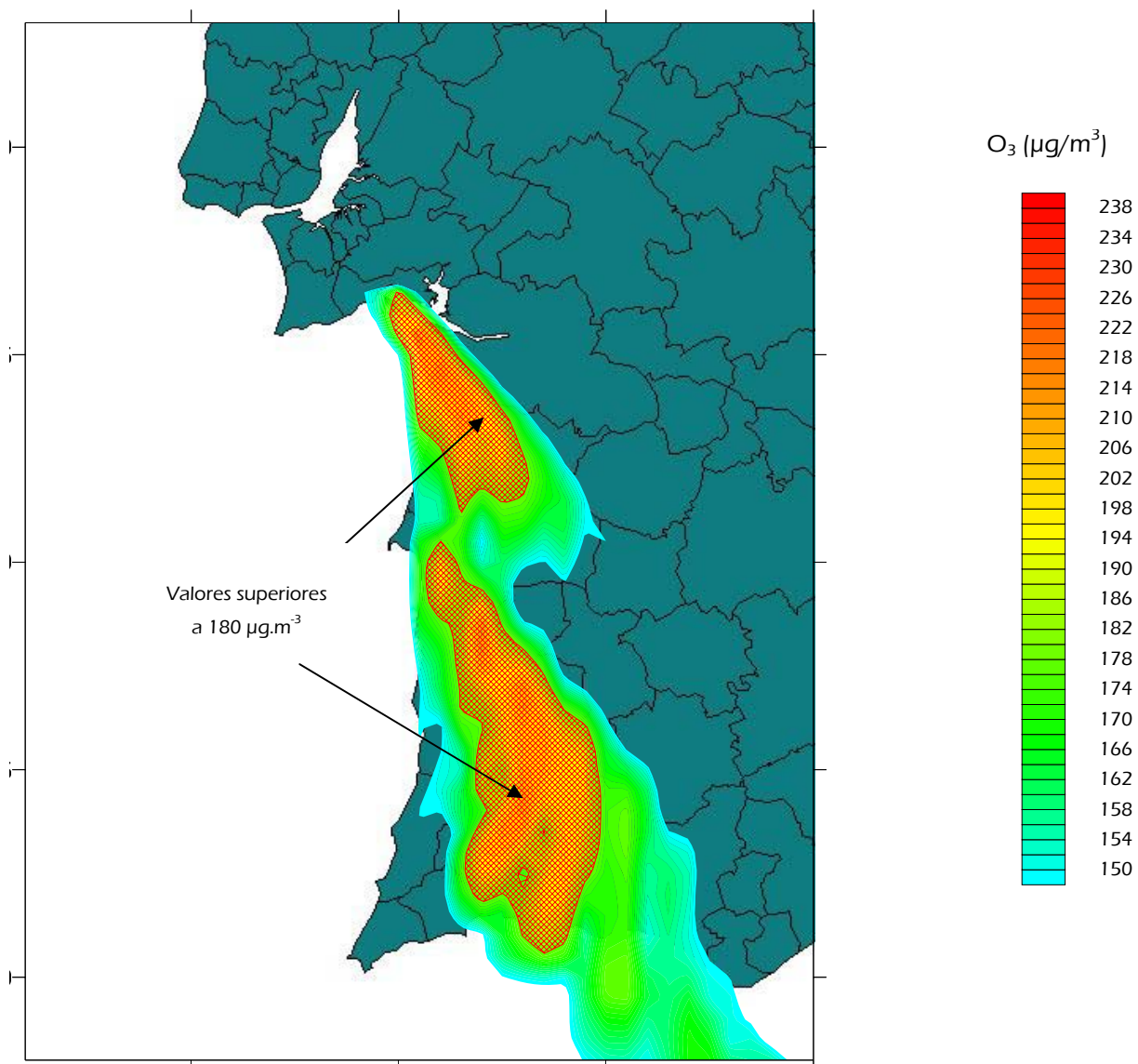
**Quadro 6** - Número de excedências, valor máximo estimado e área exposta para o cenário C2.

|                                           | Cenário C2                         |                                       |                                 |                   |                               |
|-------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------|
|                                           | Número de excedências e % do total | Valor máximo ( $\mu\text{g.m}^{-3}$ ) | Área absoluta ( $\text{km}^2$ ) | Área relativa (%) | Acréscimo de área exposta (%) |
| Igual ou superior ao linear de informação | 206 (10,4%)                        | 237,1                                 | 5156                            | 10,4              | 4,6                           |
| Igual ou superior ao linear de alerta     | 0                                  |                                       |                                 |                   |                               |

Relativamente à área onde ocorrem, nas Figuras 1 a 5 são representadas as isolinhas das concentrações máximas de ozono para os diversos cenários. Para que se torne claro as áreas expostas a valores superiores ao limiar de informação à população, foi salientada a área com valores superiores a 180  $\mu\text{g.m}^{-3}$ .

