



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

CONFIDENCIAL

**ESTUDO PARA ANÁLISE TÉCNICA COMPARADA
DAS ALTERNATIVAS DE LOCALIZAÇÃO DO NOVO
AEROPORTO DE LISBOA NA ZONA DA OTA E NA
ZONA DO CAMPO DE TIRO DE ALCOCHETE**

2ª Fase - Avaliação comparada das duas localizações



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

CONFIDENCIAL

Proc. 0701/01/16911

ESTUDO PARA ANÁLISE TÉCNICA COMPARADA DAS ALTERNATIVAS DE LOCALIZAÇÃO DO NOVO AEROPORTO DE LISBOA NA ZONA DA OTA E NA ZONA DO CAMPO DE TIRO DE ALCOCHETE

2ª Fase - Avaliação comparada das duas localizações

Estudo realizado para o Ministério das Obras Públicas,
Transportes e Comunicações

Lisboa • Janeiro de 2008

I&D TRANSPORTES

RELATÓRIO 2/2008 – DT

**ESTUDO PARA ANÁLISE TÉCNICA COMPARADA DAS ALTERNATIVAS DE
LOCALIZAÇÃO DO NOVO AEROPORTO DE LISBOA NA ZONA DA ÒTA E NA ZONA
DO CAMPO DE TIRO DE ALCOCHTE
AVALIAÇÃO COMPARADA – 2ª FASE**

NOTA PRÉVIA

A realização deste Estudo constituiu uma tarefa volumosa, complexa e de elevada responsabilidade, tendo a consecução dos seus objectivos sido possível graças à competência científica e técnica e ao grande empenhamento de todos os que nele estiveram envolvidos.

Cabe-me, pois, dedicar uma palavra de especial apreço à equipa que foi mobilizada para o efeito, composta por investigadores do LNEC e por consultores e assessores externos, pelo excelente trabalho desenvolvido. Um reconhecimento especial é devido à coordenação do Estudo feita pelo Investigador-Coordenador António Lemonde Macedo e pela Investigadora Principal Eduarda Beja Neves. Este reconhecimento é também devido aos que, nos vários sectores do LNEC (unidades departamentais e direcções de serviços), também foram chamados a dar o seu apoio.

Cumpre-me, finalmente, expressar o mais vivo agradecimento às entidades externas a quem foi pedida colaboração, sob diversas formas, nas duas fases do Estudo, pelo seu importante contributo e pela forma pronta e disponível como, sem excepção, responderam ao que lhes foi solicitado pelo LNEC.



Carlos Matias Ramos

Presidente do LNEC

FICHA TÉCNICA

TÍTULO:

ESTUDO PARA ANÁLISE TÉCNICA COMPARADA DAS ALTERNATIVAS DE LOCALIZAÇÃO DO NOVO AEROPORTO DE LISBOA NA ZONA DA OTA E NA ZONA DO CAMPO DE TIRO DE ALCOCHETE

PROMOVIDO POR:

Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, através de Despacho do Ministro datado de 12 de Junho de 2007.

COORDENAÇÃO

António LEMONDE de Macedo, Investigador-Coordenador, Director do Departamento de Transportes do LNEC

Eduarda Beja Neves, Investigadora Principal do Departamento de Hidráulica e Ambiente do LNEC

ASSESSORIA

Cartografia: Ana Fonseca, Investigadora Principal do Núcleo de Geodesia Aplicada do Departamento de Barragens de Betão do LNEC

Cenarização: Félix Ribeiro, Departamento de Prospectiva e Planeamento e Relações Internacionais do MAOTDR

Economia de transportes e análise custo-benefício: Elisabete Arsénio, Investigadora Auxiliar do Departamento de Transportes do LNEC

Hidrogeologia: Manuel de Oliveira da Silva, Professor Catedrático da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Metodologia de avaliação estratégica e integração dos contributos sectoriais: Maria do Rosário Partidário, Professora Associada do Departamento Eng.ª Civil e Arquitectura do IST

Segurança, eficiência e capacidade, das operações do tráfego aéreo:

Ivo Silva, ANA

Jaime Valadares, ANA

Tecnologias de Informação: Maria Alzira Santos, Investigadora-Coordenadora do Departamento de Hidráulica e Ambiente do LNEC

EQUIPA DO LNEC

Ecologia social:

João Craveiro, Investigador Auxiliar do Departamento de Edifícios

Paulo Machado, Investigador Auxiliar do Departamento de Edifícios

Geotecnia:

Filipe Telmo Jeremias, Investigador Principal do Departamento de Geotecnia

Laura Caldeira, Investigadora Principal do Departamento de Geotecnia

Infra – estruturas de águas e águas residuais: Helena Alegre, Investigadora Principal do Departamento de Hidráulica e Ambiente

Recursos hídricos subterrâneos:

João Paulo Lobo Ferreira, Investigador Coordenador do Departamento de Hidráulica e Ambiente

Manuel Oliveira, Investigador Auxiliar do Departamento de Hidráulica e Ambiente

Teresa Leitão, Investigadora Principal do Departamento de Hidráulica e Ambiente

Recursos hídricos superficiais:

Ana Estela Barbosa, Investigadora Auxiliar do Departamento de Hidráulica e Ambiente

João Nuno Fernandes, Bolseiro de Investigação do Departamento de Hidráulica e Ambiente

João Rocha, Investigador-Coordenador do Departamento de Hidráulica e Ambiente

Ruído: Jorge Viçoso Patrício, Investigador Principal do Departamento de Edifícios

Transportes, tráfego e segurança: João Lourenço Cardoso, Investigador Principal do Departamento de Transportes

EQUIPA DE CONSULTORES EXTERNOS

Capacidade, segurança e eficiência das operações do tráfego aéreo: EUROCONTROL

Avaliação do risco de colisão de aves: Wildlife Ecology & Management, Central Science Laboratory (CSL, Reino Unido)

Condições meteorológicas e climáticas: Instituto de Meteorologia, com coordenação de Teresa Dinis Abrantes e Alberto Nunes Monteiro

Conservação da natureza e biodiversidade: ERENA, com coordenação de Pedro Beja

Sistema de transportes terrestres e acessibilidades: José Teles de Menezes

Ordenamento do território e desenvolvimento regional: CEDRU, com coordenação de Jorge Gaspar

Competitividade e desenvolvimento económico e social: Augusto Mateus e Associados, com coordenação de Augusto Mateus

Análise custo-benefício:

José Pedro Pontes, Professor Associado do ISEG

Institute for Transport Studies (ITS), da Universidade de Leeds (Reino Unido)

Análise financeira: equipa do ISEG, com coordenação de João Duque

Análise jurídica:

José Joaquim Gomes Canotilho, Professor Catedrático da Universidade de Coimbra

Maria Alexandra Aragão, Professora Auxiliar da Universidade de Coimbra

APOIO TÉCNICO

Gestão de documentação e cartografia:

Francisco Mário Cavalheiro, do Departamento de Transportes do LNEC

Lourival Trovisco, do Departamento de Hidráulica e Ambiente do LNEC

Registo e Arquivo de documentação: Maria da Conceição Santos

TRABALHOS ESPECIALIZADOS

Prospecção geotécnica: Geocontrolo - Geotecnia e Estruturas de Fundações, S.A.

Levantamento de obstáculos: Geometral – Técnicas de Medições e Informática, S.A.

Entidades contactadas pelo LNEC

AdP – Águas de Portugal, SA

ANA - Aeroportos de Portugal, SA

ANACOM - Autoridade Nacional de Comunicações

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

APL - Administração do Porto de Lisboa

APS - Administração do Porto de Sines

BRISA - Auto-estradas de Portugal, S.A.

CCRLVT - Comissão Coordenadora da Região de Lisboa e Vale do Tejo

CELPA - Associação da Indústria Papeleira

CIP - Confederação da Indústria Portuguesa

CLC - Companhia Logística de Combustíveis

Comando da Formação Militar e Técnica da Força Aérea

Comando do Campo de Tiro de Alcochete

Comando do Depósito Geral do Material do Exército

DGADR - Direcção Geral da Agricultura e Desenvolvimento Rural

DGOTDU - Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano

EMFA - Estado Maior da Força Aérea

EP - Estradas de Portugal, S.A.

EPAL - Empresa Portuguesa das Águas Livres, S.A.

GateGourmet

Grandwater, Lda

Groundforce

ICNB - Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, I.P.

IDAD - Instituto do Ambiente e Desenvolvimento

IGeoE - Instituto Geográfico do Exército

IGP - Instituto Geográfico Português

IMTT - Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres, I.P.

INAC - Instituto Nacional de Aviação Civil

INAG - Instituto da Água, I.P.

INE - Instituto Nacional de Estatística

IRAR – Instituto Regulador de Águas e Resíduos

LUSOPONTE - Concessionária para a Travessia do Tejo, S.A

NAER - Novo Aeroporto, S.A.

NAV - Portugal, E.P.E. - Navegação Aérea de Portugal

PORTUGÁLIA

RAVE - Rede Ferroviária de Alta Velocidade, S.A.

REFER - Rede Ferroviária Nacional, E.P.

REN - Rede Eléctrica Nacional, S.A.

SIMARSUL, SA

TAP, Air Portugal

TIS.PT - Consultores em Transportes, Inovação e Sistemas, S.A.

SUMÁRIO EXECUTIVO

1. ANTECEDENTES

Há já quase quarenta anos que são realizadas análises técnicas sobre possíveis localizações alternativas para a construção de um novo aeroporto internacional para Lisboa. Com efeito, embora sejam referenciadas missões de estudo prospectivas em anos anteriores, pode considerar-se que este processo teve início com a criação, em 1969, do Gabinete do Novo Aeroporto de Lisboa (GNAL), tendo por objectivo “empreender, promover e coordenar toda a actividade relacionada com a construção do Novo Aeroporto de Lisboa” (Decreto-Lei n.º 48902, de 8 de Março de 1969).

Conforme consta de relatório do referido Gabinete publicado em 1972, os estudos preliminares conduzidos neste período indicaram como possíveis localizações quatro zonas situadas na Margem Sul do Tejo (Fonte da Telha, Montijo, Porto Alto e Rio Frio), tendo também sido considerada uma quinta zona (Lisboa – Portela de Sacavém), à qual, contudo, se atribuíram graves inconvenientes resultantes de (cita-se) “se encontrar praticamente dentro da cidade e não se vislumbrar qualquer hipótese de expansão”.

A hipótese de localização na zona da Ota surgiu em estudos promovidos pela ANA, realizados entre 1978 e 1982, apresentando-se como sendo a mais viável na Margem Norte do Tejo; o que se manteve em todas as avaliações realizadas desde então.

A localização na zona do Campo de Tiro de Alcochete (CTA) nunca foi considerada como possibilidade alternativa na Margem Sul, atendendo, presumivelmente, ao facto de ter uma utilização restrita a fins militares e à relevância que nessa Margem foi, desde cedo, atribuída à localização em Rio Frio. As referências que, nos estudos, foram feitas ao CTA incidiram apenas na hipótese da sua desactivação em consequência de opções por zonas localizadas na sua proximidade, entre as quais a de Rio Frio.

Em 1998 foram realizados estudos comparativos para duas localizações alternativas nas zona da Ota e de Rio Frio. Estes estudos incluíram, para cada uma das zonas, um estudo preliminar de impacte ambiental (EPIA), integrando diferentes componentes (operacionais, económicas, sociais e ambientais), em conformidade com uma decisão do Governo, fundamentada na Lei de Bases do Ambiente, justificando a realização, nesta fase, de um procedimento de AIA para localização do NAL, pela natureza, características e dimensão do empreendimento em causa.

A avaliação destes estudos e da consulta pública foi efectuada por uma Comissão de Avaliação de Impacte Ambiental (CAIA), constituída por Despacho Conjunto (n.º 682/98 de 22 de Setembro) do então Ministro do Equipamento, Planeamento e Administração do Território e do Ministro do Ambiente. No parecer emanado por esta Comissão, homologado em Julho de 1999, concluíam-se, no referente à selecção das alternativas, ser a localização do NAL na zona da Ota menos desfavorável

do que em Rio Frio, por esta apresentar graves condicionantes que podiam pôr em causa a sua sustentabilidade por razões ambientais.

Em Julho de 1999, com base neste parecer, o Governo, através dos referidos Ministros, tomou a decisão de seleccionar a zona da Ota para localização do NAL. Esta decisão baseou-se na conclusão de que a localização em Rio Frio constituiria um sério risco de provocar danos “não minimizáveis, irreversíveis e não compensáveis”.

O Governo actual deu seguimento às orientações anteriores quanto à localização do aeroporto na zona da Ota e ao desenvolvimento do projecto.

Em 22 de Novembro de 2005, num Seminário promovido pela NAER, foram apresentados publicamente os resultados de diversos estudos de reavaliação, realizados por consultores nacionais e internacionais que emitiram pareceres, nomeadamente, sobre a viabilidade de manutenção do Aeroporto da Portela através da sua possível expansão ou da sua utilização em simultâneo com outro aeroporto na zona de Lisboa. Estes pareceres salientaram a inviabilidade da expansão do aeroporto da Portela para satisfação das necessidades resultantes do acréscimo de tráfego aéreo e que soluções baseadas nos aeroportos de Alverca e Montijo não ofereciam benefícios e não permitiam o prolongamento da vida útil do Aeroporto da Portela, concluindo que a adopção de soluções baseadas em dois aeroportos em Lisboa era indesejável do ponto de vista comercial e de custos, recomendando o abandono do Aeroporto da Portela uma vez iniciada a exploração do NAL.

No final de 2005, o Governo, tendo em conta os referidos estudos, anunciou a decisão de avançar com a construção do NAL na opção de localização na zona da Ota, atentas as limitações do Aeroporto da Portela face às previsões de aumento do tráfego aéreo e por forma a dotar o País de uma infra-estrutura aeroportuária com características modernas, com grande capacidade e qualidade de resposta, no âmbito de uma estratégia nacional para o sector dos transportes, e do transporte aéreo em particular.

Em resultado da apresentação ao Governo, pela Confederação da Industria Portuguesa (CIP), de um novo estudo (Avaliação Ambiental de Localizações Alternativas para o Novo Aeroporto de Lisboa), realizado sob a coordenação do Instituto do Ambiente e Desenvolvimento (IDAD), o Governo entendeu que esta hipótese de localização do NAL situada na zona do Campo de Tiro de Alcochete (CTA), que não fora estudada anteriormente, deveria merecer uma apreciação mais aprofundada, de forma a comprovar a sua viabilidade e, se tal se confirmasse, a compará-la, do ponto de vista técnico, com a opção anteriormente tomada.

Em 12 de Junho de 2007, o Governo decidiu mandar o Laboratório Nacional de Engenharia Civil, I.P para, “no âmbito da respectiva liberdade de investigação e autonomia técnica, elaborar um Estudo que proceda a uma análise técnica comparada das alternativas de localização do Novo Aeroporto de Lisboa, na zona da Ota e na Zona do Campo de Tiro de Alcochete”.

Em 30 de Julho de 2007, o Ministério da Defesa Nacional (MDN) informou o LNEC que, quanto à possibilidade da eventual localização do NAL na zona do CTA, “...se o superior interesse nacional

assim o determinar, o Campo de Tiro de Alcochete (CTA) poderá ser utilizado para implantação do Novo Aeroporto de Lisboa”.

O MDN forneceu igualmente diversos documentos relativos à desafecção do CTA que sintetizam as principais implicações resultantes, tendo em conta a necessidade de garantir a manutenção e desenvolvimento de funções operacionais das Forças Armadas e os reflexos sobre a Indústria de Defesa Nacional.

2. METODOLOGIA ADOPTADA

A metodologia adoptada para a avaliação comparada das alternativas de localização do NAL, na zona da Ota e na zona do CTA, teve por base uma avaliação estratégica, orientada para a definição de um espaço de decisão, delimitado por Factores Críticos para a Decisão (FCD).

Todo este processo convergiu para uma avaliação estratégica comparada e integrada com uma análise custo-benefício.

Para cumprimento dos objectivos do Estudo foram considerados sete FCD, todos com a mesma importância relativa, designadamente:

1. Segurança, eficiência e capacidade das operações do tráfego aéreo;
2. Sustentabilidade dos recursos naturais e riscos;
3. Conservação da natureza e biodiversidade;
4. Sistema de transportes terrestres e acessibilidades;
5. Ordenamento do território;
6. Competitividade e desenvolvimento económico e social;
7. Avaliação financeira.

A avaliação estratégica, estruturada segundo os sete FCD, incluiu:

- Um diagnóstico selectivo da situação passada, presente e futura para cada critério de avaliação, recorrendo a indicadores descritivos e analisando os diferentes aspectos numa óptica relativa, ou seja, na medida em que estabelece a comparação numa base diferenciadora de cada localização em estudo;
- A quantificação/qualificação dos indicadores, comparando as duas localizações em relação aos efeitos ambientais (*sensu lato*), tendo em atenção, igualmente, os requisitos da análise custo-benefício (incluindo externalidades), necessários para esta análise a decorrer em paralelo;
- A avaliação dos riscos e oportunidades de cada uma das localizações em análise, tendo presentes as incertezas resultantes de cenários de enquadramento, as insuficiências de conhecimento determinadas pelos prazos de realização dos estudos, a situação que ocorrerá, em qualquer das localizações, em caso de não concretização do NAL, e a situação

que ocorrerá desde que se adoptem as melhores tecnologias e práticas de gestão ambiental e territorial;

- A preparação de recomendações, ou directrizes, atendendo às necessidades de realização de estudos mais aprofundados em sede de avaliação de impacte ambiental, ou directrizes para planeamento territorial, gestão operacional da infra-estrutura aeroportuária e infra-estruturas complementares (incluindo acessibilidades) e monitorização.

Enquadrando a avaliação comparada da localização do NAL, procedeu-se à definição de cenários sobre a possível evolução do desenvolvimento a nível nacional e internacional. Os cenários analisados configuram uma referência estratégica de análise para a localização do NAL e para a definição do modelo de aeroporto a adoptar.

Com base nesta avaliação integrada estabeleceram-se conclusões e recomendações.

A configuração e demais características da infra-estrutura aeroportuária que foram concebidas para o NAL, e utilizadas neste Estudo, foram as definidas no âmbito dos estudos realizados para este efeito pelo Consultor Técnico da NAER (Parsons – FCG), tendo em conta os factores determinantes em projectos desta natureza, designadamente: previsão da procura a satisfazer (passageiros, carga, movimentos das aeronaves, etc.); requisitos operacionais e de segurança (de acordo com recomendações internacionais ICAO, IATA e também da FAA norte-americana); e outros mais directamente associados às condições locais (meteorologia, orografia, hidrologia, obstáculos naturais e artificiais, acessibilidades, etc.).

3. ANÁLISE JURÍDICA SOBRE ASPECTOS AMBIENTAIS RELEVANTES

Tendo em conta que a decisão de aprovação da localização de um projecto como o NAL pressupõe a verificação escrupulosa da existência ou inexistência de impactes significativos nas zonas classificadas segundo o direito europeu de conservação da natureza, o Estudo inclui uma análise jurídica sobre aspectos ambientais considerados mais relevantes. Esta análise evidencia que, à primeira vista, e tendo em conta toda a complexidade de procedimentos de avaliação e de consulta exigidos pelo Direito Comunitário de conservação da natureza, não parece existir, pelo menos formalmente, nenhum constrangimento ambiental (ao nível da Rede Natura 2000) que impeça, de forma imediata e absoluta, a localização do NAL nas zonas da Ota e do CTA.

Este pressuposto baseia-se no facto de que nenhuma das localizações propostas para o NAL — incluindo aqui tanto o próprio aeroporto como uma futura cidade aeroportuária — coincide geograficamente com qualquer zona destinada à conservação da natureza, classificada tendo em atenção os critérios europeus.

Chama-se, no entanto, a atenção para o facto de ambos os locais propostos para implantação do NAL estarem situados a distâncias relativamente reduzidas de zonas classificadas, o que coloca a questão relacionada com o facto de a simples proximidade poder vir a ser considerada, pelas instâncias competentes da União Europeia, como uma violação dos deveres de protecção dos ecossistemas no território dos Estados-membros.

Sob o ponto de vista do direito ambiental – nacional, internacional e comunitário – verifica-se que a ponderação de factores ecológicos e ambientais tendente a uma decisão criticamente justa não permitiu chegar a uma conclusão clara.

O direito europeu estabelece requisitos claros de autorização de projectos susceptíveis de conflituarem, em maior ou menor grau, com as zonas classificadas.

Nesta lógica, os futuros estudos deverão ser desenvolvidos por forma a fazer prova da inexistência de alternativas e da absoluta necessidade do empreendimento, em função de razões imperativas de reconhecido interesse público e, em sequência, serem adoptadas medidas compensatórias que garantam a coerência global da Rede Natura 2000.

O Estudo contém directivas (recomendações) que contemplam estas medidas.

4. CENÁRIOS DE AVALIAÇÃO

Tendo em conta o quadro de referência das Orientações Estratégicas para o Sistema Aeroportuário Nacional, propõe-se neste Estudo a consideração de um referencial de análise estratégica de desenvolvimento traduzida por cenários prospectivos e por um modelo de aeroporto para o NAL à luz do conceito de “Cidade – Aeroporto”, isto é, de cidade empresarial densa em serviços muito diversificados às empresas e aos consumidores e de pólos singulares de aglomeração e combinação de múltiplas actividades (desde as muito fortemente articuladas com o transporte aéreo, até às pouco ou nada relacionadas).

Partindo destas orientações estratégicas, o estudo inclui um exercício de cenarização sobre o NAL em termos do seu enquadramento internacional e da sua relação com a trajectória de desenvolvimento que vier a ser seguida por Portugal no longo prazo, procurando estabelecer-se algumas exigências que decorrerão para o NAL em cada um dos dois Cenários seguintes.

CENÁRIO 1

O desempenho pelo NAL de funções de *Hub* de um operador global ou de uma aliança envolvendo funções de trânsito Leste – Oeste, para além das funções de trânsito Norte – Sul que lhe caberiam “naturalmente”, implicaria neste Cenário: uma elevada capacidade na fase de cruzeiro; uma forte componente de voos de trânsito; uma configuração pressupondo a existência de duas pistas paralelas e independentes e a possibilidade eventual de expansão com terceira pista; capacidade para receber todo o tipo de aviões utilizados pelos *full service carriers*, incluindo naturalmente os maiores de entre eles, como o A380.

Por sua vez, o funcionamento de Portugal como plataforma logística e de integração e serviços, articulando cargas transportadas por via marítima e aérea, supõe uma grande capacidade de movimentação de carga aérea no NAL e aponta para uma maior proximidade das plataformas logísticas na vizinhança de portos de águas profundas.

A competitividade do NAL para o conjunto de funções que desempenharia neste Cenário seria fortalecida se na sua proximidade pudesse instalar-se um pólo de emprego devidamente ordenado, associado a manutenção de aviões, actividades logísticas, serviços às empresas, hotelaria, etc.

CENÁRIO 2

O NAL responderia no essencial ao crescimento do tráfego gerado endogenamente, ou seja quer ao tráfego de residentes para fora de Portugal, quer à movimentação de cada vez mais turistas e residentes estrangeiros em Portugal; secundariamente desempenharia, em competição com Madrid e no quadro de alianças distintas dos transportadores ibéricos, uma função de intermediação entre a Europa e a América Latina, e em menor escala com África.

As exigências deste aeroporto em termos de capacidade, possibilidades de expansão, dimensão e exigências nos terminais serão claramente menores do que no Cenário anterior.

A inexistência de articulações logísticas estreitas entre transporte aéreo e transporte marítimo neste Cenário colocariam menos ênfase na proximidade do NAL aos portos de águas profundas da fachada atlântica de Portugal.

5. FACTORES CRÍTICOS DE DECISÃO

5.1 - Segurança, eficiência e capacidade das operações do tráfego aéreo (FCD1)

1. Em ambas as localizações (Ota e CTA) é viável a operação de um aeroporto civil, sob o ponto de vista das condições meteorológicas e climáticas. Embora a melhor orientação das pistas para os dois locais seja em torno do eixo Norte-Sul, em nenhuma outra orientação o factor de utilização devido a ventos cruzados é inferior a 95%.
2. A informação recolhida, no que respeita ao risco de colisão com aves, se bem que limitada a parte do ciclo anual, permitiu desde já identificar riscos potenciais em ambas as localizações, com maior relevância na zona do CTA, requerendo em qualquer delas a adopção de medidas de mitigação apropriadas, mas que configuram situações similares, em termos de risco, às verificadas noutras localizações de aeroportos internacionais.
3. No que se refere à orografia, para além do terreno elevado que inviabiliza as voltas para Oeste na pista 01L/19R, foram detectadas na zona da Ota várias penetrações nas superfícies limitativas de obstáculos definidas no Anexo 14 à Convenção da ICAO, que requerem a tomada de medidas de mitigação, incluindo consideráveis desbastes de terreno e adaptações nos procedimentos operacionais. Nenhum caso de penetração de obstáculos naturais naquelas superfícies foi referenciado na zona do CTA.
4. Relativamente à perfuração das mesmas superfícies por obstáculos artificiais, foi evidenciado um conjunto de situações, em ambas as localizações, que obrigam à remoção desses obstáculos ou à sua sinalização e divulgação na Publicação Nacional de Informação Aeronáutica (AIP), devendo ainda os procedimentos operacionais ser desenhados de forma a evitar estes últimos. Estas situações ocorrem em maior número e são mais gravosas do ponto de vista operacional na zona da Ota do que na zona do CTA.
5. A existência, na localização na zona da Ota, de obstáculos, sobretudo naturais, embora, após tomadas as necessárias medidas de mitigação, não ponha em causa a segurança das operações, confere menor flexibilidade operacional e mais limitações à exploração da

capacidade potencial do sistema de pistas nesta localização do que na localização na zona do CTA.

6. No que respeita à organização do espaço aéreo e às interferências com as áreas e aeródromos militares, as informações da FAP e os resultados do estudo efectuado pelo EUROCONTROL levam a concluir que os impactos com a localização do NAL na zona do CTA são menores do que os identificados pela FAP no cenário operacional desenvolvido pela NAV para a localização na zona da Ota, o que indicia uma menor probabilidade de a capacidade do espaço aéreo constituir um factor limitativo da capacidade do sistema de pistas num aeroporto localizado na zona do CTA.

Em síntese: É possível, em qualquer das duas localizações analisadas, garantir padrões de segurança operacional adequados. No entanto, sob o ponto de vista da eficiência e capacidade das operações do tráfego aéreo, não obstante os estudos já realizados carecerem de maior aprofundamento, os elementos disponíveis indiciam a localização do NAL na zona do CTA como mais favorável.

5.2 - Sustentabilidade dos recursos naturais e riscos (FCD 2)

Este FCD abrange os recursos água e solo, este último na perspectiva geotécnica. Abrange, ainda, as análises do risco de cheias, do risco de erosão, do risco sísmico e do risco de afectação do ruído.

Águas superficiais

As condições de escoamento das águas superficiais serão afectadas, nas duas localizações, pela construção da plataforma do aeroporto.

Na localização na zona da Ota a implantação da infra-estrutura aeroportuária está condicionada pela existência na envolvente de três linhas de água, sendo duas delas de dimensão significativa. A existência destas linhas de água impõe, no caso da Ribeira de Alvarinho, a execução de obras de certa dimensão associadas ao seu desvio que inclui a construção de uma barragem e de condutas de derivação para o rio Alenquer.

No caso dos rios Alenquer e Ota a implantação da infra-estrutura aeroportuária impõe a adopção de medidas de protecção contra cheias que compensem a área ocupada por essa implantação.

A existência destas linhas de água, bem como as baixas cotas do terreno sujeito à influência da maré, condiciona igualmente a instalação das zonas de desenvolvimento induzido pelo NAL e as dimensões das obras de regularização dos leitos e de controlo de cheias dos rios Ota e Alenquer. Impõe igualmente a execução de obras de derivação para o rio Alenquer dos caudais gerados na bacia hidrográfica da ribeira de Alvarinho e a estabilidade das obras da infra-estrutura aeroportuária e da sua envolvente, bem como das acessibilidades.

Na localização na zona do CTA os desvios das pequenas linhas de água são muito facilmente enquadráveis no avanço da modelação do terreno, sendo muito menos vulneráveis à ocorrência de

cheias, por os caudais de cheia serem de menor valor e porque as alturas dos aterros e escavações serem também menores.

Em síntese: Os condicionamentos associados ao reordenamento das linhas de água na zona da Ota, bem como o seu contacto hidráulico directo com o estuário do rio Tejo, conduzem a que nesta zona as necessidades de intervenção sejam de muito maior complexidade que na zona do CTA. Em consequência, os inerentes custos das intervenções nas linhas de água são mais elevados na localização na zona da Ota do que na zona do CTA.

Águas subterrâneas

Na análise desta componente foram desenvolvidos estudos para as áreas abrangidas pelas duas localizações com vista à caracterização dos seguintes indicadores: explorabilidade do sistema aquífero para abastecimento; variação da recarga média do sistema aquífero induzida pela alteração das condições de ocupação do solo; afectação das áreas de protecção especial de águas subterrâneas; e vulnerabilidade à poluição dos aquíferos. Foi feita a caracterização de cada um desses indicadores, tendo-se analisado as diferenças para cada uma das duas localizações em estudo, bem como as alterações que podem ocorrer.

Nesta análise tiveram-se em conta as incertezas inerentes à informação existente, descontínua no espaço e no tempo. Com vista à minimização destas incertezas foram realizadas sondagens específicas para caracterização complementar das duas zonas. Os elementos disponíveis permitem inferir, com as reservas associadas a essas incertezas, que, em relação às "Águas Subterrâneas", as duas localizações se equiparam e não apresentam riscos significativos na execução e exploração da infra-estrutura aeroportuária. Esta afirmação pressupõe que (1) sejam implementadas medidas estruturais que garantam o confinamento e tratamento, com redundância, das águas pluviais caídas directamente sobre a plataforma e, em particular, das escorrências das pistas; (2) que haja um sistema de gestão ambiental global e rigoroso das águas e dos resíduos da plataforma, tanto na fase construtiva como durante a exploração, aspectos que, no seu conjunto, são imprescindíveis para assegurar a protecção da qualidade das águas subterrâneas.

Em síntese: Os elementos disponíveis indicam, com as reservas atrás referidas, que em ambas as localizações se está na presença de sistemas aquíferos multi-camada com aquíferos livres na zona superior que passam a aquíferos (semi)confinados em profundidade. Permitem igualmente inferir que estas camadas no seu conjunto conferem características de confinamento aos estratos subjacentes, podendo não apresentar continuidade lateral em toda a sua extensão. A vulnerabilidade à poluição dos aquíferos, traduzida pelo índice DRASTIC, é sensivelmente igual nas duas localizações: Intermédia no aquífero livre e Baixa no aquífero (semi)confinado.

Geotecnia

Neste âmbito são abordados os aspectos de natureza geotécnica relativos à preparação dos terrenos para a construção da plataforma do NAL na zona da Ota e no local H6, situado na zona do CTA.

Para a localização na zona da Ota, no cálculo do volume de escavações foram contabilizados o volume geométrico e o volume relativo às escavações a efectuar para remoção de obstáculos nas áreas de aproximação.

A reavaliação do movimento de terras efectuada no presente estudo revela um défice no valor de 7 170 000 m³, sendo o correspondente volume de escavações igual a 42 660 000 m³ e o de aterro igual a 49 831 000 m³. O estudo apresentado pelo Consultor Técnico Parsons-FCG determinava um equilíbrio de terras devido à majoração do volume de escavações através de um factor de empolamento dos terrenos, o qual, de acordo com as regras de medição do LNEC, não é aqui considerado. Salienta-se, no entanto, que a subida de cotas da pista poente, de 2 m, deveu-se a um excesso de terras da ordem dos 8 500 000 m³, valor superior ao défice calculado neste estudo. Assim, admite-se que o equilíbrio de terras possa ser atingido, mediante a optimização das cotas de implantação da plataforma.

Para a localização na zona do CTA verifica-se, nesta fase dos estudos, que o movimento de terras se caracteriza por um défice da ordem dos 8 006 000 m³ (diferença entre os volumes geométricos das escavações e dos aterros, sendo o correspondente volume de escavações igual a 5 854 000 m³ e o de aterro igual a 13 860 000 m³).

Em termos de estimativa orçamental da construção da plataforma, a localização na zona da Ota implica um custo cerca de 2,6 vezes superior ao custo na localização na zona do CTA. A estimativa de custos da construção da plataforma conduziu, para as localizações nas zonas da Ota e do CTA, aos valores de **536,7x10⁶ € e de 204,6 x10⁶ €**, respectivamente. As condições de escavação são semelhantes em ambos os locais.

A localização do NAL na zona da Ota tem como vantagens o facto de permitir o equilíbrio entre os volumes de escavação e os volumes de aterro, sem haver necessidade de recurso da materiais de empréstimo, e dos estudos para concurso estarem numa fase muito adiantada.

Como inconvenientes, salientam-se o seu mais elevado custo, o maior prazo de execução da obra, a maior complexidade na coordenação dos trabalhos de construção e o facto de, em termos geotécnicos, a expansão estar associada a muito maiores movimentos de terra e à ocupação dos vales aluvionares, o que a torna impraticável.

A localização do novo aeroporto no CTA acarreta como vantagens um menor custo de construção da plataforma e prazos de execução mais curtos, bem como a possibilidade de existência de uma futura expansão, sem que sejam encontradas condições geotécnicas especialmente problemáticas, e de um faseamento construtivo da plataforma.

Em síntese: No que se refere aos aspectos de execução da plataforma, verifica-se que a grande diferença entre as localizações nas zonas da Ota e do CTA prende-se com a configuração topográfica e as condições geotécnicas mais desfavoráveis prevalecentes na opção da Ota em relação à do CTA (situação presente).

Chama-se, no entanto, a atenção para o facto de que factores não considerados nesta análise, em particular os referentes às acessibilidades terrestres, poderão conduzir na zona do CTA, a uma alteração dos pressupostos que serviram de base à definição do “lay-out” da plataforma.

5.3 - Conservação da natureza e biodiversidade (FCD 3)

Na óptica da conservação da natureza e da biodiversidade, a implantação de grandes infra-estruturas tem essencialmente desvantagens, devido à profunda artificialização do território. Estas desvantagens também são evidentes no caso do NAL, existindo impactes potenciais muito negativos tanto na Ota como no CTA. Alguns dos impactes são inevitáveis e irreversíveis, decorrendo das alterações físicas provocadas nos locais de implantação da infra-estrutura aeroportuária, de uma cidade aeroportuária, e das novas rodovias e ferrovias. Prevê-se ainda uma multiplicidade de impactes adicionais indirectos na região envolvente, induzidos pela reorganização das actividades no território e pelas prováveis alterações dos usos do solo. Apesar destas semelhanças nos processos inerentes à implantação do NAL, as localizações apresentam diferenças comparativas nas vantagens e desvantagens, devido às suas características ecológicas muito distintas.

Na Ota, o NAL irá implantar-se numa região onde existem valores naturais importantes, mas que tendem a ocupar áreas relativamente pequenas e fragmentadas. Nestas condições, é possível planear a implantação territorial das infra-estruturas de forma a evitar muitas das zonas ecologicamente mais sensíveis, o que constitui uma vantagem desta localização. Em contraste, as áreas de elevado valor ecológico são muito mais vastas e contínuas na envolvente do CTA, o que dificulta a implantação de infra-estruturas sem afectar áreas ecologicamente importantes. Deve contudo atender-se a que muitas áreas ecologicamente sensíveis na envolvente do CTA têm condicionantes ambientais à transformação dos usos do solo, decorrentes principalmente dos quadros legais do Sistema Nacional de Áreas Classificadas e da protecção aos povoamentos de sobreiro e azinheira (Decreto-Lei 169/2001, de 25 de Maio). Este facto pode colocar maiores níveis de exigência de qualidade ambiental ao desenvolvimento do projecto. Esta vantagem potencial, contudo, é inferior à oferecida pela localização na Ota.

Em termos de desvantagens, prevê-se que a implantação do NAL no CTA provocará uma redução no valor ecológico do território mais acentuada do que na Ota, devido aos maiores efeitos negativos previsíveis sobre o Sistema Nacional de Áreas Classificadas e sobre as ocupações do solo favoráveis à biodiversidade. No CTA também são prováveis maiores efeitos negativos do que na Ota sobre *habitats* e espécies protegidos, se bem que o inverso aconteça no caso da flora, peixes dulciaquícolas e morcegos. No CTA são particularmente relevantes os impactes potenciais sobre as aves aquáticas, uma vez que para estas o Estuário do Tejo assume uma importância muito elevada para a conservação da biodiversidade à escala europeia. De facto, uma vez que muitas das espécies de aves potencialmente mais afectadas são migradoras, o NAL poderá neste caso ter reflexos negativos sobre áreas naturais a muitos milhares de quilómetros de distância.

Em contrapartida, a localização no CTA pode induzir a criação de uma zona tampão para a SIC/ZPE do Estuário do Tejo, incluindo as áreas ecologicamente mais importantes da sua envolvente, no

âmbito das medidas de compensação de impactes e permitir a inclusão no SIC/ZPE do Estuário do Tejo da área do CTA não afectada pela implantação do NAL e infra-estruturas associadas.

Em síntese: Considera-se que, na óptica da conservação da natureza e da biodiversidade, a localização na zona do CTA é mais desvantajosa que na zona da Ota.

5.4 - Sistema de transportes terrestres e acessibilidades (FCD4)

Ambas as localizações estudadas satisfazem bem o critério de sustentabilidade do sistema de transportes, i.e., ambas possibilitam uma boa integração no eixo fundamental de alta velocidade e na rede ferroviária nacional, assim como na rede ferroviária da AML, potenciando qualquer delas uma repartição modal eficiente nos acessos.

A localização na zona da Ota apresenta a vantagem de menores custos de funcionamento do sistema de transportes terrestres e de menores externalidades deste sistema. Esta localização apresenta, igualmente, menor tempo gasto pelos passageiros no acesso ao NAL, melhor acessibilidade ao triângulo Cascais – Estoril – Sintra, a Leiria e a Coimbra, e de uma forma geral ao Centro e Norte do País.

A localização na zona do CTA (H6B) apresenta as vantagens de uma maior fiabilidade do acesso a Lisboa nos cenários de Terceira Travessia do Tejo (TTT) Chelas-Barreiro rodo-ferroviária, melhor acessibilidade à Península de Setúbal, a Évora, a Elvas / Badajoz, e ao Sul do País.

A acessibilidade a Lisboa, em termos de custos económicos das deslocações, de tempo gasto pelos passageiros, e de fiabilidade do acesso rodoviário, varia com os cenários considerados.

No quadro dos pressupostos admitidos para efeitos da análise efectuada, os quais integram os planos sub-sectoriais (rodoviário e ferroviário) existentes, com os ajustamentos inerentes a cada uma das localizações do NAL, a comparação global entre a localização Ota e a localização CTA (H6B), no que se refere às acessibilidades terrestres, resulta favorável à Ota, se bem que a diferença seja pouco expressiva em termos das diferenças percentuais entre os valores dos indicadores utilizados.

Note-se que este resultado é evidenciado, nos vários cenários, pelos valores dos indicadores de acessibilidade (“custos operacionais dos veículos” e “tempo gasto pelos passageiros”), os quais são muito sensíveis à localização exacta do aeroporto.

Em relação a este aspecto, importa salientar que - nos cenários de opção por uma configuração rodo-ferroviária da TTT Chelas-Barreiro - uma localização mais a sudoeste da zona do CTA do que a H6B, caso fosse possível, diminuiria as diferenças encontradas nos valores dos referidos indicadores de acessibilidade relativamente à localização na Ota. Estima-se que uma translação para sudoeste da H6B da ordem dos 6 km conduziria a valores semelhantes nas duas localizações, anulando assim a vantagem comparativa da localização na Ota, atrás mencionada.

Refira-se ainda que, apesar da localização do NAL na zona do CTA não estar prevista nos planos relativos ao sistema de transportes terrestres, verifica-se que o que consta dos mesmos quer em termos rodoviários (PRN2000 e configuração rodo-ferroviária da TTT) quer em termos ferroviários,

com os ajustamentos introduzidos no âmbito deste estudo, permite satisfazer cabalmente a necessidade de acessibilidade para a localização do NAL na zona do CTA. No caso de ser escolhida esta localização não é de excluir a possibilidade de que eventuais outros reajustamentos ao que está planeado possam ainda trazer algum benefício em termos dos valores dos indicadores de acessibilidade obtidos.

Em síntese: No que se refere às acessibilidades terrestres, na situação actual, a comparação global entre a localização na zona da Ota e a localização na zona do CTA (H6B) resulta favorável à Ota, se bem que a diferença seja pouco expressiva em termos percentuais entre os valores dos indicadores utilizados.

5.5 - Ordenamento do território e desenvolvimento regional (FCD 5)

No domínio do Ordenamento do Território cada localização tem as suas virtualidades e os seus problemas, ambas gerando oportunidades e riscos. Estes decorrem não tanto do modelo de desenvolvimento económico para a região e para o País, mas da capacidade de promover o adequado ordenamento e gestão do território a nível local e regional. Todavia, importa reter que o NAL, seja qual for a localização, é fundamental para o desenvolvimento do País, devendo satisfazer, no essencial, aos grandes objectivos estratégicos inscritos no Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT):

- “Reforçar a competitividade territorial de Portugal e a sua integração nos espaços ibérico, europeu, atlântico e global” (PNPOT, objectivo estratégico 2);
- “Implementar uma estratégia que promova o aproveitamento sustentável do potencial turístico de Portugal às escalas nacional, regional e local” (PNPOT, objectivo específico 2.6);
- “Melhorar os sistemas e infra-estruturas de suporte à conectividade internacional de Portugal no quadro ibérico, europeu, atlântico e global” (PNPOT, objectivo específico 2.2).