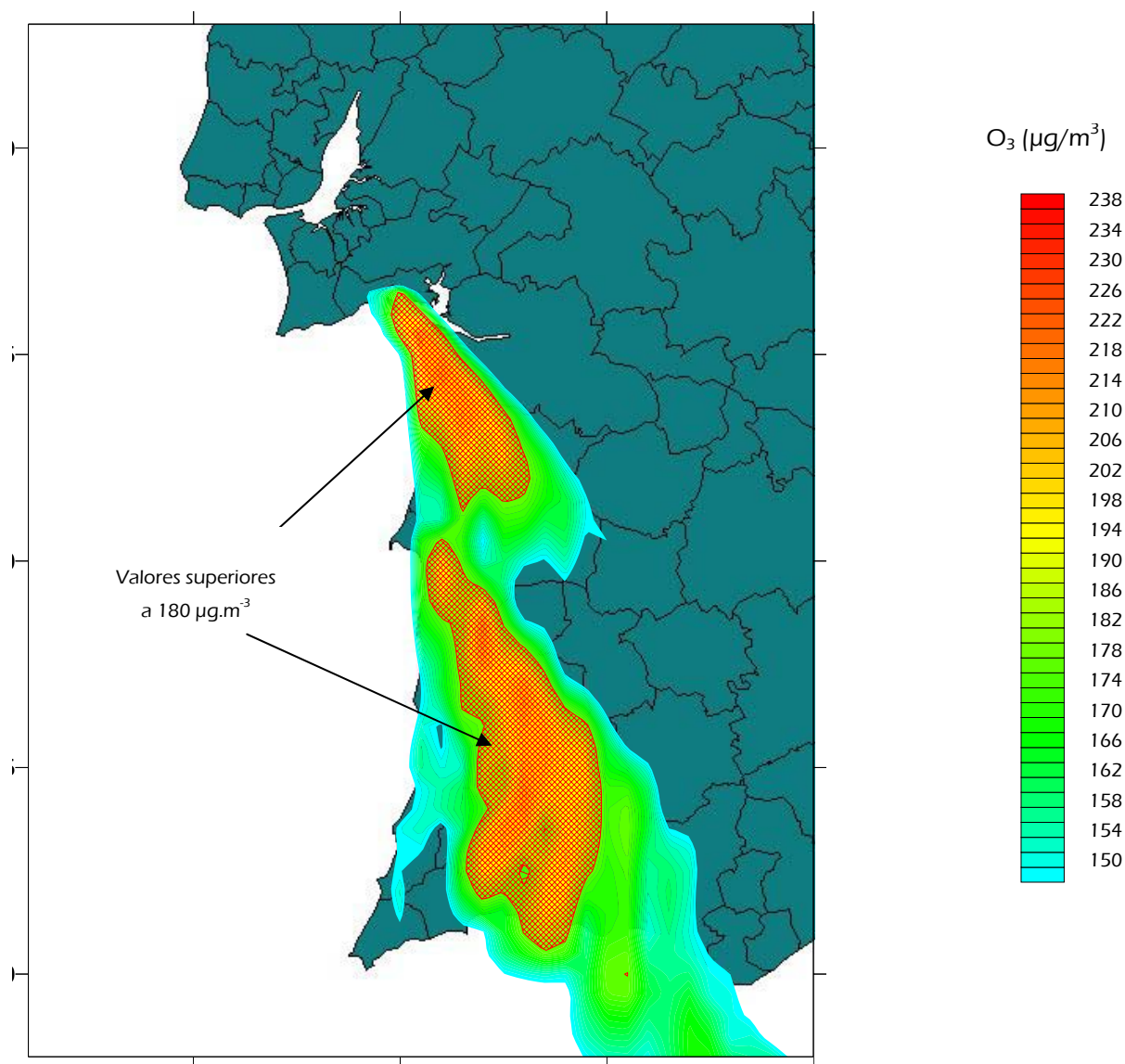


**Figura 1** - Campo estimado das concentrações máximas horárias de ozono (µg/m<sup>3</sup>) verificadas para dia 17 de Junho de 2004 no domínio em análise (Cenário A - situação de referência).