Em termos de **dinâmica demográfica**, a alternativa Ota apresenta-se como a localização mais favorável face à distribuição actual da população residente na área de influência dos 25 km e em relação às dinâmicas populacionais que favorecem o centro litoral, se atendermos a coroas mais amplas. Considerando a alternativa CTA, a localização do NAL pode gerar condições para promover um maior equilíbrio territorial no interior da AML. Poderá também beneficiar o eixo Vendas Novas/Montemor-o-Novo/Évora.

No que se refere à **ocupação e uso do solo**: i) na zona da Ota, existe dificuldade em acomodar uma “cidade aeroportuária”, segundo um modelo de área extensa e contígua ao aeroporto; ii) na zona do CTA existe a ameaça de se desvirtuar o sentido de “cidade aeroportuária”; iii) em ambas as situações existe o perigo de se desenvolverem fenómenos de urbanização difusa, mais nefastos no caso do CTA, caso se opte por uma “grande cidade aeroportuária”, face aos valores ambientais em causa.

Quanto à **dinâmica económica e empresarial**, as reduzidas diferenças detectadas em termos regionais e sub-regionais permitem afirmar, pela elevada sobreposição dos territórios em análise, que

não existem disparidades significativas em relação à capacidade das empresas nas áreas de influência das alternativas do NAL. Acresce que, em ambas as localizações, o NAL poderá gerar oportunidades para a reconversão de tecidos produtivos, com impactes positivos no ordenamento do território.

Em síntese: A localização na zona da Ota apresenta como principais vantagens a valorização do Sistema Urbano do Oeste e Centro Litoral, o aproveitamento do potencial empreendedor e de recursos humanos do Oeste e Centro Litoral, e, em menor grau, o impulso ao desenvolvimento turístico destas regiões. Como principal desvantagem destacam-se as dificuldades de expansão da infra-estrutura aeroportuária e de acomodação de uma “cidade aeroportuária”. A localização na zona do CTA apresenta como principais vantagens a recuperação de áreas industriais obsoletas da Península de Setúbal, a ausência de restrições de espaço para expansão da infra-estrutura aeroportuária e para a implantação de uma cidade aeroportuária e, em menor grau, o impulso ao desenvolvimento económico do Alentejo (eixo Vendas Novas – Évora – Elvas e Alentejo Litoral). Como principal desvantagem desta localização salienta-se o perigo de destruição de um vasto património silvícola, agrícola e ambiental.

5.6 Desenvolvimento económico e social e competitividade (FCD6)

Neste âmbito o Novo Aeroporto Internacional de Lisboa é enquadrado no desenvolvimento da região de Lisboa, situando-a no contexto europeu, ibérico e nacional e analisando a sua organização e dinâmica de evolução.

É estabelecido o quadro estratégico do desenvolvimento do NAL, abordando as grandes tendências e modelos de referência, nomeadamente o desenvolvimento do conceito de “cidade-aeroporto”, onde se destaca a análise das “cidades-aeroporto” e da configuração da respectiva “cadeia de valor”.

No quadro conceptual, estratégico e analítico estabelecido procede à análise crítica comparativa das localizações alternativas do novo aeroporto internacional de Lisboa começando por situar o aeroporto da Portela no contexto europeu e abordando, sucessivamente, quer o posicionamento específico do NAL nas tendências de modelo de negócio dos aeroportos e de evolução do transporte aéreo, bem como das condições da sua aproximação a uma cidade aeroportuária, quer o estudo dos impactos económicos e sociais expectáveis, à luz da evolução da procura potencial, bem como da respectiva configuração sectorial e territorial, quer a caracterização das áreas de influência restrita das localizações alternativas em estudo, para terminar com a identificação dos factores críticos de sucesso e a apresentação das principais oportunidades e riscos, do “scoring” qualitativo atribuído a cada uma das alternativas em estudo para a localização do NAL e das conclusões e recomendações finais.

A análise comparativa da localização no Campo de Tiro de Alcochete com a localização na Ota conduzida do ponto de vista do domínio da competitividade e do desenvolvimento económico e social, valorizou as condições de optimização das opções de modelo e de localização do novo aeroporto de Lisboa em cada uma e, dentro delas, quer os elementos de flexibilidade e durabilidade do projecto, quer o jogo complexo de custos e benefícios numa perspectiva dinâmica e concorrencial.

A análise de oportunidades e riscos, a par da avaliação qualitativa das vantagens relativas das localizações comparadas para o NAL, permite situar a localização na zona do CTA como mais próxima do “Cenário 1” avançado nos cenários de avaliação, isto é com maior relevância para as actividades de inovação e serviços, no modelo de desenvolvimento económico, e com funções de intermediação (“hubbing”) mais alargadas, na configuração do NAL.

Em síntese: A conclusão obtida, ponderando riscos e oportunidades, vai no sentido da existência de uma vantagem global da localização do NAL na zona do CTA. Os aspectos mais relevantes na comparação que conduziu à escolha por esta localização referem-se fundamentalmente à optimização das condições económico-financeiras de desenvolvimento do projecto, à aproximação ao posicionamento estratégico com maior capacidade concorrencial e à aproximação ao modelo de cidade-aeroporto.

5.7 Análise financeira (FCD7)

A metodologia desenvolvida para a avaliação financeira das duas alternativas de localização para o NAL baseou-se na estimação de indicadores do mérito relativo de ambas as alternativas, calculados com base nos *cash flows* incrementais primários directos associados às duas localizações (projectos), numa óptica do capital total. Definiu-se assim um novo projecto, designado por Projecto Diferencial, sobre o qual se desenvolveu a análise.

Desta análise é possível concluir que, do ponto de vista estritamente financeiro, existe uma vantagem da alternativa na localização na zona do CTA face à zona da Ota, expressa:

- Numa menor exigência de investimento total (Ota: 5.191,2 milhões de euros; CTA: 4.926,6 milhões de euros; a preços de 2007);
- Na existência de um VAL diferencial positivo (VAL_{Ota}: 1.655,28 milhões de euros; VAL_{CTA}: 1.986,4 milhões de euros; VAL_{Diferencial} (Ota – CTA): -331,1 milhões de euros);
- Numa TIR diferencial negativa para o projecto diferencial, pelo que, no domínio relevante (taxas de actualização positivas), a alternativa CTA apresenta um VAL superior em todo o domínio.

As diferenças encontradas entre as duas localizações são relativamente reduzidas quando expressas em termos relativos face ao investimento em causa: o VAL diferencial é 6,38% do investimento fixo total (*opening day* + investimentos de substituição e expansão) da localização Ota, ou 6,7% do investimento fixo total da localização CTA.

A introdução de elementos de variabilidade na análise, quer através do estudo de análise de sensibilidade quer através de técnicas de simulação por estabelecimento de cenários alternativos a algumas das variáveis em presença, não altera a conclusão anterior, antes reforça a confiança estatística na conclusão de que, numa óptica meramente financeira, a localização CTA é mais favorável que a localização Ota.

Entrando em linha de conta com as Opções Reais que podem detectar-se nestas duas alternativas, estas ou estão presentes em ambos os projectos em igualdade de valor, anulando-se do ponto de vista diferencial, ou, quando diferem (particularmente as opções de flexibilidade no faseamento do crescimento e de expansão após esgotamento), são também favoráveis à localização na zona do CTA, o que reforça ainda mais as conclusões anteriores.

Todavia, interessa salientar o seguinte:

- Por um lado, tendo em consideração os estudos já realizados relativos à localização na zona da Ota, é possível considerar que o grau de certeza relativamente aos seus *cash flows* incrementais é maior do que na localização na zona do CTA;
- Por outro lado, ao contrário do que se verifica relativamente à zona da Ota, onde as estimativas para as principais despesas de investimento estão mais estabilizadas, é possível considerar que para a localização na zona do CTA haverá, potencialmente, a possibilidade de diminuir o valor de alguns *cash flows* de investimento, se for ainda possível otimizar a ligação do CTA às redes ferroviárias de alta velocidade e convencional a partir dos traçados definidos;
- Por último, a maior flexibilidade da localização no CTA, em termos de capacidade de movimento/hora (70 movimentos por hora no caso da Ota e 100 movimentos no caso do CTA), poderá funcionar como um factor potenciador que permitirá majorar o diferencial entre o VAL da Ota e o VAL do CTA, tornando-o ainda mais favorável ao CTA.

A verificarem-se estas duas últimas notas, elas apenas vêm reforçar as anteriores conclusões que dão preferência à localização CTA do ponto de vista exclusivamente financeiro.

6. ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO (ACB)

A Análise Custo-Benefício (ACB) assenta sobre a metodologia de avaliação estratégica na medida em que se articula e está em dependência directa dos indicadores - diferenciadores das duas localizações, que foram quantificados pelas equipas afectas ao conjunto de factores críticos para a decisão (FCD) em estudos sectoriais. A interligação entre a ACB e a Avaliação Estratégica (AE) exigiu uma interacção interdisciplinar contínua, de forma a se materializarem os indicadores para cada critério de avaliação.

A comparação entre as duas opções de investimento aeroportuário (Ota e CTA) foi realizada através do critério do Valor Actualizado Líquido (VAL), que constitui um indicador de rentabilidade.

Este indicador foi determinado para as duas opções de localização, sendo positivo e de dimensão considerável. O VAL é significativo mesmo quando se incluem os custos externos, relevando o facto destes se circunscrevem aos factores diferenciadores das duas localizações e aos que são possíveis de monetarizar na ACB face ao estado actual do conhecimento.

Todavia, a diferença entre o VAL económico de cada localização é quase sempre marginal face ao valor actual total do investimento em causa. Este facto parece apontar para a existência de

desvantagens e vantagens em termos de custos e benefícios que se compensam ou tendem a anular em termos relativos, exigindo por isso ao decisor a consideração dos resultados da análise integrada de outros indicadores que não foi possível monetarizar.

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

1. É técnica e economicamente viável, em ambas as localizações (zona da Ota e zona do CTA), a construção de uma infra-estrutura aeroportuária com características adequadas para satisfazer a finalidade e os pressupostos de base que enformaram a decisão governamental de dotar Lisboa de um novo aeroporto, tendo em vista o horizonte de funcionamento de 2017 a 2050;
2. Para ambas as localizações não se detectaram desconformidades com o direito ambiental europeu suficientes para fundamentar uma censura liminarmente impeditiva;
3. Em ambas as localizações a implantação do NAL impõe a adopção de medidas que garantam a observância de critérios de diversa natureza, como os de segurança, de eficiência, de competitividade e de sustentabilidade ambiental e territorial;
4. A análise custo-benefício, que inclui a componente de custos externos, mostra, através do VAL obtido, que em ambas as localizações é economicamente viável a construção do NAL, não se estabelecendo uma diferenciação significativa entre estas;
5. O facto de as duas localizações estarem situadas a distâncias semelhantes do centro de Lisboa (da ordem dos 50 km), e de distarem entre si de pouco mais de 30 km, faz com que, para a análise comparativa de alguns factores, designadamente à escala nacional ou supra nacional, a influência da localização se esbata;
6. As características próprias de cada uma das localizações e da sua envolvente são, contudo, suficientemente distintas para introduzirem aspectos diferenciadores relevantes para uma análise comparada da respectiva aptidão para acolherem a implantação de uma infra-estrutura aeroportuária como o NAL; os referidos aspectos permitiram identificar, para cada factor crítico de decisão, oportunidades e riscos associados a cada uma das localizações, o que se traduziu em vantagens ou desvantagens comparativas.
7. **Em termos conclusivos, face aos resultados da análise comparada e sendo atribuída igual importância a cada um dos factores críticos analisados** (para efeitos de decisão, uma ponderação diferente terá em consideração critérios de natureza política, os quais extravasam o âmbito do presente Estudo), **a localização do NAL na zona do Campo de Tiro de Alcochete (CTA) é a que, do ponto de vista técnico e financeiro, se verificou ser, globalmente, mais favorável.**

Esta conclusão assenta essencialmente no seguinte:

- Para quatro dos sete factores críticos de decisão, a localização do NAL da zona do CTA apresenta-se mais favorável do que na zona da Ota: *FCD1 – Segurança, eficiência e capacidade*

das operações do tráfego aéreo; FCD2 – Sustentabilidade dos recursos naturais e riscos; FCD6 – Competitividade e desenvolvimento económico e social; FCD7 – Avaliação financeira;

- O carácter favorável da localização na zona do CTA é acentuado no que se refere aos factores FCD1 e FCD6, devendo salientar-se que o primeiro é aquele que permite aferir da maior ou menor adequação de um local de implantação à função primordial, em termos técnicos, de uma infra-estrutura aeroportuária;
- Relativamente aos factores críticos para os quais se verificou ser mais favorável a localização na zona da Ota: *FCD3 – Conservação da natureza e biodiversidade; FCD4 – Sistemas de transportes terrestres e acessibilidades e FCD5 – Ordenamento do território*, também resultou do estudo que, se forem seguidas directrizes propostas para o caso da localização recair na zona do CTA, o sentido favorável à zona da Ota para esses factores críticos é atenuado. Com efeito, contrariamente à localização na zona da Ota, a localização do NAL na zona do CTA é uma hipótese muito recente, para a qual não se verificou um grau de desenvolvimento de estudos comparável, visando, nomeadamente, a optimização de soluções de implantação e a redução de impactes negativos. Além disso, a localização na zona do CTA não foi contemplada em planos e projectos sectoriais relacionados com o NAL, como sejam os de acessibilidades e de ordenamento do território, donde é ainda expectável a possibilidade de obtenção de benefícios, em termos comparativos, para esta localização.
- As considerações efectuadas são válidas desde logo para um cenário de enquadramento das funções do NAL na sua relação com a evolução do sistema de transporte aéreo externo, que se ajusta aos pressupostos que estão na base da decisão governamental de se construir um novo aeroporto para Lisboa (Cenário 2). O outro cenário que foi considerado neste estudo assenta numa perspectiva de crescimento forte do tráfego aéreo ao nível mundial e no alargamento das funções de Portugal nesse âmbito global (Cenário 1). A localização na zona do CTA é a que permite responder adequadamente a ambos os Cenários, enquanto que a localização na zona da Ota permite responder essencialmente ao Cenário 2. Efectivamente, o espaço disponível e as características físicas (orográficas e outras) desta zona permitem uma flexibilidade e uma capacidade de expansão, quer para aumento do número de pistas quer para instalação de uma cidade aeroportuária, que não se encontram na zona da Ota. Considerando as duas pistas previstas, a maior capacidade em número de movimentos das aeronaves que a localização na zona do CTA garante, com a possibilidade de funcionamento independente das pistas, é já de si uma vantagem acrescida.
- Na análise custo-benefício efectuada, o resultado praticamente neutro a que se chegou deve-se basicamente ao facto de os custos associados às acessibilidades, quer de investimento devido à ligação à linha de AVF quer de custos externos, penalizarem a localização na zona do CTA. Eventuais ajustamentos que ainda se afigurem possíveis nesta matéria favorecem também esta localização no âmbito da referida análise.

- A avaliação financeira (FCD7) é, como já referido, um dos factores favoráveis à localização na zona do CTA. Também neste caso, algumas possibilidades que foram enunciadas no Estudo vão no sentido de um reforço do carácter mais favorável desta localização.

Em termos de **recomendações**, no caso da decisão sobre a localização do NAL vir a incidir na zona do CTA, para além da consideração das implicações decorrentes da necessária desactivação da Carreira de Tiro de Alcochete e da cessação da utilização da pista 08/26 do aeródromo do Montijo, deverão ser tidas em conta todas as recomendações que foram enunciadas nas diferentes áreas analisadas, salientando-se as seguintes:

1. Optimizar, na área disponível, a implantação preliminar estudada para a infra-estrutura aeroportuária;
2. Instalar no local um sistema automático adequado para observações atmosféricas;
3. Monitorizar localmente os movimentos de aves ao longo de um ciclo anual completo e, em função dos resultados da correspondente análise do risco de colisão, prever adequadas medidas de mitigação;
4. Desenvolver os estudos aeronáuticos, nomeadamente de simulação em tempo acelerado, para avaliação rigorosa da capacidade do sistema de pistas, e definição dos cenários operacionais para o tráfego aéreo;
5. Proteger a qualidade das águas subterrâneas de qualquer tipo de poluição que possa ser gerada durante as fases de construção e de exploração, prevendo-se, para esse efeito, a existência de um plano de monitorização e de acompanhamento da obra nas suas várias fases, assim como de um plano de gestão do risco para situações acidentais;
6. Para a fase de exploração, prever um sistema de gestão ambiental global e rigoroso que, conjuntamente com a camada drenante prevista entre a plataforma do aeroporto e os solos onde assenta, assegure a protecção da qualidade das águas subterrâneas;
7. Proceder a trabalhos mais desenvolvidos de reconhecimento geotécnico para a obtenção de elementos que permitam determinar a aptidão dos materiais de desmonte e a sua aplicação selectiva, a fracção de materiais argilosos, a caracterização dos materiais de empréstimos e a medição dos níveis de água ao longo do tempo, bem como caracterizar os maciços subjacentes às áreas interessadas pelos edifícios, dando particular atenção às estruturas subterrâneas;
8. Proteger, do ponto de vista da biodiversidade e da conservação da natureza, a área do CTA não afectada pela implantação do NAL, englobando-a na SIC do Estuário do Tejo;
9. Promover medidas de compensação funcionais tendo em vista a recuperação ou melhoria da qualidade ambiental de núcleos chave de vegetação espontânea, em particular zonas húmidas ou com lagoas temporárias, da zona tampão e da rede de corredores e áreas nucleares na margem sul da AML;

10. Seleccionar uma orientação das pistas que minimize as interferências com os movimentos de aves, que não comprometa a operacionalidade do aeroporto mas reduza os riscos de colisão e os impactes negativos sobre espécies de conservação prioritária;
11. Criar áreas alternativas de alimentação de aves aquáticas, caso seja necessário limitar a sua utilização de áreas incompatíveis com a segurança aeronáutica, bem como prever a gestão da avifauna dos açudes próximos e do arrozal da Mata do Duque, onde o elevado número de aves aquáticas actualmente existente poderá resultar em risco acrescido de colisão com aeronaves, e compensar a perda do Açude do Areeiro, através da criação de uma zona húmida favorável para aves aquáticas, num local onde não haja aquele risco;
12. Para maior sustentabilidade do sistema de transportes (efeitos ambientais, económicos e de consumo de energia), procurar que a implantação se verifique o mais a sudoeste possível a partir de H6B;
13. Assegurar que a Terceira Travessia do Tejo Chelas – Barreiro seja rodo-ferroviária, contribuindo para melhorar o desempenho da Ponte Vasco da Gama e proporcionando um trajecto alternativo nas situações de redução de capacidade dessa ponte;
14. Monitorizar o funcionamento dos sucessivos acessos do lado Norte à Ponte Vasco da Gama, ao longo da CRIL até ao Eixo N/S e à A8, que poderão ter de ser alvo de intervenções de forma a evitar situações de ruptura grave. Rever os Instrumentos de Gestão do Território (IGT) para consideração da localização na zona do CTA;
15. Implementar medidas de rigoroso controlo do uso do solo;
16. Prever a salvaguarda integral de valores naturais únicos, criando uma vasta área de reserva integral, com múltiplas valências, com enquadramento legal e plano de ordenamento e de gestão adequados, abrangendo nomeadamente: os espaços dedicados à conservação da natureza e biodiversidade, o montado, o aquífero do Baixo Tejo/Península de Setúbal e os solos agrícolas de maior valor produtivo;
17. Estudar a oportunidade de uma revisão administrativa ao nível de freguesia/concelho;
18. Adoptar uma forte disciplina de ordenamento e um exemplar desempenho de gestão dos riscos e das externalidades, utilizando mecanismos excepcionais para a sua garantia, traduzidos, nomeadamente, na reafecção de uma parte do CTA à ZPE do Estuário do Tejo e na criação de uma relevante zona-tampão que reforce os efeitos dessa reafecção e permita defender a qualidade do perímetro do aeroporto das pressões urbanísticas;
19. Proceder a uma reavaliação estratégica e sistémica da configuração global dos grandes projectos de investimento em infra-estruturas de mobilidade por forma a garantir que se alcança um grau adequado de coerência e articulação, maximizando sinergias e minimizando custos, entre projectos pensados em diferentes épocas e em diferentes lógicas de desenvolvimento.

ÍNDICE

1	Introdução	1
2	Enquadramento	2
2.1	Antecedentes	2
2.2	Mandato do LNEC.....	4
2.3	Organização e constituição da equipa do Estudo	5
2.4	Pressupostos de base para o Estudo	7
	2.4.1 <i>Considerações de ordem geral</i>	7
	2.4.2 <i>Viabilização do NAL na zona do CTA pelo Ministério da Defesa Nacional</i>	8
	2.4.3 <i>Implantação do NAL</i>	9
	2.4.3.1 <i>Implantação do NAL nas duas localizações</i>	9
	2.4.3.2 <i>Implantação do NAL na zona da Ota</i>	10
	2.4.3.3 <i>Implantação do NAL na zona do CTA</i>	13
2.5	Informação utilizada no âmbito do Estudo.....	16
	2.5.1 <i>Informação documental</i>	16
	2.5.2 <i>Informação cartográfica</i>	17
	2.5.3 <i>Dados estatísticos</i>	18
	2.5.4 <i>Informação recolhida especificamente para o Estudo</i>	18
2.6	Estudos conexos analisados	19
	2.6.1 <i>Estudos apresentados pela Confederação da Indústria Portuguesa (CIP)</i>	19
	2.6.2 <i>Estudo apresentado pela Associação Comercial do Porto (ACP)</i>	20
3	Metodologia adoptada	20
3.1	Princípios metodológicos	20
3.2	Avaliação estratégica	21
3.3	Análise Custo – Benefício (ACB).....	24
3.4	Abordagem integrada.....	25
3.5	Análise jurídica sobre aspectos ambientais relevantes	26
	3.5.1 <i>Introdução</i>	26
	3.5.2 <i>Procedimento de análise</i>	30
	3.5.3 <i>Requisitos de aprovação de projectos susceptíveis de afectar significativamente as zonas classificadas</i>	32
	3.5.3.1 <i>Ponderação de alternativas</i>	32
	3.5.3.2 <i>As “razões imperativas de reconhecido interesse público”</i>	33
	3.5.3.3 <i>As medidas compensatórias</i>	34
	3.5.4 <i>Resultados</i>	37
4	Objecto de avaliação	37

4.1	Objectivos estratégicos	37
4.2	Modelo de aeroporto	38
4.3	Cenários de avaliação.....	40
	4.3.1 <i>Enquadramento externo</i>	41
	4.3.2 <i>Posicionamento do NAL face ao enquadramento externo – configurações retidas</i>	42
	4.3.3 <i>Incertezas internas e no interface com o exterior</i>	43
	4.3.4 <i>Cruzando as incertezas e seleccionando dois cenários contrastados</i>	43
	4.3.5 <i>O novo aeroporto de Lisboa nos dois cenários</i>	46
5	Avaliação estratégica comparada Ota/CTA	48
5.1	Segurança, eficiência e capacidade das operações do tráfego aéreo (FCD1).....	48
	5.1.1 <i>Descrição do FCD</i>	48
	5.1.2 <i>Avaliação das condições meteorológicas e climáticas</i>	48
	5.1.3 <i>Avaliação do risco potencial de colisão com aves</i>	53
	5.1.4 <i>Análise da penetração de obstáculos nas superfícies limitadores do Capítulo 4 do Anexo 14 à Convenção da ICAO</i>	57
	5.1.5 <i>Eficiência operacional e capacidade</i>	59
	5.1.6 <i>Conclusões</i>	73
5.2	Sustentabilidade dos recursos naturais e riscos (FCD 2)	74
	5.2.1 <i>Introdução</i>	74
	5.2.2 <i>Águas superficiais</i>	75
	5.2.2.1 <i>Descrição e objectivos</i>	75
	5.2.2.2 <i>Critérios e indicadores</i>	75
	5.2.2.3 <i>Situação existente e avaliação de tendências</i>	78
	5.2.2.4 <i>Oportunidades e riscos</i>	84
	5.2.2.5 <i>Directrizes</i>	91
	5.2.2.6 <i>Monitorização</i>	91
	5.2.2.7 <i>Vantagens e desvantagens comparativas das duas localizações</i>	92
	5.2.3 <i>Águas subterrâneas</i>	92
	5.2.3.1 <i>Descrição e objectivos</i>	92
	5.2.3.2 <i>Critérios e indicadores</i>	94
	5.2.3.3 <i>Situação existente e avaliação de tendências</i>	96
	5.2.3.4 <i>Oportunidades e riscos</i>	108
	5.2.3.5 <i>Directrizes</i>	111
	5.2.3.6 <i>Monitorização</i>	113
	5.2.3.7 <i>Vantagens e desvantagens comparativas das duas localizações</i>	113
	5.2.4 <i>Geotecnia</i>	116
	5.2.4.1 <i>Introdução</i>	116
	5.2.4.2 <i>Descrição e objectivos</i>	117
	5.2.4.3 <i>Critérios e indicadores</i>	117
	5.2.4.4 <i>Situação existente e execução da plataforma</i>	117
	5.2.4.5 <i>Oportunidades e riscos</i>	138
	5.2.4.6 <i>Monitorização/ Directrizes</i>	143

5.2.4.7	Vantagens e desvantagens comparativas das duas localizações	144
5.2.5	<i>Risco sísmico associado ao NAL</i>	145
5.2.5.1	Justificação e indicadores	145
5.2.5.2	Situação existente e futura	145
5.2.5.3	Riscos	148
5.2.6	<i>Risco de afectação do ruído</i>	150
5.2.6.1	Descrição e objectivos	150
5.2.6.2	Critério e indicadores	151
5.2.6.3	Avaliação comparada	152
5.2.6.4	Directrizes	153
5.3	Conservação da natureza e biodiversidade (FCD 3).....	154
5.3.1	<i>Descrição do FCD e seus objectivos</i>	154
5.3.2	<i>Critérios e indicadores</i>	154
5.3.3	<i>Situação existente e avaliação de tendências</i>	157
5.3.3.1	Sistema nacional de áreas classificadas	157
5.3.3.2	Estrutura ecológica regional	159
5.3.3.3	Ocupação do solo	160
5.3.3.4	<i>Habitats naturais</i>	162
5.3.3.5	<i>Flora</i>	163
5.3.3.6	<i>Fauna</i>	164
5.3.4	<i>Oportunidades e riscos</i>	170
5.3.5	<i>Directrizes</i>	173
5.3.6	<i>Monitorização</i>	174
5.3.7	<i>Vantagens e desvantagens comparativas das duas localizações</i>	175
5.4	Sistema de transportes terrestres e acessibilidades (FCD 4)	177
5.4.1	<i>Descrição do FCD e seus objectivos</i>	177
5.4.2	<i>Critérios e indicadores</i>	178
5.4.3	<i>Situação existente e avaliação de tendências</i>	181
5.4.4	<i>Oportunidades e riscos</i>	186
5.4.5	<i>Directrizes</i>	192
5.4.6	<i>Monitorização</i>	193
5.4.7	<i>Vantagens e desvantagens comparativas das duas localizações</i>	193
5.5	Ordenamento do território e desenvolvimento regional (FCD 5).....	194
5.5.1	<i>Descrição do FCD e seus objectivos</i>	194
5.5.2	<i>Critérios e indicadores</i>	195
5.5.3	<i>Situação existente e avaliação de tendências</i>	198
5.5.4	<i>Oportunidades e riscos</i>	208
5.5.5	<i>Directrizes e recomendações</i>	210
5.5.6	<i>Monitorização</i>	211
5.5.7	<i>Vantagens e desvantagens comparativas das duas localizações</i>	212
5.6	Competitividade e desenvolvimento económico e social (FCD 6)	212
5.6.1	<i>Descrição do FCD e objectivos</i>	212

5.6.2	<i>Cr�terios de avalia�o</i>	213
5.6.3	<i>Situa�o existente e avalia�o de tend�ncias</i>	215
5.6.4	<i>Oportunidades, riscos e vantagens comparativas</i>	227
5.6.5	<i>Recomenda�es (directrizes e monitoriza�o)</i>	232
5.7	<i>Avalia�o financeira (FCD 7)</i>	233
5.7.1	<i>Enquadramento e objectivos</i>	233
5.7.2	<i>Considera�es metodol�gicas</i>	233
5.7.2.1	Processo metodol�gico	233
5.7.2.2	Pressupostos	235
5.7.3	<i>An�lise dos resultados</i>	240
5.7.3.1	An�lise convencional ao investimento.....	240
5.7.3.2	A Teoria das op�es reais e a avalia�o das alternativas Ota e CTA.....	245
5.7.4	<i>Conclus�es</i>	247
6	<i>An�lise custo benef�cio na Ota e no CTA</i>	248
6.1.1	<i>Enquadramento da ACB na avalia�o estrat�gica</i>	248
6.1.2	<i>Descri�o da metodologia</i>	248
6.2	<i>C�culo do valor actualizado l�quido</i>	251
6.2.1	<i>Introdu�o</i>	251
6.2.2	<i>Pressupostos e Defini�o de Vari�veis</i>	252
6.2.3	<i>C�culo do VAL considerando custos de investimento e custos vari�veis internos</i>	261
6.2.4	<i>C�culo do val econ�mico considerando os custos vari�veis externos, custos de investimento e custos vari�veis internos</i>	266
6.3	<i>Conclus�es e recomenda�es</i>	272
7	<i>S�ntese da avalia�o estrat�gica integrada</i>	272
7.1	<i>Introdu�o</i>	272
7.2	<i>S�ntese da avalia�o estrat�gica</i>	272
7.2.1	<i>Vantagens e Desvantagens</i>	272
7.2.2	<i>Recomenda�es (directrizes) para a localiza�o no CTA</i>	277
8	<i>Conclus�es</i>	279
8.1	<i>Considera�es gerais</i>	279
8.2	<i>Aspectos conclusivos</i>	279
9	<i>BIBLIOGRAFIA</i>	283

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Resumo dos resultados da Análise Comparada dos locais Montijo/ B.A., Alcochete e Ota para alguns Parâmetros Meteorológicos	52
Quadro 2 - Matriz de avaliação do risco de colisão	56
Quadro 3– Síntese da viabilidade de procedimentos (Ota e CTA).....	61
Quadro 4– Síntese da análise dos movimentos de partida (Ota e CTA).....	63
Quadro 5 – Síntese da análise dos modos de operação das pistas (Ota e CTA).....	64
Quadro 6 - Critérios de avaliação e indicadores descritivos.....	76
Quadro 7 – Resumo das percentagens de áreas afectadas e impermeabilizadas de cada bacia hidrográfica.....	78
Quadro 8 – Comprimento das linhas de água afectadas.....	80
Quadro 9 – Caudais e volumes de cheias (T=100 anos) nas secções apresentadas na Figura 16....	81
Quadro 10 – Caudais de cheias (T=100 anos) nas bacias apresentadas na Figura 17	81
Quadro 11 – Caracterização da sensibilidade do solo à erosão hídrica na Ota	82
Quadro 12 – Síntese comparativa da situação antes e após construção do NAL, em relação ao escoamento de cheias	84
Quadro 13 – Medidas de minimização de impactes do NAL nos recursos hídricos superficiais	90
Quadro 14– Oportunidades e riscos para a Ota e para o CTA, em relação ao escoamento dos caudais de cheias	90
Quadro 15 – Vantagens e desvantagens comparativas das duas localizações do NAL, Ota e CTA ..	92
Quadro 16 – Critérios de avaliação seleccionados e respectivos indicadores descritivos e explicativos	95
Quadro 17 – Síntese da avaliação dos indicadores descritivos	104
Quadro 18 – Síntese da avaliação dos indicadores explicativos.....	108
Quadro 19 – Matriz de oportunidades e riscos	110
Quadro 20 – Síntese das vantagens e desvantagens comparativas das duas localizações através da análise dos indicadores explicativos.....	116
Quadro 21 – Síntese dos custos associados à construção da plataforma.....	136
Quadro 22 – Síntese dos custos associados à construção da plataforma.....	137
Quadro 23 – Síntese dos indicadores associados aos aspectos geotécnicos relativos ao estudo de preparação dos terrenos para a construção da plataforma.....	138
Quadro 24 – Síntese comparativa da situação antes e após construção do NAL, em relação à preparação dos terrenos para a construção da plataforma.....	140
Quadro 25 – Medidas de minimização.....	141
Quadro 26 – Enquadramento de oportunidades e riscos para a Ota e para o CTA, em relação à preparação dos terrenos para a construção da plataforma.....	142
Quadro 27 – Síntese dos custos associados à construção da plataforma na localização na zona da Ota.....	142
Quadro 28 – Síntese dos custos associados à construção da plataforma localização na zona do CTA	143

Quadro 29 – Síntese das vantagens e desvantagens para a Ota e para o CTA, em relação à preparação dos terrenos para a construção da plataforma.....	144
Quadro 30 – Valores de pico médios de aceleração horizontal à superfície na Ota (m/s ²).....	147
Quadro 31 – Valores de pico médios de aceleração horizontal à superfície em Rio Frio (m/s ²).....	147
Quadro 32 – Síntese dos indicadores associados ao risco sísmico.....	148
Quadro 33 – Síntese comparativa da situação antes e após construção do NAL, em relação ao risco sísmico.....	149
Quadro 34 – Medidas de minimização.....	150
Quadro 35 – Enquadramento dos riscos para a Ota e para o CTA, em relação ao risco sísmico.....	150
Quadro 36 - Critério e indicadores.....	152
Quadro 37 - Critérios e indicadores utilizados na comparação de localizações alternativas para o NAL	155
Quadro 38 - Sobreposição de cada uma das localizações propostas para o NAL com o Sistema Nacional de Áreas Classificadas, para cada uma das quatro escalas espaciais de análise... 158	158
Quadro 39 - Classes de ocupação do solo mais favoráveis à conservação da biodiversidade (área em ha) na envolvente das áreas propostas para o NAL. Entre parêntesis é indicada a percentagem incluída no Sistema Nacional de Áreas Classificadas.....	161
Quadro 40 - Estimativas de redução da área ocupada (ha) por classes de ocupação do solo com maior valor de biodiversidade, para os horizontes de 2017 e 2050, considerando os dois cenários de minimização e compensação de impactes. São assinaladas a sombreado as alternativas com maior impacte, quando as diferenças são superiores a 10% e as áreas envolvidas superiores a 10 ha.....	162
Quadro 41 - Ocupação (ha) por <i>habitats</i> e grupos de <i>habitats</i> listados na Directiva 92/43/CEE na coroa de 5 km envolvente ao NAL na Ota e no CTA.....	163
Quadro 42 - Ocupação (ha) por <i>habitats</i> e grupos de <i>habitats</i> listados na Directiva 92/43/CEE nas coroas de 5-10 km e 10-20 km envolventes ao NAL na Ota e no CTA. Entre parêntesis é indicada a percentagem incluída em Áreas Classificadas.....	163
Quadro 43 - Riscos e oportunidades da opção Ota de localização do NAL, na perspectiva da conservação da natureza e da biodiversidade.....	171
Quadro 44 - Riscos e oportunidades da opção CTA de localização do NAL, na perspectiva da conservação da natureza e da biodiversidade.....	172
Quadro 45 - Síntese comparativa das vantagens e desvantagens da implantação do NAL nas alternativas Ota e CTA.....	176
Quadro 46 - Síntese de Indicadores para a Avaliação Estratégica Comparada Ota/CTA.....	196
Quadro 47 - Síntese da Avaliação Estratégica Comparada Ota/CTA.....	199
Quadro 48 - Domínio de Avaliação Ordenamento do Território – Identificação das Principais Oportunidades das Localizações Alternativas.....	208
Quadro 49 - Domínio de Avaliação Ordenamento do Território – Identificação dos Principais Riscos das Localizações Alternativas.....	209

Quadro 50 Domínio de Avaliação Competitividade e Desenvolvimento Económico e Social	
Identificação das Principais Oportunidades das localizações alternativas (★ baixa, ★★ média e ★★★ elevada).....	229
Quadro 51 Domínio de Avaliação Competitividade e Desenvolvimento económico e social	
Identificação dos Principais Riscos das localizações alternativas (★ baixo, ★★ médio e ★★★ elevado).....	231
Quadro 52 Domínio de Avaliação Competitividade e Desenvolvimento económico e social “scoring” qualitativo das localizações alternativas nos factores críticos de sucesso (de ★ mínimo a ★★★ máxmo)	232
Quadro 53 - Análise do projecto diferencial	241
Quadro 54 - Indicadores de <i>Performance</i> Financeira (VAL e TIR).....	242
Quadro 55 - Análise de Sensibilidade - VAL Diferencial.....	243
Quadro 56 - Análise de Sensibilidade da Rubrica: Trabalhos Preparatórios	244
Quadro 57 - Análise de Sensibilidade da Rubrica: Medidas de Mitigação Ambiental.....	244
Quadro 58 - Resumo das estimativas da capacidade projecta	254
Quadro 59 - Previsão da Procura de Transporte de Passageiros.....	254
Quadro 60 Taxas de desconto utilizadas em avaliação de projectos de investimento	260
Quadro 61 Valor Actualizado do Custo de Investimento para o NAL na Ota	261
Quadro 62 - Valor Actualizado do Custo de Investimento para o NAL no CTA	262
Quadro 63 - Diferença em termos do Valor Actualizado dos Custos de Investimento (Ota-CTA).....	262
Quadro 64 - Valor Actualizado dos Custos Variáveis Internos para o NAL na Ota.....	263
Quadro 65 Valor actualizado dos custos variáveis internos para o NAL no CTA	263
Quadro 66 - VALint para uma taxa de desconto de 6%	264
Quadro 67 - VALint para uma taxa de desconto de 3%	264
Quadro 68 - Motivo de viagem dos passageiros no cenário base (2007)	265
Quadro 69 - Análise de sensibilidade – efeito no VALint da variação do VoT	265
Quadro 70 - Análise de sensibilidade – efeito no VALint da variação do VoT	266
Quadro 71 - Valor Actualizado dos Custos Variáveis Externos para o NAL na Ota	268
Quadro 72 - Valor Actualizado dos Custos Variáveis Externos para o NAL no CTA.....	268
Quadro 73 - Valor Actualizado do Diferencial dos Custos Variáveis Externos (Ota-CTA).....	268
Quadro 74 - VALext para uma taxa de desconto de 6%	269
Quadro 75 - VALext para uma taxa de desconto de 3%	269
Quadro 76 - Análise de Sensibilidade – efeito no VALext da variação do valor do ruído	270
Quadro 77 - Previsão de perdas de uso do solo favorável à conservação da biodiversidade (ha) ..	271

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura organizacional do Estudo	6
Figura 2 - Localizações alternativas do NAL (zonas da Ota e do CTA)	10
Figura 3 – Implantação do NAL na zona da Ota.....	12
Figura 4 – Orientações consideradas para implantação do NAL na zona do CTA.....	14
Figura 5 - Implantação da infra-estrutura aeroportuária na zona do CTA.....	15
Figura 6 - Interacção entre a avaliação estratégica e a ACB	25
Figura 7 - Eixos de contrastação e dois cenários contrastados	44
Figura 8 - Cenários contrastados e enquadramentos externos mais plausíveis para cada um deles	46
Figura 9 – Frequência anual do rumo do vento na Ota/B.A	50
Figura 10 – Frequência anual do rumo do vento no Montijo/B.A.....	51
Figura 11 – Radar utilizado na detecção de aves.....	54
Figura 12 – Cenário operacional (Norte) para o NAL na zona da Ota (NAV)	69
Figura 13 – Cenário operacional (Sul) para o NAL na zona da Ota (NAV)	70
Figura 14 – Cenário operacional (Norte) para o NAL na zona do CTA (EUROCONTROL)	72
Figura 15 – Cenário operacional (Sul) para o NAL na zona do CTA (EUROCONTROL).....	73
Figura 16 – Principais linhas de água afectadas – Localização na zona da Ota	79
Figura 17 – Principais linhas de água afectadas —Localização na zona do CTA.....	80
Figura 18 – Superfícies de inundação na proximidade do NAL para a localização na zona da Ota (T≤ 100 anos)	86
Figura 19 – Situação presente no CTA no que diz respeito a linhas de água efémeras sem inundações significativas	87
Figura 20 – Intervenções necessárias para o escoamento em situação de cheia na OTA	88
Figura 21 – Intervenções necessárias para o escoamento em situação de cheia no CTA	89
Figura 22 - Sistemas aquíferos na zona da Ota e na zona do CTA	98
Figura 23 – Piezometria do sistema aquífero (semi)confinado da Margem Direita (Ota), estimada com base nos dados provenientes de furos	99
Figura 24 – Piezometria do sistema aquífero livre da Margem Esquerda (CTA), estimada com base nos dados da campanha de 2007-11-16	100
Figura 25 – Piezometria do sistema aquífero (semi)confinado da Margem Esquerda (CTA), estimada com base nos dados provenientes de furos	100
Figura 26 – Pontos de águas subterrâneas com dados de qualidade para as duas localizações analizadas	101
Figura 27 – Captações de águas subterrâneas para abastecimento público	103
Figura 28 – Índice DRASTIC de vulnerabilidade à poluição do aquífero livre, na zona da Ota	106
Figura 29 – Índice DRASTIC de vulnerabilidade à poluição do aquífero (semi)confinado, na zona da Ota.....	106
Figura 30 – Índice DRASTIC de vulnerabilidade à poluição do aquífero livre, na localização do CTA	107