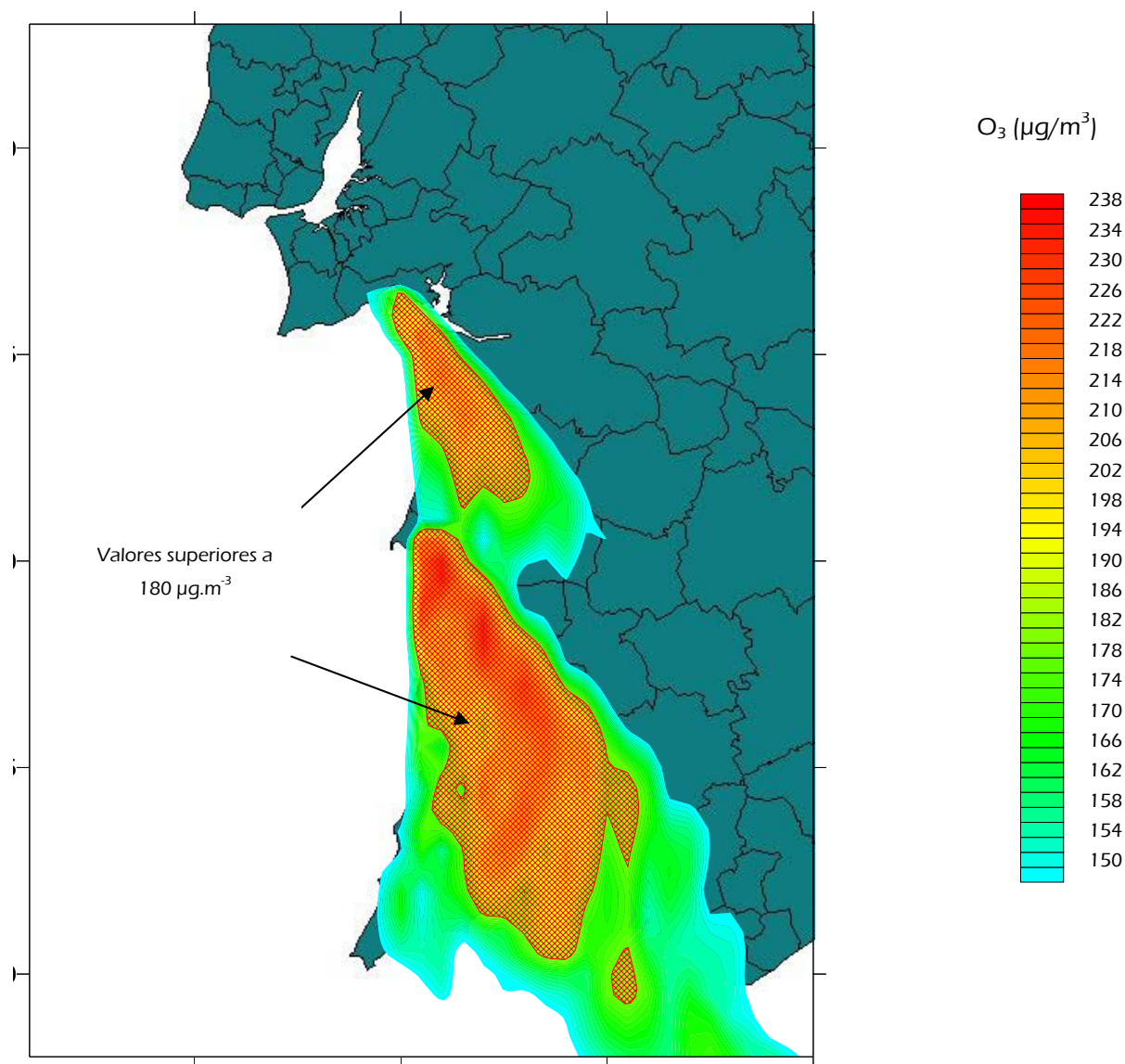


**Figura 2** - Campo estimado das concentrações máximas horárias de ozono (µg/m<sup>3</sup>) verificadas para o ano 2004 no domínio em análise (Cenário B1).