Figura 31 – Índice DRASTIC de vulnerabilidade à poluição do aquífero (semi)confinado, na localização do CTA	108
Figura 32 – planta geológica e de localização dos trabalhos de prospecção na localização da zona da Ota [].....	119
Figura 33 – perfis geológicos longitudinais na localização na zona da Ota [].....	120
Figura 34 – perfis geológicos transversais na localização na zona da Ota [].....	121
Figura 35 – Planta de localização dos trabalhos de prospecção na localização na zona do CTA	122
Figura 36 – perfis geológico – geotécnicos 1 e 2 na localização na zona do CTA	124
Figura 37 – perfis geológico – geotécnicos 3 e 4 na localização na zona do CTA	125
Figura 38 – perfis longitudinais das pistas na localização na zona da Ota	126
Figura 39 – perfis transversais das pista na localização na zona da Ota.....	127
Figura 40 – planta de terraplenagens na localização na zona da Ota	128
Figura 41 – Planta de implantação da plataforma e perfis longitudinais e transversais na localização da zona do CTA	130
Figura 42 – Planta de terraplenagens na localização do CTA.....	131
Figura 43 - Zonamento sísmico proposto no Anexo Nacional do EC8 para as acções sísmicas: a) sismo próximo; b) sismo longínquo	146
Figura 44– Indicadores de ruído regulamentares	152
Figura 45 – Comparação da população exposta para o ano 2017.....	153
Figura 46 – Comparação da população exposta para o ano 2050.....	153
Figura 47 - Localização do NAL relativamente a áreas do Sistema Nacional de Áreas Classificadas	158
Figura 48 - Localização do NAL relativamente à Estrutura Ecológica Regional da Área Metropolitana de Lisboa. Para cada localização é indicado o local de implantação do NAL e coroas circulares de raio 5, 10 e 20 km relativamente ao centróide do local de implantação.....	159
Figura 49 - Classes de ocupação do solo mais favoráveis à conservação da biodiversidade na envolvente (< 20 km) dos locais propostos para o NAL na Ota e no CTA.....	160
Figura 50 - Concentrações de aves aquáticas na envolvente do NAL na Ota e CTA. Na envolvente de 10 km os dados apresentados decorrem de contagens sistemáticas efectuadas entre Agosto e Outubro de 2007, enquanto que na envolvente de 10-20 km resultam da combinação de informação bibliográfica, consulta a especialistas e das contagens realizadas no âmbito deste estudo.....	165
Figura 51 - Concentrações de aves aquáticas com potencial interacção com o tráfego aéreo, na envolvente das localizações propostas do NAL na Ota e CTA, relativamente à posição aproximada dos principais corredores de aterragem e descolagem.....	166
Figura 52 - Locais de concentração e movimentos prováveis de maçaricos-de-bico-direito (<i>Limosa limosa</i>) na envolvente das localizações propostas do NAL na Ota e CTA	167
Figura 53 - Principais concentrações de patos (<i>Anatidae</i>) na envolvente das localizações propostas do NAL na Ota e CTA. As concentrações reflectem contagens sistemáticas em Agosto-Novembro de 2007 na envolvente próxima (<10 km) e dados bibliográficos e consulta a especialistas na envolvente afastada (10-20 km).....	168

Figura 54 - Locais de concentração em aterros sanitários e movimentos prováveis de gaivotas (<i>Larus spp.</i>) na envolvente das localizações propostas do NAL na Ota e CTA.....	168
Figura 55 - Estimativa de fluxos para 2007 e TMCA entre 2001-2006.....	182
Figura 56 - Alterações de capacidade previstas na rede rodoviária.....	182
Figura 57 – Rede de estradas de acesso ao NAL (zona da Ota e zona do CTA).....	183
Figura 58 - Hipóteses de traçado ferroviário na ligação ao NAL na zona da Ota	184
Figura 59 - Hipóteses de traçado ferroviário de ligação ao NAL no CTA (H6B)	185
Figura 60 - TMDA e Nível de Serviço no percurso Lisboa/Ota – 2017 e 2050.....	191
Figura 61 - TMDA e Nível de Serviço no percurso Lisboa/CTA (H6B) – 2017 e 2050.....	191
Figura 62 – Escalas de Análise para as Alternativas zona da Ota e zona do CTA (25 km, 50 km e 100 km)	198
Figura 63 – População Residente (2001) e Variação da População Residente (1991-2001), por Concelho, na Coroa dos 100 km das Alternativas.....	201
Figura 64 – Projecção da População Residente (2050) e Variação da População Residente (2001-2050), por Concelho, na Coroa dos 100 km das Alternativas	201
Figura 65 – Ocupação e Uso do Solo (Espaço Urbanizável, Espaço de Indústria, Logística e Actividades Afins e Espaço de Turismo), a Partir da Informação Georeferenciada da DGOTDU, na Coroa dos 25 km das Alternativas	202
Figura 66 – Pessoal ao Serviço nas Sociedades de Actividades Financeiras, Imobiliárias, Alugueres e Serviços Prestados às Empresas e Indústrias Transformadoras e Peso Relativo no Total Geral (2004), por Concelho, na Coroa dos 100 km das Alternativas.....	205
Figura 67 – Capacidade de Alojamento em Hotelaria Convencional (2005), por Concelho, na Coroa dos 100 km das Alternativas	205
Figura 68 – População Residente em Lugares com mais de 5.000 Habitantes (2001), na Coroa dos 100 km das Alternativas.....	207
Figura 69 – População Residente em APU e AMU (2001), por Freguesia, na Coroa dos 100 km das Alternativas.....	207
Figura 70 - As áreas restritas de influência da Ota e do CTA (Os espaços de intersecção e diferenciação - concelhos considerados)	223
Figura 71 - O grau de internacionalização das actividades económicas nas áreas restritas de influência da Ota e do CTA [Orientação exportadora e peso relativo do emprego nas ECCE].....	225
Figura 72 A especialização das áreas restritas de influência da Ota e do CTA (Indicador de especialização calculado com base no Valor Acrescentado).....	226
Figura 73 - Estimativa da Yield Curve para Dívida Pública Portuguesa, Capitais Privados Alheios, Capitais Privados Próprios e WACC (2007-2055).....	236
Figura 74 – Comparação dos Investimentos do <i>Opening Day</i> entre Localizações Alternativas (Ota – CTA).....	240

O presente relatório refere-se à conclusão da segunda e última fase do Estudo, para o qual o Laboratório Nacional de Engenharia Civil, IP (LNEC) foi mandatado por despacho do Senhor Ministro das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, de 12 de Junho de 2007, tendo por objectivo realizar, no prazo de seis meses, uma análise técnica comparada das alternativas de localização do Novo Aeroporto de Lisboa (NAL) na zona da Ota e na zona do Campo de Tiro de Alcochete (CTA).

Na primeira fase realizou-se uma avaliação preliminar da efectiva viabilidade da alternativa de localização na zona do CTA. Esta avaliação constituía uma condição indispensável à continuação do Estudo, e foi confirmada pelos resultados obtidos, conforme consta das conclusões do relatório do LNEC referente a essa primeira fase, entregue em 7 de Setembro de 2007.

Nesta segunda fase procedeu-se à análise técnica comparada, propriamente dita, para dar cumprimento ao objectivo final do Estudo, aprofundando a informação que havia sido recolhida sobre a localização na zona do CTA e alargando-a a outra informação necessária a um nível adequado de conhecimento, compatível com o nível estratégico desta avaliação comparada. Nestas condições foi possível confrontar a informação recolhida com a referente à localização na zona da Ota, a qual, dado todo o antecedente de estudos realizados há vários anos, se apresentava num estágio substancialmente mais desenvolvido. Mesmo no que se refere à localização na zona da Ota, para além de toda a informação existente que foi disponibilizada para análise no âmbito deste Estudo, houve que proceder à recolha de dados complementares.

Este segundo relatório está dividido em oito capítulos, antecedidos do seu sumário executivo. Nos capítulos 1 a 3, para além de uma introdução, é apresentado o enquadramento do Estudo, nomeadamente os seus antecedentes e pressupostos de base, e a metodologia de avaliação estratégica adoptada que enformou toda a concepção do Estudo, e é introduzida a análise custo-benefício que a complementa. No capítulo 4 é apresentado o objecto de avaliação estratégica, destacando-se a definição de cenários e uma abordagem ao direito comunitário ambiental aplicado à análise comparada em causa. Os capítulos anteriores balizaram o trabalho desenvolvido pelas equipas adstritas aos sete domínios que foram considerados para análise como Factores Críticos de Decisão (FCD). Este trabalho encontra-se reflectido no capítulo 5, no qual se apresenta, para cada um dos FCD, uma avaliação estratégica comparada. Esta avaliação é complementada com a análise custo-benefício apresentada no capítulo 6, efectuada com base na informação de custos proveniente das várias análises sectoriais relevantes para esse efeito. Na sequência (cap. 7) é apresentada uma avaliação integrada que sintetiza as avaliações referidas anteriormente. No último capítulo (cap. 8) é apresentado o corolário desta avaliação comparada, destacando-se as principais conclusões que se extraem do Estudo realizado, face aos seus objectivos. Em anexos incluem-se elementos complementares das análises sectoriais referidas atrás.

Os relatórios sectoriais elaborados pelas equipas que contribuíram para a avaliação comparada objecto deste relatório, apresentam a respectiva temática de forma mais aprofundada, complementando assim os aspectos mais relevantes apresentados neste relatório de síntese. Além disso foram produzidos outros relatórios, nomeadamente de trabalhos necessários para o subsequente desenvolvimento de algumas das análises.

A referência a todos estes documentos consta da lista apresentada em anexo (Anexo 1), sendo os mesmos disponibilizados em CD.

2 | ENQUADRAMENTO

2.1 Antecedentes

Há já quase quarenta anos que são realizadas avaliações técnicas sobre possíveis localizações alternativas para a construção de um novo aeroporto internacional para Lisboa. Com efeito, embora sejam referenciadas missões de estudo prospectivas em anos anteriores, pode considerar-se que este processo teve início com a criação, em 1969, do Gabinete do Novo Aeroporto de Lisboa (GNAL), tendo por objectivo *“empreender, promover e coordenar toda a actividade relacionada com a construção do Novo Aeroporto de Lisboa”* (Decreto-Lei nº 48902, de 8 de Março de 1969).

Conforme consta de relatório do referido Gabinete, publicado em 1972, os estudos preliminares conduzidos neste período indicaram como possíveis localizações quatro zonas situadas na margem sul do Tejo (Fonte da Telha, Montijo, Porto Alto e Rio Frio), tendo também sido considerada uma quinta zona (Lisboa – Portela de Sacavém), à qual, contudo, atribuíram graves inconvenientes resultantes de (cita-se) *“se encontrar praticamente dentro da cidade e não se vislumbrar qualquer hipótese de expansão.”*

O GNAL viria a ser desactivado em 1978, sendo as suas funções integradas na então ANA – Aeroportos e Navegação Aérea, E.P., que havia sido constituída em Março de 1977.

Subsequentemente, até 1998, data da criação da NAER – Novo Aeroporto, S. A., foram realizados diversos outros estudos de carácter semelhante, com recurso sobretudo a consultores estrangeiros, incidindo sobre aquelas e outras localizações e revelando diversas opções preferenciais. Não cabe aqui a descrição pormenorizada deste processo, que se encontra bem documentado, quer nos relatórios que foram sendo produzidos em resultado de cada estudo, quer noutros documentos mais recentes onde se sintetizam os aspectos marcantes que conduziram à situação actual, como, por exemplo, o que consta nos relatórios apresentados pela Confederação da Indústria Portuguesa (CIP).

A hipótese de localização na zona da Ota surgiu em estudos promovidos pela ANA, realizados entre 1978 e 1982, apresentando-se como sendo a mais viável na margem Norte do Tejo; esta qualificação foi mantida em todas as avaliações realizadas desde então.

A localização na zona do Campo de Tiro de Alcochete (CTA) nunca foi considerada como possibilidade alternativa na margem Sul, atendendo, presumivelmente, ao facto de ter uma utilização restrita a fins militares, e à relevância que nessa margem foi, desde cedo, atribuída à localização em Rio Frio, pelas vantagens comparativas que evidenciava. As referências que, nos estudos, foram feitas ao CTA incidiram apenas na hipótese da sua desactivação em consequência de opções por zonas localizadas na sua proximidade, entre as quais a de Rio Frio.

A NAER foi criada com o objectivo de *“Proceder ao desenvolvimento dos trabalhos necessários à preparação e execução das decisões referentes aos processos de planeamento e lançamento da construção de um novo aeroporto no território de Portugal Continental”* (Decreto-Lei n.º 109/98 de 24 de Abril). Nessa altura as alternativas cingiam-se às localizações na zona da Ota e em Rio Frio. A NAER prosseguiu os estudos comparativos, designadamente através da realização, para cada uma das zonas, de um estudo preliminar de impacte ambiental (EPIA), integrando diferentes componentes (operacionais, económicas, sociais e ambientais), em conformidade com uma decisão do Governo, fundamentada na Lei de Bases do Ambiente, justificando a realização, nesta fase, de um procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) para localização do NAL, pela natureza, características e dimensão do empreendimento em causa.

A avaliação destes estudos, e da consulta pública a que foram submetidos, foi efectuada por uma Comissão de Avaliação de Impacte Ambiental (CAIA), constituída por Despacho Conjunto (n.º 682/98 de 22 de Setembro) dos então Ministro do Equipamento, Planeamento e Administração do Território e Ministro do Ambiente. No parecer emanado por esta Comissão, homologado em Julho de 1999, concluía-se, no referente à selecção das alternativas, ser a localização do NAL na Ota menos desfavorável do que em Rio Frio, por esta apresentar graves condicionantes que podiam pôr em causa a sua sustentabilidade ambiental.

Em Julho de 1999, com base neste parecer, o Governo, através dos Ministros referidos, tomou a decisão de seleccionar a Ota para localização do NAL. Esta decisão baseou-se na conclusão de que a localização em Rio Frio constituiria um sério risco de provocar danos “não minimizáveis, irreversíveis e não compensáveis”.

Na sequência, a NAER promoveu um conjunto alargado de estudos, na zona da Ota, necessários ao desenvolvimento do projecto, realizados por diferentes entidades de acordo com a sua especificidade, entre as quais o LNEC. Este Laboratório, que já em 1999 havia realizado alguns estudos, nomeadamente sobre condições geotécnicas e sobre a adequação dos locais de Rio Frio e da Ota do ponto de vista sísmico, foi chamado a efectuar outros estudos, ensaios e pareceres na zona da Ota, essencialmente no âmbito da geologia, da geotecnia e da hidráulica.

Paralelamente, a hipótese de localização do NAL na zona da Ota foi sendo também considerada e incorporada em diversos instrumentos, quer estratégicos de planeamento aos níveis nacional, regional e local, quer sectoriais, como, por exemplo, no que se refere ao sistema de transportes terrestres, rodoviários e ferroviários. Neste último caso, esta hipótese de localização tem especial incidência no projecto da rede de alta velocidade ferroviária (AVF) em Portugal.

O Governo actual deu seguimento às orientações anteriores quanto à localização do aeroporto na zona da Ota e ao desenvolvimento deste projecto.

Em 22 de Novembro de 2005, num Seminário promovido pela NAER, foram apresentados publicamente os resultados de diversos estudos de reavaliação, realizados por consultores nacionais e internacionais que emitiram pareceres, nomeadamente sobre a viabilidade de manutenção do Aeroporto da Portela através da sua possível expansão ou da sua utilização em simultâneo com outro aeroporto na zona de Lisboa. Estes pareceres salientaram a inviabilidade da expansão do aeroporto da Portela para satisfação das necessidades resultantes do acréscimo de tráfego aéreo, e que soluções baseadas nos aeroportos de Alverca e Montijo não ofereciam benefícios e não permitiam o prolongamento da vida útil do Aeroporto da Portela, concluindo que a adopção de soluções baseadas em dois aeroportos em Lisboa era indesejável do ponto de vista comercial e de custos, recomendando o abandono do Aeroporto da Portela uma vez iniciada a exploração do NAL.

No final de 2005 o Governo, tendo em conta os referidos estudos, anunciou a decisão de avançar com a construção do NAL na opção de localização na zona da Ota, atentas as limitações do Aeroporto da Portela face às previsões de aumento do tráfego aéreo, e por forma a dotar o País de uma infra-estrutura aeroportuária com características modernas, com grande capacidade e qualidade de resposta, no âmbito de uma estratégia nacional para o sector dos transportes, e do transporte aéreo em particular.

A hipótese de localização na zona do CTA surgiu em Junho de 2007 em resultado da apresentação ao Governo, pela Confederação da Indústria Portuguesa (CIP), de relatório referente a um novo estudo (Avaliação Ambiental de Localizações Alternativas para o Novo Aeroporto de Lisboa), realizado sob a coordenação do Instituto do Ambiente e Desenvolvimento (IDAD). De acordo com os seus autores, o estudo sustenta tecnicamente, tendo por base a avaliação de critérios ambientais, a possibilidade de uma localização para o NAL que não fora estudada anteriormente, situada na margem Sul do Tejo, com eventuais vantagens globais sobre a localização na Ota.

Face a esta iniciativa, que introduziu um dado considerado novo no processo em curso, o Governo entendeu que esta hipótese de localização do NAL deveria merecer uma apreciação mais aprofundada, de forma a comprovar a sua viabilidade e, se tal se confirmasse, a compará-la, do ponto de vista técnico, com a opção anteriormente tomada, para assegurar-se que todos os esforços sejam tomados no sentido de encontrar-se a solução que melhor sirva o interesse nacional, congregando um consenso técnico e político o mais alargado possível.

Em linhas gerais, é este o enquadramento do Despacho do Ministro das Obras Públicas Transportes e Comunicações que confere ao LNEC um mandato para a realização do presente Estudo. Este mandato é objecto do sub-capítulo que se segue.

2.2 Mandato do LNEC

O Despacho do Ministro das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, datado de 12 de Junho de 2007, cujo texto completo se apresenta em anexo (Anexo 2), determina o seguinte:

- (1) *“Mandar o Laboratório Nacional de Engenharia Civil, I.P para, no âmbito da respectiva liberdade de investigação e autonomia técnica, elaborar um Estudo que proceda a uma análise técnica comparada das alternativas de localização do Novo Aeroporto de Lisboa, na zona da Ota e na Zona do Campo de Tiro de Alcochete”;*
- (2) Que a referida análise seja desenvolvida em duas fases: (a) *“numa primeira fase, o LNEC deverá promover a uma avaliação preliminar da efectiva viabilidade da nova alternativa na zona do Campo de Tiro de Alcochete, para efeitos de posterior consideração mais aprofundada”;* (b) *“numa segunda fase, a confirmar-se a viabilidade referida na alínea anterior, o LNEC deve desenvolver uma avaliação comparada das duas localizações”.*

Ainda no âmbito do referido Despacho, *“a cada uma das referidas fases deverá corresponder a elaboração de um Relatório, descrevendo os princípios gerais que informaram a investigação, a metodologia adoptada, os trabalhos realizados, os técnicos/parceiros envolvidos e as conclusões atingidas”.* O presente relatório dá cumprimento a esta determinação no que se refere à segunda fase, como já referido.

Ficou também determinado que *“todo o processo deve estar concluído no prazo máximo de seis meses, a contar da data do Despacho, atenta a urgência na construção do novo aeroporto, não devendo este factor, no entanto, prejudicar a elaboração de conclusões de forma sustentada”.*

Este mandato foi conferido ao LNEC, na sua qualidade de laboratório do Estado, cuja missão prevê a realização, coordenação e promoção de estudos de investigação científica e desenvolvimento tecnológico, bem como outras actividades científicas e técnicas, nomeadamente no domínio da construção e obras públicas, e no domínio da avaliação ambiental, sendo uma das suas atribuições o apoio aos organismos públicos e o acompanhamento de grandes empreendimentos em que o Ministério da tutela esteja envolvido.

O cumprimento do Despacho implicou a celebração de um Protocolo de Acordo entre a NAER e o LNEC, com data de 31 de Julho de 2007, em que ficaram estabelecidos os termos em que, no âmbito deste Estudo e para os efeitos previstos no Despacho, se processam as relações entre os dois organismos, tutelados pelo MOPTC.

Posteriormente, por Decreto-Lei (n.º 319/2007, de 26 de Setembro), aprovado em Conselho de Ministros de 23 de Agosto de 2007, foi criado um regime excepcional e transitório de aquisição de serviços, permitindo ao LNEC recorrer, de forma célere e atempada, aos melhores especialistas disponíveis, nacionais e internacionais, tendo em vista a concretização do mandato.

2.3 Organização e constituição da equipa do Estudo

Para responder aos objectivos do Estudo, no prazo estabelecido no Despacho do MOPTC, e tendo em conta a complexidade e interdisciplinaridade do mesmo, o LNEC mobilizou um conjunto de seus investigadores de diferentes unidades departamentais, e recorreu a diversos consultores e entidades externas, nacionais e internacionais, em áreas consideradas relevantes.

Estabeleceu-se, para efeitos do Estudo, uma estrutura organizacional específica, assegurando o enquadramento e articulação de todos os intervenientes. Na Figura 1 representa-se de forma esquemática essa estrutura.

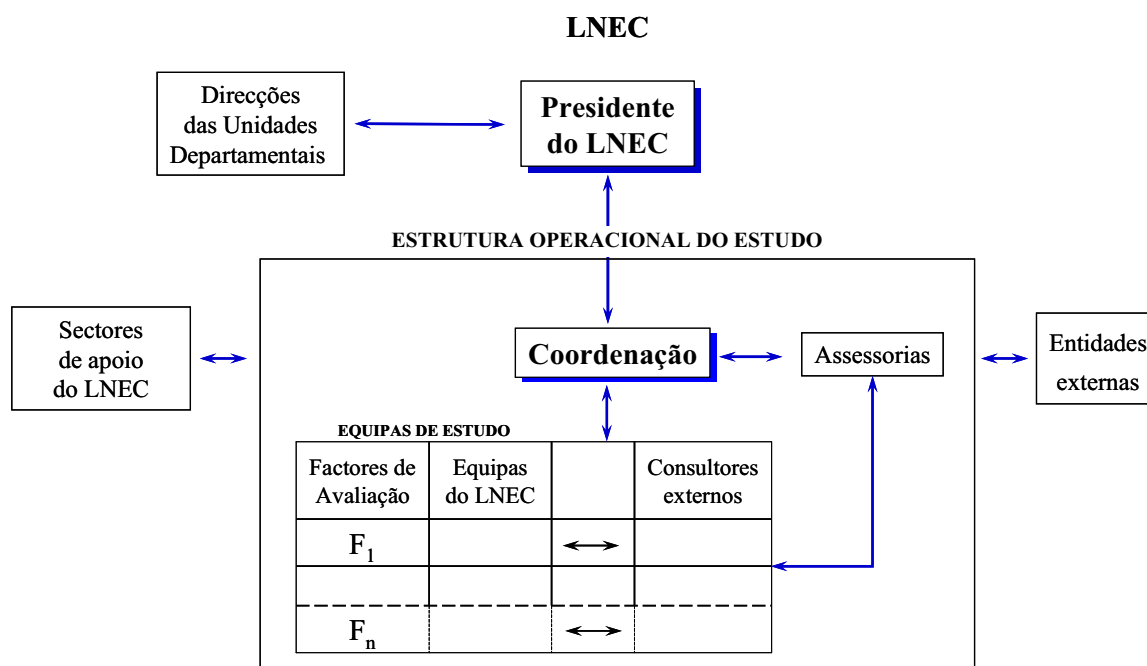


Figura 1 – Estrutura organizacional do Estudo

A Ficha Técnica deste Relatório identifica os técnicos/parceiros envolvidos no Estudo. Esta Equipa foi composta por:

- Coordenação, da responsabilidade de dois investigadores do LNEC;
- Assessoria à coordenação prestada por três investigadoras do LNEC, nas áreas das tecnologias de informação, cartografia e economia de transportes;
- Assessoria à coordenação prestada por cinco assessores externos nas seguintes áreas: avaliação ambiental estratégica; cenarização para análise prospectiva; capacidade, segurança e eficiência das operações do tráfego aéreo; e hidrogeologia.
- Equipa do LNEC, envolvendo investigadores e bolseiros de investigação nas seguintes áreas: recursos hídricos superficiais; recursos hídricos subterrâneos; infra-estruturas de águas e águas residuais; geotecnia; transportes, tráfego e segurança; ruído; e ecologia social.
- Equipa de consultores externos, envolvendo diversos especialistas portugueses, incluindo o Instituto de Meteorologia, e três instituições estrangeiras, designadamente o EUROCONTROL, o Central Science Laboratory (CSL) e o Institute for Transport Studies (ITS) da Universidade de Leeds, ambos do Reino Unido, cobrindo, no seu conjunto, as seguintes áreas: capacidade, segurança e eficiência das operações do tráfego aéreo; avaliação do risco de colisão de aves; condições meteorológicas e climáticas; conservação

da natureza e biodiversidade; sistema de transportes terrestres e acessibilidades; ordenamento do território e desenvolvimento regional; competitividade e desenvolvimento económico e social; análise custo-benefício; avaliação financeira e análise jurídica.

A Equipa dispôs, ainda, de apoio técnico específico por elementos do LNEC na gestão de documentação e cartografia. Contou também, de acordo com as necessidades inerentes à execução do Estudo, com todo o apoio prestado por diversos sectores internos, no âmbito das respectivas atribuições, quer das Unidades Departamentais quer das Direcções de Serviços.

A ligação a um significativo número de entidades externas, para consultas de diferente natureza, constituiu também um factor essencial para a prossecução do Estudo. Na parte inicial deste relatório consta uma lista com a identificação de todas estas entidades.

2.4 Pressupostos de base para o Estudo

2.4.1 Considerações de ordem geral

O mandato conferido ao LNEC estabeleceu claramente os objectivos a atingir com o Estudo, tendo deixado ao Laboratório, no exercício da sua liberdade de investigação e autonomia científica e técnica, a definição dos pressupostos que considerou necessário admitir face, nomeadamente, ao objecto e âmbito das avaliações a empreender, à especificidade da situação em causa, à metodologia adoptada e a outros condicionamentos, em particular o prazo disponível para a execução do Estudo.

O primeiro destes pressupostos, que se assumiu como condição prévia à própria continuação do Estudo (1º relatório do LNEC), refere-se à possibilidade da zona actualmente ocupada por uma infra-estrutura militar - o Campo de Tiro de Alcochete – ser disponibilizada para uma utilização civil, o que, naturalmente, implicava a viabilização dessa possibilidade por parte das autoridades competentes. No ponto 2.4.2 apresenta-se a posição que a este respeito foi formalmente transmitida ao LNEC pelo Ministério da Defesa Nacional.

Os restantes pressupostos radicam, essencialmente, na assunção de que a entidade – Novo Aeroporto de Lisboa (NAL) – que é objecto da análise comparada em duas localizações diferentes, corresponde a uma solução em termos de infra-estrutura aeroportuária que se encontra actualmente bem definida e com estudos em fase adiantada de desenvolvimento para implantação numa dessas localizações: a da zona da Ota. Daí decorre a adopção de um cenário de base análogo ao que conduziu à solução supracitada, como referência para efeito das análises efectuadas ao nível da generalidade dos factores de avaliação, incluindo a avaliação económica de custos – benefícios. Deste contexto emanam os seguintes pressupostos:

- Uma procura de transporte aéreo idêntica à prevista para o NAL, nos mesmos horizontes temporais (2017 a 2050);
- O encerramento do aeroporto da Portela, a partir da abertura do NAL ao tráfego aéreo;

- A mesma configuração da infra-estrutura aeroportuária, a ser implantada em ambas as localizações.

Em relação a este último pressuposto, apresentam-se os aspectos julgados mais relevantes para efeitos do presente Estudo em relação à implantação quer na zona da Ota (em 2.4.3) quer na zona do CTA (em 2.4.4).

A possibilidade de se adoptarem outros cenários, para além do cenário de base acima referido, embora tratada a um nível de análise distinto, é também tida em consideração no Estudo (ver Capítulo 4), designadamente pela sua pertinência para a avaliação do factor referente à competitividade e ao desenvolvimento económico e social.

2.4.2 Viabilização do NAL na zona do CTA pelo Ministério da Defesa Nacional

A posição do Ministério da Defesa Nacional (MDN) quanto à possibilidade da eventual localização do NAL na zona do CTA, foi expressa formalmente em ofício de resposta ao LNEC sobre esta matéria, de 30 de Julho de 2007, tendo o Gabinete do MDN informado que (cita-se) “...se o superior interesse nacional assim o determinar, o Campo de Tiro de Alcochete (CTA) poderá ser utilizado para implantação do Novo Aeroporto de Lisboa”.

Foram também remetidos, em anexo a este ofício, um conjunto de documentos contendo pareceres emitidos por várias instâncias militares consultadas para este efeito, tuteladas por aquele Ministério (Estado Maior da Força Aérea, Direcção-Geral de Armamento e Equipamentos de Defesa, Direcção-Geral de Infra-estruturas) cuja actividade envolve a utilização do CTA, assim como da EMPORDEF, grupo de empresas que integra a IDD (Indústria de Desmilitarização e Defesa, S.A.) instalada a cerca de 10 km do CTA.

O ofício do MDN traduz o teor dos referidos pareceres e sintetiza as principais implicações resultantes da escolha da localização do NAL na zona do CTA, na manutenção e desenvolvimento de funções operacionais das Forças Armadas e na Indústria de Defesa Nacional. Estas funções são as presentemente asseguradas quer no CTA quer noutros locais de utilização militar que, previsivelmente, seriam também afectados, total ou parcialmente, por essa escolha, designadamente o Polígono de Tiro de Artilharia de Vendas Novas e a Base Aérea do Montijo. Neste contexto, o MDN manifesta a necessidade de ficar salvaguardada a substituição das valências que seriam afectadas, bem como o inerente financiamento deste processo, para garantia do cumprimento, sem interrupções, das missões das Forças Armadas que nesses locais são levadas a efeito.

O MDN assinala, igualmente, que o encerramento das carreiras de tiro do CTA e do Polígono de Tiro de Artilharia de Vendas Novas também é válido para a opção de localizar o NAL na zona da Ota.

Em posterior ofício, de 15 de Novembro de 2007, o Gabinete do MDN remeteu ao LNEC um documento contendo informação relativa a custos inerentes à desactivação, total ou parcial, do Campo de Tiro de Alcochete, e à sua realocação, com valores totais estimados em 97,35 M€ e 83,15 M€, respectivamente. De acordo com o MDN, a desactivação parcial corresponde a manter-se

afecta às Forças Armadas uma área de 200 ha, permanecendo as valências dos edifícios de Comando e Apoio, os paióis existentes e outras infra-estruturas de apoio.

Não estavam incluídos nestas estimativas os custos referentes à aquisição e/ou expropriação de terrenos necessários à realocação do campo de tiro, os eventuais custos com as indemnizações a particulares e com a necessidade de reposição de vias públicas. Essa informação foi depois comunicada ao LNEC (em ofício de 5 de Dezembro de 2007), tendo por base um estudo preliminar de uma localização alternativa, sendo o montante envolvido estimado em 173M€.

2.4.3 Implantação do NAL

2.4.3.1 Implantação do NAL nas duas localizações

Na Figura 2 apresenta-se, sobre uma base cartográfica, a implantação da infra-estrutura aeroportuária em ambas as localizações que são objecto do presente estudo.



Figura 2 - Localizações alternativas do NAL (zonas da Ota e do CTA)

2.4.3.2 Implantação do NAL na zona da Ota

O local seleccionado para a construção do NAL na zona da Ota situa-se a cerca de 45 km a Norte da cidade de Lisboa, na margem direita do Rio Tejo e ocupa uma área total de 1810 ha, englobando a zona de implantação do NAL propriamente dita e uma zona exterior (113 ha) a Norte onde são

necessárias escavações de terrenos devido à obstrução para navegação aérea que constitui a orografia local.

A área total inclui também a área ocupada actualmente pelas instalações do CFMTFA - Centro de Formação Militar e Técnica da Força Aérea (329,1 ha), estendendo-se a partir daí, sobre terrenos de uso predominantemente agrícola, para Sul até à baixa aluvionar do Rio Alenquer, e para Este até à baixa aluvionar na margem direita do Rio Ota, a qual também delimita o mesmo terreno a Norte. A Oeste, a periferia do terreno configura numa linha que vai desde as referidas instalações até próximo da localidade de Camarnal, atravessando sucessivamente a Ribeira de Alvarinho e uma zona de orografia mais acidentada.

Do ponto de vista administrativo a zona em consideração situa-se parte no concelho de Alenquer (freguesias de Ota e Triana) e o restante no concelho de Azambuja (freguesias de Azambuja e Vila Nova da Rainha). Na Figura 2 encontra-se representada esta localização.

A configuração e demais características da infra-estrutura aeroportuária que foi concebida para o NAL, a ser implantada neste local, foram definidas no âmbito dos estudos realizados para este efeito pelo Consultor Técnico da NAER (Parsons – FCG), tendo em conta os factores determinantes em projectos desta natureza, designadamente: previsão da procura a satisfazer (passageiros, carga, movimentos das aeronaves, etc.); requisitos operacionais e de segurança (de acordo com recomendações internacionais ICAO, IATA e também da FAA norte-americana); e outros mais directamente associados às condições locais (meteorologia, orografia, hidrologia, obstáculos naturais e artificiais, acessibilidades, etc.). Todos estes aspectos constam do Plano Director de Referência cuja primeira versão de 2002 foi actualizada em 2007, incorporando as várias alterações entretanto introduzidas, tendo já em vista a preparação do lançamento do concurso relativo à execução deste empreendimento.

Do lado ar (*airside*), o NAL foi concebido para receber os aviões comerciais de maior porte, com referência ao B 747-400 e possibilidade de acomodar o A 380, pelo menos numa pista, nos caminhos de circulação e demais apoios, atendendo às exigências decorrentes das suas maiores dimensões (73,0 m de comprimento e 79,8 m de envergadura). No caso do NAL, o código da ICAO (ARC) no referente à dimensão das pistas (> 1800 m) tem o número 4, e no que depende da separação exterior das rodas do trem de aterragem, a letra E, com a possibilidade de respeitar a Categoria F no caso da pista que permitirá a utilização pelo A 380.

Na Figura 3 apresenta-se a configuração, em planta, de toda a infra-estrutura aeroportuária, na sua definição mais actual, de que se salientam os seguintes aspectos:

- Duas pistas paralelas, não desfasadas, com 3600 m de comprimento cada uma, e com os respectivos eixos distanciados de 1700 m;
- Larguras das pistas de 45 m (pista Oeste) e 60 m (pista Este), com bermas de 7,5 m;
- Caminhos de circulação com 23 m de largura e bermas de 10,5 m (pista Oeste), e com 25 m de largura e bermas de 17,5 m (pista Este);

- Orientação das pistas 10°/190°, que corresponde aproximadamente a NNE/SSW.

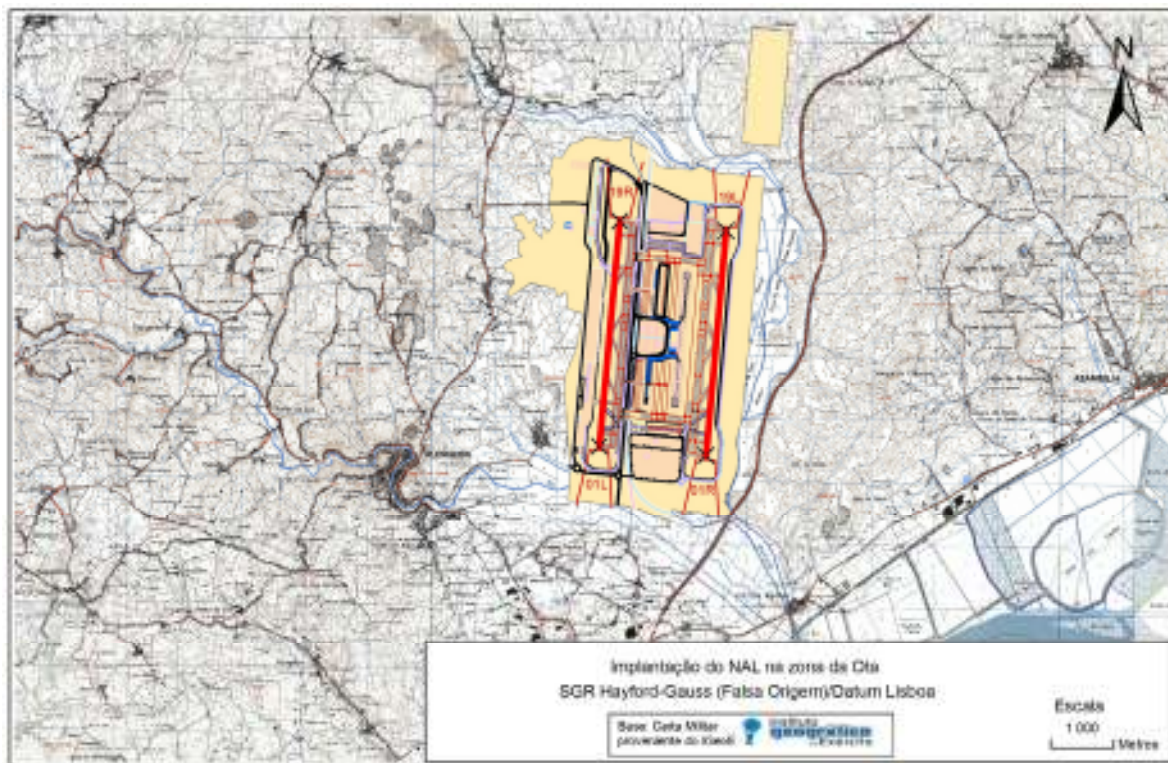


Figura 3 – Implantação do NAL na zona da Ota

A orientação das pistas (01-19) satisfaz as recomendações da ICAO decorrentes das condições meteorológicas (direcção e intensidade dos ventos) que, para um aeroporto deste tipo, limitam, nomeadamente, ao máximo de 5% os dias do ano com ventos cruzados superiores a 20 nós. Refira-se que, de acordo com os dados disponíveis para esta localização, a orientação ideal seria a 17-35 (a mesma da pista existente no local), mas que não pôde ser considerada no caso do NAL por razões que se prendem com a navegação aérea, decorrentes da obstrução a procedimentos por instrumentos que elevações próximas constituem (Monte Redondo e Montejunto).

Em termos de altimetria, foi adoptada a mesma inclinação longitudinal para ambas as pistas, designadamente 0,2 %. O traçado dos respectivos perfis foi objecto de diversas soluções estudadas, que evoluíram no sentido do maior equilíbrio possível entre escavações e aterros na movimentação de terras para construção da plataforma (ver Cap. 5.2.4). De acordo com a solução actual, as cotas de soleira das pistas serão de 22,0 m em 01L e 29,2 m em 19R (pista Oeste), e de 14,0 m em 01R e de 21,2 m em 19L (pista Este). Verifica-se portanto, para cada pista, uma diferença de cotas de 7,2 m entre os extremos do respectivo eixo, e, entre pontos homólogos dos eixos de ambas as pistas, uma diferença de 8,0 m.

Outros valores de referência desta infra-estrutura aeroportuária, são: a sua cota (29,2 m), que corresponde ao ponto mais elevado do sistema de pistas; as coordenadas do ponto de referência do aeroporto (39° 04' 26"N; 08° 57' 36"E), que constitui o centro geométrico do respectivo sistema; e a

média temperatura máxima diária (28,8 °C) que é uma média de temperaturas diárias máximas do mês mais quente do ano.

Do lado terra (*landside*) a infra-estrutura é constituída basicamente pelo terminal de passageiros, pelo centro de carga aérea e por uma área comercial, incluindo diversas outras instalações de apoio. Toda esta infra-estrutura, assim como os acessos rodó e ferroviário, estação e parque de estacionamento, encontra-se situada no espaço entre as duas pistas. Na configuração actual do NAL, o terminal situa-se sensivelmente a meio desse espaço, como está representado na Figura 3.

Verifica-se que a área que foi definida para o NAL na zona da Ota (1810 ha) é quase completamente ocupada pela implantação da infra-estrutura aeroportuária descrita e por zonas de segurança e de protecção, além de incluir uma pequena albufeira criada na Ribeira de Alvarinho. O desenvolvimento de uma “cidade aeroportuária” nesta localização depara-se, devido a constrangimentos físicos de diversa natureza, com problemas de espaço disponível. Para suprir esta insuficiência foram identificadas outras áreas adjacentes ou na proximidade, no âmbito de um estudo de ordenamento de actividades económicas na área de influência do NAL na Ota, que permitem configurar “*uma cidade aeroportuária descontínua mas integrada através de infra-estruturas de ligação e de um sistema de gestão único*”. Para a sua implantação prevê-se a necessidade adicional de terrenos, da ordem dos 300 a 400 ha.

2.4.3.3 Implantação do NAL na zona do CTA

O Campo de Tiro de Alcochete (CTA) é um polígono militar que ocupa um terreno com cerca de 7450 ha, situado na margem Esquerda do Rio Tejo, confinando a Poente com a EN 118, entre Alcochete e Porto Alto a cerca de 9 km da primeira, e estendendo-se para Nascente numa extensão da ordem dos 16 km até próximo da EN 10 e da auto-estrada A13 (IC11). O perímetro do CTA apresenta uma configuração irregular, pelo que, na direcção N-S a sua extensão varia da ordem dos 2 aos 7,5 km. Na Figura 2 está representada a sua localização no território.

Actualmente o CTA está adstrito a uma unidade do Comando Operacional da Força Aérea, sendo utilizado como carreira de tiro ar-solo e também para várias outras finalidades por parte de diversos ramos das forças armadas. Para além das instalações e demais zonas destinadas às operações que aí decorrem, incluindo uma pista de aviação para utilização em situações pontuais, esta vasta área é ocupada predominantemente por um coberto vegetal onde se distinguem, nomeadamente, áreas de montado, eucaliptais e alguma áreas de regadio.

Do ponto de vista administrativo, a zona do CTA pertence, na sua maior parte, ao concelho de Benavente (freguesia de Samora Correia), e a restante ao concelho do Montijo (freguesia de Canha). A localização que, no interior do CTA, foi seleccionada como a mais adequada para a implantação do NAL (zona designada de H6 do estudo apresentado pela CIP), também se situa em ambas as citadas freguesias. Esta zona encontra-se na parte Este do CTA, onde é atravessado pela Ribeira do Vale do Cobrão, tendo aí sido construída uma pequena barragem que se destina essencialmente ao armazenamento de água para a eventualidade de incêndios. Nessa zona o CTA confina a Norte com herdades e a Sul está próximo do aglomerado rural Foros do Trapo.