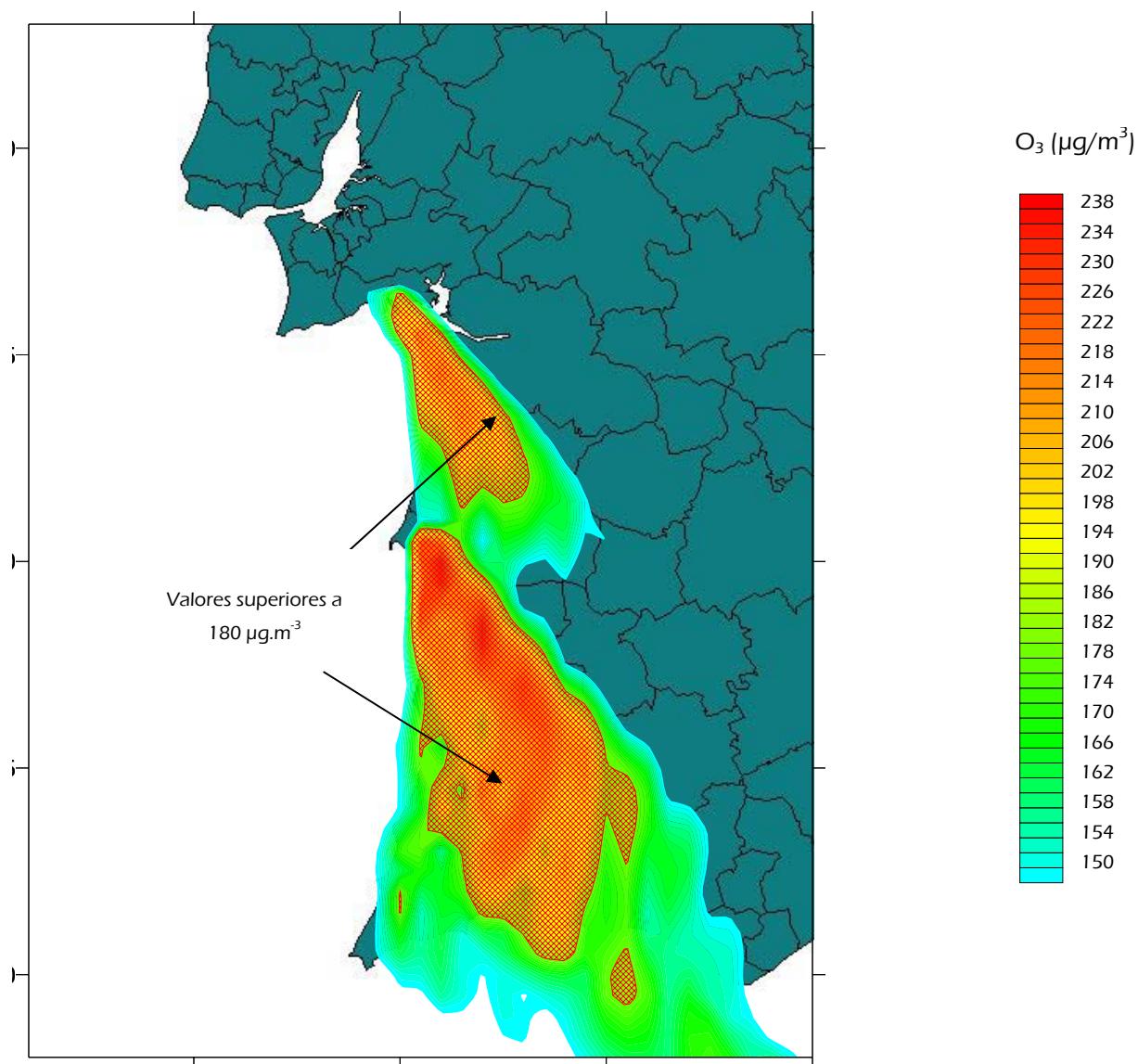




**Figura 3** – Campo estimado das concentrações máximas horárias de ozono (µg/m<sup>3</sup>) verificadas para o ano 2004 no domínio em análise (Cenário B2).



**Figura 4** – Campo estimado das concentrações máximas horárias de ozono (µg/m<sup>3</sup>) verificadas para o ano 2004 no domínio em análise (Cenário C1).



**Figura 5** – Campo estimado das concentrações máximas horárias de ozono (µg/m<sup>3</sup>) verificadas para o ano 2004 no domínio em análise (Cenário C2).