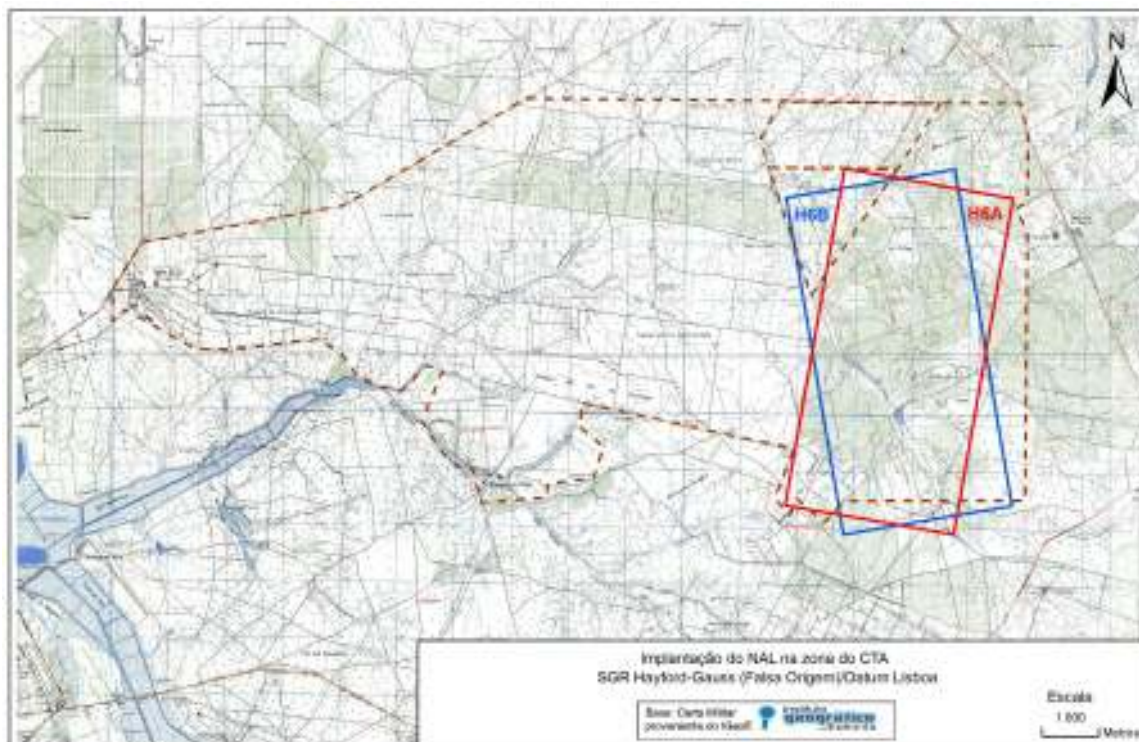


Figura 4 – Orientações consideradas para implantação do NAL na zona do CTA

No primeiro relatório do LNEC é referida a adopção desta zona, com a sua área expandida à de um rectângulo com 1800 ha (H6A), como referência para o estudo comparativo, justificando-se a sua escolha com base quer nos resultados do estudo da CIP, designadamente a avaliação ambiental efectuada, quer noutros aspectos considerados relevantes. Entre estes figura a sua orientação que corresponde a 01-19, a mesma que a adoptada para a zona da Ota. Esta orientação para o caso do CTA ficou, todavia, dependente de confirmação, em função dos resultados do estudo da meteorologia para o local, que na data de entrega do referido relatório ainda não estava concluído. Com este estudo do IM veio a verificar-se, conforme consta do sub-capítulo referente ao tráfego aéreo (5.1), que a orientação ideal, no que se relaciona com a direcção e intensidade dos ventos, é a 17-35, ou seja, aproximadamente NNW/SSE. Deste modo foi adoptada, para efeito do prosseguimento do estudo, uma nova zona de referência (H6B) resultante apenas da rotação da anterior (H6A) para a orientação preferencial, como se encontra representado na Figura 4. Note-se, no entanto, que a orientação original não ficou inviabilizada, pelo que se outros factores forem mais determinantes sobre esta opção, qualquer das duas zonas, ou zonas com orientações intermédias para as pistas, são admissíveis do ponto de vista aeronáutico.

Como referido quanto aos pressupostos do estudo (em 2.4.1), foi considerada a implantação na zona seleccionada do CTA de uma infra-estrutura aeroportuária para o NAL com a mesma configuração da concebida para a zona da Ota, apresentada em 2.4.3. Na Figura 5 representa-se essa implantação em termos planimétricos.

No aspecto altimétrico houve, obviamente, que ajustar esta configuração às condições, nomeadamente topográficas, do local em causa. Este procedimento foi associado à definição

preliminar (com base na informação das cartas 1/25000 do IGeoE) de uma plataforma para o aeroporto na zona H6B, necessária não só para efeito da estimativa de movimentação de terras mas também para a determinação das cotas de soleira das pistas, tendo em vista o estudo da parte aeronáutica. No capítulo referente aos aspectos geotécnicos (5.2.4) desenvolve-se esta matéria com a apresentação de alguns perfis da plataforma adoptada e sua justificação. A inclinação longitudinal de ambas as pistas foi fixada em 0.1 %; com as seguintes cotas dos topos dos eixos nas soleiras: 49,0m em 17R, 52,6m em 35L, 51,0m em 17L e 54,6m em 35R. Verifica-se, pois, uma diferença de cotas de 3,6m entre os extremos de cada pista, e uma diferença de 2,0m entre os eixos das duas pistas. A cota do aeroporto nesta localização seria, portanto, 54,6 m.

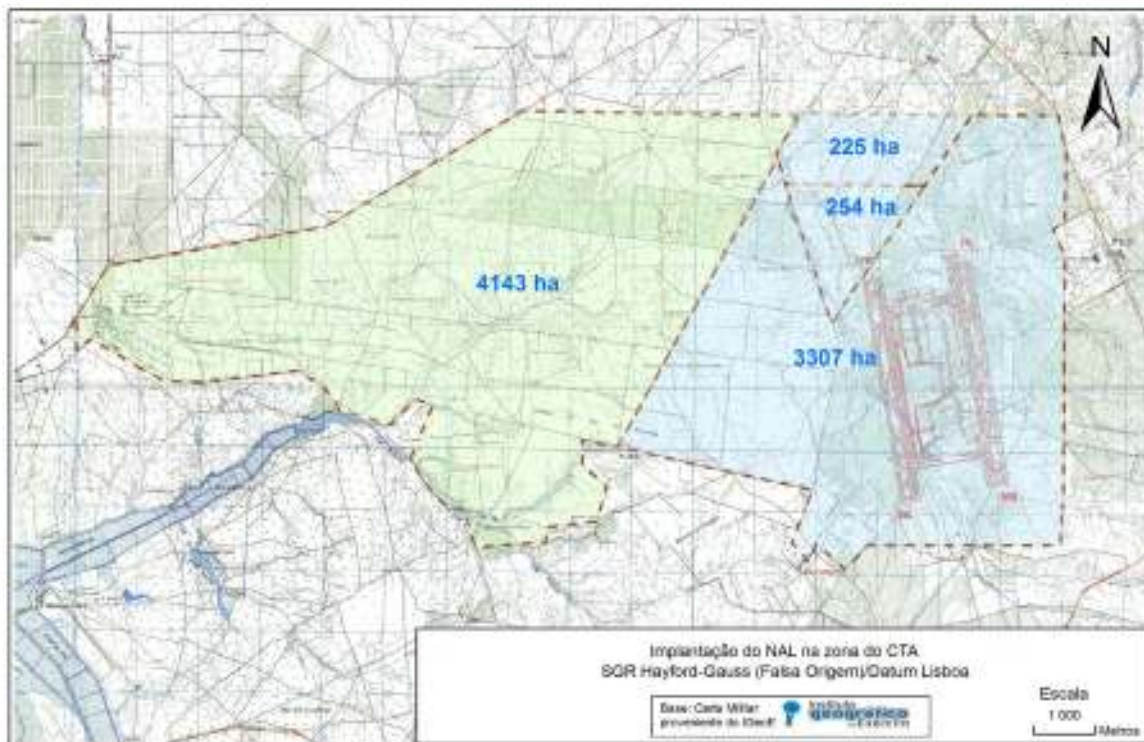


Figura 5 - Implantação da infra-estrutura aeroportuária na zona do CTA

As coordenadas geográficas (WGS84) dos extremos dos eixos das pistas são as seguintes:

	LONGITUDE	LATITUDE
17R (Norte)	08° 44' 22.479" W	38° 46' 52.873" N
35 L	08° 43' 55.897" W	38° 44' 58.003" N
17L (Norte)	08° 43' 13.191" W	38° 47' 02.698" N
35R	08° 42' 46.627" W	38° 45' 07.824" N

Relativamente à implantação efectuada verifica-se que a área destinada ao NAL (1800 ha) representa menos de 25 % da área total do CTA. Para além dos 7 450 ha já referidos, o CTA dispõe ainda de duas áreas pertencentes à Herdade de Vale Cobrão que estão cedidas para utilização operacional e servidão militar. Estas duas áreas, que perfazem 479 ha, cobrem um enclave triangular

na zona do CTA (ver Figura 5). Considerando estas áreas adicionais, a área total passa a ser de 7 929 ha.

Para efeito de eventuais necessidades de expansão do NAL para além dos 1 800 ha, seja para acomodar uma cidade aeroportuária seja para futuro aumento do número de pistas, verifica-se que existe espaço adjacente suficiente dentro da zona do CTA, mesmo reservando uma parte significativa para servir de tampão e para preservação do ponto de vista ambiental. Na Figura 5 está delimitada uma superfície com cerca de 4 140 ha, que corresponde aproximadamente à parte do CTA que constitui um enclave na ZPE do Estuário do Tejo. A área remanescente representa cerca de 3 310 ha de terrenos pertencentes ao Estado. Para além disso, quer nas zonas adjacentes acima referidas de utilização e servidão militar, quer na periferia deste lado Nascente do CTA, há outras áreas que poderiam ser adicionadas se necessário.

Importa, finalmente, ter presente que a implantação que foi estudada para o NAL na zona do CTA teve um carácter preliminar, com o grau de rigor possível, compatível com o prazo disponível para a análise comparada com a situação na zona da Ota, em relação à qual estes estudos foram já desenvolvidos a um nível de projecto. No caso da escolha do local recair na zona do CTA, haverá que aprofundar este estudo, procurando uma optimização da implantação, através não só da análise de possíveis translações (laterais e longitudinais) e rotações admissíveis das pistas, relativamente à posição que foi definida, mas também da componente altimétrica, com reflexos, nomeadamente, nos volumes de terras a movimentar. Outras adaptações decorrerão da ligação às infra-estruturas de transporte rodoviário e ferroviário que irão assegurar o acesso ao NAL.

Para esta localização, atendendo ao espaço disponível, ficam também em aberto outras possibilidades a considerar, como, por exemplo, um eventual aumento do comprimento das pistas, tendo em conta as recomendações da ICAO relativas ao efeito da temperatura média máxima neste parâmetro (aspecto não considerado na abordagem efectuada para esta localização). Existe também a possibilidade de aumentar a distância entre os eixos das pistas até eventualmente os 2000 m, o que, não sendo necessário em termos da navegação aérea, poderá ser conveniente como reserva de espaço para eventuais futuras expansões da parte terra, dada a inerente necessidade de mais áreas para o efeito, que poderiam ficar localizadas no mesmo espaço.

Em relação aos diferentes factores críticos que foram analisados no âmbito do presente estudo (Cap. 5), encontram-se explicitados outros aspectos mais específicos da implantação do NAL, na medida da sua incidência nas respectivas áreas de estudo.

2.5 Informação utilizada no âmbito do Estudo

2.5.1 Informação documental

Para a realização deste estudo foi necessário consultar um vasto conjunto de documentos de diversa natureza e origem.

Todos os relatórios elaborados no âmbito de estudos promovidos pela NAER que se afiguraram necessários para o desenvolvimento dos trabalhos em várias áreas analisadas, foram disponibilizados ao LNEC, quer em papel quer em formato electrónico. Também outras entidades facultaram elementos documentais solicitados, caso a caso, pelas equipas do estudo. Em anexo (Anexo 3), apresenta-se uma lista contendo a referência a todos estes documentos.

Por outro lado, foram efectuadas consultas a extensa bibliografia especializada, referenciada ao longo dos capítulos deste relatório, e que consta da lista bibliográfica no final.

Foram produzidos relatórios sectoriais no decurso do trabalho nas suas duas fases, relatando os estudos a cargo das várias equipas envolvidas, cujos resultados foram vertidos quer para o primeiro relatório do LNEC quer para o presente. Conforme referido no capítulo introdutório, estes documentos estão contidos em versão pdf num CD, e estão referenciados em anexo (Anexo 1).

Para efeitos, em particular, da caracterização e realocação de redes de serviços, com incidência na análise de custos, para o caso da localização no CTA obteve-se informação proveniente de diversas entidades, designadamente: ANACOM – Autoridade Nacional de Comunicações; CLC – Companhia Logística de Combustíveis, S.A; EPAL – Empresa Portuguesa das Águas Livres, S.A; REN – Rede Eléctrica Nacional, S.A. Para o caso da localização na zona da Ota foi consultado o relatório sobre esta matéria, elaborado em Outubro de 2007 para a NAER por “Moura, Consultores Associados”. No que se refere às infra-estruturas de águas e de águas residuais, a análise de soluções para ambas as localizações, e a correspondente estimativa de custos de investimento, foi realizada pelo LNEC sendo os resultados apresentados em relatório próprio que, à semelhança dos restantes relatórios sectoriais, é disponibilizado em CD.

2.5.2 Informação cartográfica

No âmbito do estudo foi adquirida às entidades competentes um vasto conjunto de cartografia referente às zonas de localização do aeroporto na Ota e no CTA e suas envolventes, designadamente:

- Cartografia topográfica, ortofoto-cartografia e a Carta Administrativa Oficial de Portugal do Instituto Geográfico Português (IGP);
- Cartografia topográfica e cartografia aeronáutica do Instituto Geográfico do Exército (IGeoE);
- Carta de Solos e Carta de Capacidade de Uso da Direcção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR);
- Carta de Padrões de Ocupação do Solo da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (CCDR-LVT);
- Cartas com as delimitações das Áreas Protegidas, das Zonas Protegidas Especiais e dos Sítios da Rede Natura, e Cartografia de Espécies e *Habitats* do Sítio Natura do Estuário do Tejo do Instituto de Conservação da Natureza (ICN);

- Cartografia de Manchas de Eucalipto da Associação da Indústria Papeleira (CELPA);
- Cartas de Ruído dos Municípios de Alcochete, Alenquer, Arruda e Montijo.

Foi também adquirida ao IGP fotografia aérea necessária à realização do levantamento de obstáculos na zona do CTA.

Em anexo (Anexo 4) apresenta-se uma lista com a identificação de todas as cartas utilizadas.

2.5.3 Dados estatísticos

Foram utilizados diferentes conjuntos de dados estatísticos em função das exigências das áreas que foram objecto de análise. Alguns destes dados estavam disponíveis no LNEC em diversas bases de dados, no entanto houve que aceder a dados detidos por várias entidades externas.

Para além de diversos dados disponibilizados pela NAER recorreu-se a outras fontes, designadamente:

- Ao Instituto Nacional de Estatística (INE);
- À Direcção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (DGOTDU);
- Ao Gabinete de Estudos e Planeamento do Ministério do Trabalho e Segurança Social;
- À Estradas de Portugal, S. A., à BRISA e à Lusoponte;
- À NAV e ao Gabinete do Comando da Força Aérea Portuguesa.

2.5.4 Informação recolhida especificamente para o Estudo

Embora a natureza do Estudo e o prazo disponível para a sua realização ditassem que se recorresse preferencialmente a toda a informação relevante já existente, sob as várias formas acima descritas, houve necessidade de se efectuarem recolhas pontuais de novos dados por algumas das equipas sectoriais, quer do LNEC quer de consultores externos, através de observações e medições “in situ”, em ambas as localizações, mas com maior incidência na zona do CTA atendendo, naturalmente, à escassez de elementos disponíveis para esse local. Esta actividade é descrita, caso a caso, nos capítulos correspondentes às áreas de análise em causa.

Para além dessa recolha de dados, houve que recorrer às três seguintes campanhas específicas para obtenção de informação necessária ao estudo:

- Prospecção geotécnica realizada pela empresa Geocontrolo na zona do CTA (H6), envolvendo a abertura de 31 poços de reconhecimento e 18 sondagens geotécnicas, incluindo ensaios SPT, recolha de amostras indeformadas e instalação de piezómetros de monitorização aquífera (ver capítulos 5.2.3 e 5.2.4);
- Levantamento e identificação de obstáculos não naturais, situados no interior de uma superfície envolvente da zona de implantação do NAL no CTA (H6B), cujo perímetro foi

determinado pelas especificações da ICAO para efeito da análise da segurança da navegação aérea, abrangendo uma área total de cerca de 65800 ha, realizado pela empresa Geometral (ver Cap. 5.2.3);

- Registo do movimento de aves, através de radar adequado para o efeito, realizado quer na zona da Ota quer na zona do CTA, em períodos alternados durante os meses de Outubro e Novembro, pela “*Bird Management Unit*” do “*Central Science Laboratory*” (CSL) do Reino Unido (ver Cap. 5.1.3).

2.6 Estudos conexos analisados

2.6.1 Estudos apresentados pela Confederação da Indústria Portuguesa (CIP)

Como referido nos antecedentes do presente estudo (Cap. 2.1), a CIP apresentou ao Governo, em Junho de 2007, o relatório do estudo designado *Avaliação Ambiental de Localizações Alternativas para o Novo Aeroporto de Lisboa*, realizado sob a coordenação do Instituto do Ambiente e Desenvolvimento (IDAD), com a colaboração da empresa TiS.PT para a área das acessibilidades.

Tratou-se de um estudo preliminar cujo principal objectivo foi o de determinar a viabilidade ambiental da construção do NAL na margem sul do Rio Tejo como alternativa à localização na Ota, tendo os seus resultados sustentado essa possibilidade.

Conforme também já referido, foi esta iniciativa da CIP que esteve na origem do mandato governamental para o LNEC realizar o presente estudo. Na sua primeira fase, em que se efectuou uma avaliação preliminar da viabilidade da localização do NAL na zona do CTA, foi analisado o relatório da CIP, tendo em consideração, nomeadamente, aspectos respeitantes à localização preferencial (H6) nessa zona. No relatório do LNEC relativo a esta fase figuram, pois, referências diversas ao relatório da CIP, em especial no âmbito de factores analisados comuns aos dois estudos.

No relatório da CIP previa-se o prolongamento do seu estudo na eventualidade de obtenção de um resultado positivo, como se verificou. Assim, em Outubro de 2007 esta Confederação apresentou ao Governo um relatório final, sob a designação *Estudos para a Implantação do Novo Aeroporto de Lisboa*, onde relata uma análise detalhada efectuada entre as duas localizações: Ota e H6 na zona do CTA.

Neste estudo são aprofundados aspectos já abordados no estudo preliminar e a análise é alargada a outros factores, a outras dimensões territoriais e ao desenvolvimento económico. Encontra-se dividido em dois capítulos autónomos: “*Avaliação Ambiental*” e “*Acessibilidades e Transportes*”. Os resultados apresentados reforçam as conclusões do anterior relatório sobre as vantagens relativas da localização do NAL no CTA. Do ponto de vista das acessibilidades introduz ainda propostas de reorganização do sistema de acessibilidades terrestres face à nova localização, em especial no que se refere ao traçado da rede ferroviária de alta velocidade (AVF), incluindo uma localização alternativa para a terceira travessia do Tejo (TTT).

Este relatório foi também remetido ao LNEC pela tutela, para consideração. Tal verificou-se já numa fase avançada da segunda parte do desenvolvimento do presente estudo, em que quer a metodologia e os factores da análise quer os pressupostos de base para a análise técnica comparada estavam já perfeitamente definidos. De qualquer forma foram analisados pelas equipas sectoriais aspectos tratados no estudo da CIP que se afiguraram de interesse em relação aos trabalhos que prosseguiam nas respectivas áreas.

2.6.2 Estudo apresentado pela Associação Comercial do Porto (ACP)

Em finais de Novembro de 2007 a ACP apresentou ao Governo o relatório de um estudo designado *Avaliação Económica do Mérito Relativo da Opção "Portela+1"*, realizado pelo Centro de Estudos de Gestão e Economia Aplicada (CEGEA) da Faculdade de Economia e Gestão da Universidade Católica Portuguesa, contando com a colaboração da empresa TRENMO na área da mobilidade e sistemas de transportes.

O relatório deste estudo foi remetido ao LNEC pela tutela, para consideração.