- **No capítulo da distribuição espacial dos valores obtidos, os valores máximos horários do parâmetro  $O_3$ , relativos ao cenário A ( $211,7 \mu\text{g}/\text{m}_3$ ) não sofrem qualquer alteração com a entrada em funcionamento desta nova Central (cenário B), facto este que deverá ser justificado.**

Na realidade, tal como foi explicado anteriormente aquando dos comentários do Quadro 3, apesar do valor máximo estimado para o cenário B1 ser idêntico ao do valor máximo estimado para o cenário A, houve um incremento de 1,4% no número de células e na área com valores a exceder o limiar de informação ao público. O facto do valor máximo estimado para todo o domínio ser idêntico para o cenário A e B1 e, praticamente idêntico para o cenário B2,  $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de diferença, apenas atesta o reduzido impacte da CCC Galp Power para as concentrações de ozono estimadas para o domínio de cálculo.

- **Apresentar os dados de entrada utilizados no modelo em questão.**

O modelo TAPM utilizado na simulação necessita da seguinte informação:

1. Topografia e uso do solo: recorre às bases de dados de cobertura global da US Geological Survey, Earth Resources Observation Systems (EROS) Data Center Distributed Active Archive Center (EDC DAAC);
2. Temperatura superficial da água do mar – médias mensais de longo termo: recorre às bases de dados da US Nacional Center for Atmospheric Research (NCAR);
3. Forçamento sinóptico – análise sinóptica (6h) para uma escala espacial de 75 km a 100 km: recorre à análise de dados efectuada pelo GASP (Global Analysis and Prediction) ou pelo LAPS (Limited Area Prediction System) do Bureau of Meteorology (BoM);
4. Valores de fundo da qualidade do ar: usa os valores estabelecidos por Barros, 1999;
5. Emissões e condições de emissão dos poluentes relevantes para a produção fotoquímica: Por favor, ver informação contida no aditamento anteriormente apresentado.

## **BIBLIOGRAFIA**

Barros N. (1999): Poluição atmosférica por foto-oxidantes: O ozono troposférico na região de Lisboa. *PhD thesis on Environmental Sciences, Universidade de Aveiro, Portugal.*

**ANEXO I – OFÍCIO DA CÂMARA MUNICIPAL  
DE SINES**

---



## CÂMARA MUNICIPAL DE SINES

## FAX

|                             |                                               |
|-----------------------------|-----------------------------------------------|
| PARA                        | DE                                            |
| Profico Ambiente            | Câmara Municipal de Sines,                    |
| Ao c/ Dra Ana Teresa Chunta | Anq.º Miguel Falcão                           |
| EMPRESA                     | DATA                                          |
|                             | 18 de Maio de 2006                            |
| NÚMERO DE FAX               | N.º TOTAL DE PÁGS. INCLUIDAS A FOLHA DE ROSTO |
| 213 619 369                 | 1                                             |
| NÚMERO DE TELEFONE          | NOVO NÚMERO DE REFERÊNCIA                     |
| 213 619 360                 |                                               |
| ASSUNTO                     | NOVO NÚMERO DE REFERÊNCIA                     |
| Reserva Ecológica Nacional  |                                               |

☐ URGENTE ☐ ADEQUAR P.F. ☐ COMENTAR P.F. ☐ RESPONDER P.F. ☐ FAZER CIRCULAR P.F.

Ex.ma Sr.ª Dra. Ana Teresa Chunta,

Conforme solicitado, pelo V/ fax, Ref. 35/PC/05.06, datado de 16.05.06, somos de informar o seguinte:  
O Concelho de Sines não tem delimitação da Reserva Ecológica Nacional (REN) aprovada.  
No entanto, consta dos Estudos Previos do PDM de Sines (Portaria 623/90 de 4 de Agosto) uma carta de proposta de delimitação da REN, a qual nunca foi publicada.  
Nos nossos arquivos existe uma proposta, elaborada pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo, para a delimitação da REN a qual não se encontra aprovada.  
Informa-se ainda que pode ser levantada cópia das Cartas no Edifício Técnico da Câmara Municipal de Sines, mediante o seu pagamento.

Com os melhores cumprimentos,

Atenciosamente,

O CHEFE DA DPOT,  
No uso de competências subdelegadas

Miguel Falcão



**ANEXO II – PROPOSTA DE REN E PLANTA  
SÍNTESE DE ZONAMENTO DO PDM DE SINES**

---