Trata-se de uma abordagem, essencialmente económica, da construção do NAL, assente no pressuposto que o respectivo processo de decisão exige que, previamente à escolha da localização, se equacione a estrutura a adoptar para o aeroporto e que a execução do investimento seja programada temporalmente, daí inferindo que outras soluções, para além da que está prevista para o caso do NAL, possam ser mais vantajosas. Centra-se, assim, na análise de um modelo estratégico que consiste em manter-se em operação o aeroporto da Portela para além do horizonte de abertura do NAL (2017), associado a um segundo aeroporto civil na mesma região - Opção Portela+1 – flexibilizando-se a evolução desta solução em função do desenvolvimento da procura. As conclusões do estudo, baseadas na aplicação de uma metodologia de análise económica e financeira e considerando como casos de estudo a localização do segundo aeroporto quer no Montijo quer no CTA, apontam no sentido de a opção proposta, em qualquer dos casos, ser mais vantajosa do ponto de vista do custo para a sociedade do que a opção por um único aeroporto.

O âmbito do estudo apresentado pela ACP e os principais pressupostos em que assenta são de natureza diferente dos que enformam o estudo do LNEC, no entanto foram identificados alguns aspectos com interesse para este último, em particular no seu factor de análise que se prende com a avaliação financeira comparada entre a localização do NAL na zona da Ota e no CTA, bem como na avaliação custo-benefício.

3 | METODOLOGIA ADOPTADA

3.1 Princípios metodológicos

Os objectivos do Estudo, o seu enquadramento e os seus antecedentes determinaram a adopção de uma abordagem metodológica específica. A realização de um Estudo sobre um projecto de

importância nacional, num prazo relativamente reduzido para um estudo comparativo onde o diferencial de conhecimento disponível sobre as características das duas localizações em análise é significativo, exigiu um grande pragmatismo na orientação das análises sectoriais, em que se entrecruzam diferentes escalas de análise e ordens disciplinares. Consideraram-se, assim, como princípios gerais:

- Um nível de abordagem estratégico com uma perspectiva larga e uma análise de longo prazo, bem como uma avaliação em torno de factores críticos explicativos de aspectos preponderantes;
- Um nível de abordagem ambiental agregado, holístico, numa perspectiva de sustentabilidade, dirigido à análise integrada de dimensões ambientais num sentido lato;
- Um tipo de análise contextual, que procura reunir as razões que ponderam a escolha de um local com referência a um enquadramento regional, nacional e supra-nacional;
- Uma equipa de natureza interdisciplinar que garante a multidisciplinaridade dos diferentes factores críticos para a decisão e um nível de integração vertical e transversal na análise, nos critérios de avaliação e na coerência dos resultados;
- Uma abordagem a diferentes escalas geográfica (considerando consequências a níveis nacional, regional e local) e temporal (considerando tendências passadas e cenários de desenvolvimento futuro);
- Uma abordagem integrada que relaciona e permite a convergência entre a metodologia e os resultados de uma avaliação estratégica e de uma análise custo - benefício.

Acordados estes princípios, a metodologia adoptada para a avaliação comparada das alternativas de localização do NAL, na zona da Ota e na zona do CTA, teve por base uma avaliação estratégica, orientada para a definição de um espaço de decisão, delimitado por Factores Críticos para a Decisão (FCD). Estes factores constituem as dimensões fundamentais seleccionadas para observação, reflexão e avaliação das questões que foram consideradas como mais relevantes para a escolha da localização do NAL. Todo este processo converge para uma avaliação estratégica integrada com uma análise custo-benefício.

Deliberadamente não se atendeu aos aspectos de projecto associados à construção da infraestrutura aeroportuária e que deverão ser objecto de uma análise mais fina a um nível subsequente, como corolário, uma vez que a localização estratégica esteja confirmada.

3.2 Avaliação estratégica

Assegurando os pressupostos metodológicos anteriormente enunciados, a avaliação estratégica comparada baseia-se numa análise exclusiva dos aspectos que possam ser diferenciadores das duas localizações propostas, e que permitam informar a decisão sobre a melhor localização para o NAL. Procurou-se assim abrir janelas de observação segundo aspectos fundamentais, os FCD, determinantes das razões técnicas que devem ponderar a escolha política.

Para cumprimento dos objectivos do Estudo, procedeu-se à identificação de sete FCD, designadamente:

2. Segurança, eficiência e capacidade das operações do tráfego aéreo;
2. Sustentabilidade dos recursos naturais e riscos;
3. Conservação da natureza e biodiversidade;
4. Sistema de transportes terrestres e acessibilidades;
5. Ordenamento do território;
6. Competitividade e desenvolvimento económico e social;
7. Avaliação financeira.

Os FCD exprimem-se através de aspectos chave, que determinam o seu âmbito e objectivos de avaliação:

Factores Críticos para a Decisão	Âmbito e objectivos de avaliação
FCD1. Segurança, eficiência e capacidade das operações do tráfego aéreo	Condições meteorológicas e climáticas, colisão com aves, obstáculos à navegação e eficiência operacional e capacidade aérea
FCD2. Sustentabilidade dos recursos naturais e riscos	Recursos hídricos superficiais: alteração da rede de drenagem natural, medidas para controlo de cheias e risco de erosão Águas subterrâneas: vulnerabilidade à poluição, recarga e explorabilidade do sistema aquífero, áreas de protecção do sistema aquífero Geotecnia: custos associados à construção e risco sísmico Ruído: População e usos sensíveis expostos
FCD3. Conservação da natureza e biodiversidade	Valor ecológico do território e grau de afectação das zonas naturais nas envolventes (<i>habitats</i> e espécies protegidas)
FCD4. Sistema de transportes terrestres e acessibilidades	Sustentabilidade do sistema de transportes (rodoviário e ferroviário, existente e projectado), integração com RAVE, custos operacionais da componente rodoviária, tempo de percurso e fiabilidade.
FCD5. Ordenamento do território	Ordenamento do Território: Dinâmica demográfica, ocupação e uso do solo e dinâmica urbana (população e sector empresarial)
FCD6. Competitividade e desenvolvimento económico e social	Modelo de cidade - aeroportuária, suporte à internacionalização da economia, posicionamento estratégico com maior capacidade concorrencial, crescimento e emprego, condições económico-financeiras de desenvolvimento do projecto
FCD7. Avaliação financeira	Admissibilidade financeira do investimento, VAL do projecto diferencial

A avaliação processa-se fazendo associar critérios de análise a cada um dos FCD. Os critérios correspondem a domínios de análise que são desenvolvidos pelas equipas nos seus estudos sectoriais. A cada critério de análise estão ainda associados indicadores, descritivos, quantitativos e

qualitativos, que permitem identificar as tendências, as oportunidades e os riscos associados a cada uma das duas alternativas de localização. Do conjunto de indicadores descritivos são então escolhidos os indicadores explicativos que vão mais fortemente contribuir para a avaliação integrada (estratégica e de custo-benefício).

A abordagem pragmática na avaliação reside assim numa forte focagem em:

- Factores críticos de decisão, que estabelecem o espaço de decisão com igual relevância;
- Critérios de avaliação, que definem os principais domínios de análise de cada equipa sectorial, dos quais se obtêm resultados diferenciadores tendo em conta aspectos de irreversibilidade e de atractividade nos dois locais em análise;
- Indicadores explicativos, seleccionados de entre os indicadores descritivos estabelecidos para cada critério de avaliação, que suportam a análise das oportunidades e dos riscos.

Enquadrando a avaliação comparativa da localização do NAL, procedeu-se à definição de cenários sobre futuros possíveis de evolução do desenvolvimento a nível nacional e internacional. Os cenários analisados configuram uma referência estratégica de análise para a localização do NAL e para a definição do modelo de aeroporto a adoptar.

A avaliação estratégica, estruturada segundo os sete FCD, incluiu:

- Um diagnóstico selectivo da situação passada, presente e futura para cada critério de avaliação, recorrendo aos indicadores descritivos, analisando os diferentes aspectos numa óptica relativa, ou seja, na medida em que estabelece a comparação numa base diferenciadora de cada localização em estudo;
- A quantificação/qualificação dos indicadores, comparando as duas localizações em relação aos efeitos ambientais (*sensu lato*), tendo em atenção, igualmente, os requisitos de análise de custos e benefícios (incluindo externalidades) necessários para a análise a decorrer em paralelo;
- A avaliação dos riscos e oportunidades de cada uma das localizações em análise, tendo presentes as incertezas resultantes dos cenários, as insuficiências de conhecimento determinadas pelos prazos de realização dos estudos, a situação que ocorrerá, em qualquer das localizações, em caso de não concretização do NAL, e a situação que ocorrerá desde que se adoptem as melhores tecnologias e práticas de gestão ambiental e territorial;
- A preparação de recomendações, ou directrizes, atendendo às necessidades de realização de estudos mais aprofundados em sede de avaliação de impacte ambiental, ou directrizes para planeamento territorial, gestão operacional da infra-estrutura aeroportuária e infra-estruturas complementares (incluindo acessibilidade), e monitorização.

Para a avaliação das oportunidades e riscos de cada uma das localizações em análise foi adoptada uma métrica genérica, de base comum a todas as equipas:

OPORTUNIDADES	RISCOS
Elevada – criação de novas ou elevadas oportunidades de desenvolvimento e criação de riqueza para o País e região; benefícios elevados	Elevado – perda de recurso ou afectação de qualidade irreversível e insubstituível; custos elevados
Média – vantagens ou oportunidades de importância média	Médio – perda de recurso ou afectação de qualidade que exige a aplicação de directrizes; custos médios
Baixa – benefícios baixos ou insignificantes	Baixo – perda de recurso ou afectação de qualidade pouco relevante e minimizável; custos baixos
Nula – não se aplica	Nula – não se aplica

Os resultados da avaliação destratégica são integrados, destacando riscos e oportunidades (vantagens e desvantagens) sintetizados numa matriz/balança por FCD.

3.3 Análise Custo – Benefício (ACB)

Em conformidade com os objectivos do estudo, a Análise Custo – Benefício (ACB) é aplicada ao nível estratégico da avaliação das duas opções de localização em causa, designadamente na zona da Ota e na do CTA, notando-se que as duas opções são mutuamente exclusivas.

O LNEC, em ligação com o Instituto de Economia e Gestão (ISEG) e o *Institute for Transport Studies*, da Universidade de Leeds, procedeu à escolha da metodologia de ACB adequada ao nível de abordagem e suas características. Esta escolha teve necessariamente como ponto de partida a informação existente que pudesse servir de denominador comum à análise comparada das duas opções de localização, garantindo assim a coerência interna de pressupostos. Por último, considerou-se o tempo disponível para a análise, em articulação com os resultados que foram sendo obtidos nos estudos sectoriais, que fundamentariam também a escolha dos indicadores quantitativos diferenciadores das opções.

Em conformidade, compatível com o nível estratégico e o contexto de partida, adoptou-se a metodologia de ACB proposta por Jorge e Rus (2004) para a avaliação de investimentos de infra-estruturas aeroportuárias, uma vez que se trata de uma metodologia prática já validada do ponto de vista científico.

Esta metodologia permite calcular de forma expedita um indicador da rentabilidade do investimento que é o Valor Actualizado Líquido (VAL) do Novo Aeroporto de Lisboa em cada uma das localizações.

Na ACB, compara-se a corrente de custos de cada localização com a corrente de custos do cenário de referência do actual aeroporto, na situação actual. Em conformidade, os custos inerentes do cenário de referência podem funcionar como benefícios para o investimento no NAL em cada uma das localizações em confronto, obtendo-se benefícios líquidos.

Os valores de custos e benefícios são calculados ao longo do ciclo de vida do projecto, considerando-se o ano de 2017 como o de entrada em funcionamento e o ano de 2050 como o ano da liquidação do projecto de investimento (usualmente designado de final da sua vida útil). A análise considera ainda neste cálculo três anos intermédios: 2022, 2030 e 2040. Os valores monetários são expressos a preços constantes, sendo referidos ao ano de 2008.

Esta análise é desenvolvida no capítulo 6 deste Relatório.

3.4 Abordagem integrada

A abordagem integrada permite relacionar a metodologia e os resultados da avaliação estratégica e da ACB.

Face às metodologias respectivas anteriormente apresentadas, a avaliação estratégica foi estruturante da integração. De entre os critérios e indicadores estabelecidos para cada um dos FCD, foram seleccionados os indicadores que permitiam a quantificação em custos e que por sua vez foram utilizados na ACB tendo em vista a diferenciação das duas localizações. Não se incluíram os indicadores cujo custo estimado e incerteza foi considerada equivalente em ambos os locais.

A interligação entre a avaliação estratégica e a ACB, tal como representado Figura 6, exigiu uma interacção interdisciplinar continuada. Em síntese, a abordagem integrada consistiu nos seguintes passos metodológicos:

1. A Avaliação Estratégica que define os FCD e, para cada um, estabelece critérios e indicadores
2. A ACB que usa os indicadores que são quantificáveis em custos
3. O cruzamento dos resultados de ambas as análises.

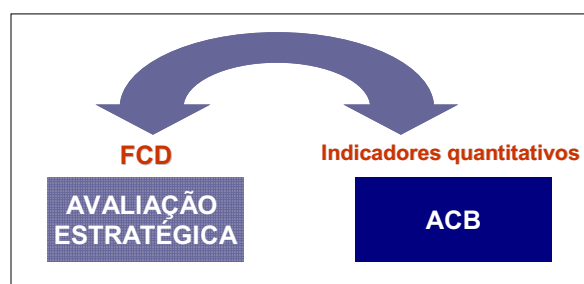


Figura 6 - Interação entre a avaliação estratégica e a ACB

3.5 Análise jurídica sobre aspectos ambientais relevantes

3.5.1 Introdução

A decisão de aprovação da localização de um projecto como o NAL pressupõe a verificação escrupulosa da existência ou inexistência de impactes significativos nas zonas classificadas segundo o direito europeu de conservação da natureza.

Na ponderação das incidências sobre os sítios devem ser usados os critérios e a terminologia legais, como *afecção da integridade do sítio em causa; afecção significativa do sítio; deterioração dos habitats de espécies; deterioração dos habitats naturais; espécie prioritária; tipo de habitat natural prioritário; avaliação adequada das incidências sobre o sítio; protecção da coerência global da rede Natura 2000; razões relacionadas com a segurança pública ou a saúde do Homem; consequências benéficas primordiais para o ambiente; razões imperativas de reconhecido interesse público de natureza social ou económica; outras razões imperativas de reconhecido interesse público.*

Resultando claro, da cartografia, que nenhuma das localizações propostas para o NAL — incluindo aqui tanto o próprio aeroporto como a futura cidade aeroportuária — coincide geograficamente com qualquer zona destinada à conservação da natureza, classificada tendo em atenção os critérios europeus, a questão que agora se coloca é a de saber, segundo esses mesmo critérios, até que ponto é que a simples proximidade pode vir a ser considerada, pelas instâncias competentes da União Europeia, como uma violação dos deveres de protecção dos ecossistemas no território dos Estados-membros. Na realidade, ambos os locais propostos para implantação do NAL estão situados a distâncias relativamente reduzidas de zonas classificadas.

Deste modo, qualquer destas localizações parece, à primeira vista, evitar toda a complexidade de procedimentos de avaliação e de consulta exigidos pelo Direito Comunitário de conservação da natureza. Ou seja, não parece existir, pelo menos formalmente, nenhum constrangimento ambiental (ao nível da Rede Natura 2000) que impeça, de forma imediata e absoluta, a localização do NAL na zona do CTA ou na zona da Ota.

Porém, esta concordância formal das localizações propostas, com o Direito Comunitário, não impede que a Comissão Europeia possa vir a considerar que a localização concreta do NAL configura uma violação material dos deveres de protecção efectiva do Estado português.

Com efeito, olhando simultaneamente para a implantação cartográfica da localização proposta, e para os Sítios da Rede Natura 2000, não é absurdo pensar que, apesar de o NAL vir a ser construído fora das zonas classificadas, a proximidade a elas é tal que é de admitir a hipótese de as operações (tanto aéreas como terrestres), inerentes ao funcionamento normal de qualquer aeroporto, poderem degradar *habitats* classificados e perturbar significativamente espécies protegidas.

Nas palavras da Comissão Europeia, “poderá ser necessário implementar medidas *fora* das ZEC, isto é, se factores externos forem susceptíveis de afectar as espécies e os *habitats* dentro da ZEC”¹.

São duas as situações em que as actividades desenvolvidas fora das zonas classificadas podem produzir impactes nos *habitats* e nas espécies que ocorrem dentro dessas zonas:

- Ou a actividade externa se desenvolve demasiado perto, não respeitando a distância mínima necessária à prevenção de impactes – é o problema da definição de zonas tampão;
- Ou a actividade afecta espaços complementares, sem natureza de Sítios ou ZPEs mas com uma importância fundamental para o funcionamento do sistema de forma integrada, ou em rede – é a questão dos corredores ecológicos.

Quanto à extensão das zonas tampão, ela varia em função de dois factores: a magnitude dos impactes típicos da actividade considerada e a sensibilidade dos *habitats* e das espécies classificados. Para a determinação do afastamento mínimo aceitável reveste-se de uma particular importância o conhecimento das posições anteriores da Comissão Europeia.

Relativamente aos corredores ecológicos, se a implantação do NAL na zona da Ota ou na zona do CTA afectar (em medida maior ou menor, consoante a orientação e a localização exacta da pista) de forma significativa corredores ecológicos identificados nos instrumentos jurídicos aplicáveis, violará o dever de protecção efectiva. Se subsistirem dúvidas, como parece ser o caso, relativamente à efectiva utilização, pelas espécies protegidas, dos corredores ecológicos mencionados nos planos de ordenamento do território, não poderão deixar de ser desenvolvidos estudos complementares que confirmem ou que corrijam a localização deste importante elemento da Rede Natura 2000.

Em suma, no caso de se concluir pela *afecção significativa do sítio*, a preponderância do direito europeu justifica que nenhuma decisão seja tomada sem o cumprimento, no caso concreto, das condições excepcionais dentro das quais aquele direito permite a aprovação de projectos com incidências nos sítios classificados. É o artigo 6º da Directiva *habitats*² que estabelece estas condições, cumprindo a importantíssima função de dar operacionalidade ao chamado princípio da integração³. Segundo tal princípio, todos os aspectos ambientais das decisões tomadas no âmbito de quaisquer outras políticas comunitárias e, nomeadamente, da política de transportes, devem ser ponderados com vista à promoção de formas de mobilidade compatíveis com a salvaguarda dos valores ambientais, garantindo assim o desenvolvimento sustentável do território Europeu⁴.

¹ Gestão dos Sítios Natura 2000: as disposições do artigo 6º da Directiva «Habitats» 92/43/CEE, Luxemburgo, Serviço de Publicações Oficiais das Comunidades Europeias, pág. 24.

² Transposto para o Direito Português através dos artigos 7º a 25º-A da Lei de conservação da natureza, o Decreto-lei n.º 140/99, de 24 de Abril, revisto e republicado pelo Decreto-lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro.

³ Actualmente encontram-lo consagrado expressamente no artigo 6º do Tratado da Comunidade Europeia, enquanto princípio geral do Direito Comunitário, e estabelece que “as exigências em matéria de protecção do ambiente devem ser integradas na definição e execução das políticas e acções da Comunidade previstas no artigo 3.o, em especial com o objectivo de promover um desenvolvimento sustentável”.

⁴ Nas palavras da Comissão Europeia, “O artigo 6.º é uma parte essencial do capítulo da Directiva 92/43/CEE intitulado «Preservação dos habitats naturais e dos habitats das espécies». Estabelece o quadro para a

Ora, a protecção efectiva de um *habitat* ou de uma espécie implica um procedimento faseado de determinação da medida exacta de protecção necessária à preservação do estado de conservação do *habitat* ou da espécie, em função da sua natureza, características e do tipo de plano ou projecto em causa. O artigo 6º da Directiva *habitats* estabelece os principais passos deste procedimento⁵.

Artigo 6º

(...) 2. Os Estados-membros tomarão as medidas adequadas para evitar, nas zonas especiais de conservação, a deterioração dos *habitats* naturais e dos *habitats* de espécies, bem como as perturbações que atinjam as espécies para as quais as zonas foram designadas, na medida em que essas perturbações possam vir a ter um efeito significativo, atendendo aos objectivos da presente directiva.

3. Os planos ou projectos não directamente relacionados com a gestão do sítio e não necessários para essa gestão, mas susceptíveis de afectar esse sítio de forma significativa, individualmente ou em conjugação com outros planos e projectos, serão objecto de uma avaliação adequada das suas incidências sobre o sítio no que se refere aos objectivos de conservação do mesmo. Tendo em conta as conclusões da avaliação das incidências sobre o sítio e sem prejuízo do disposto no nº. 4, as autoridades nacionais competentes só autorizarão esses planos ou projectos depois de se terem assegurado de que não afectarão a integridade do sítio em causa e de terem auscultado, se necessário, a opinião pública.

4. Se, apesar de a avaliação das incidências sobre o sítio ter levado a conclusões negativas e na falta de soluções alternativas, for necessário realizar um plano ou projecto por outras razões imperativas de reconhecido interesse público, incluindo as de natureza social ou económica, o Estado-membro tomará todas as medidas compensatórias necessárias para assegurar a protecção da coerência global da rede

conservação e a protecção dos sítios e inclui requisitos dinâmicos, preventivos e processuais. É relevante para as zonas de protecção especial designadas ao abrigo da Directiva 79/409/CEE, bem como para os sítios baseados na Directiva 92/43/CEE. O quadro é um meio fundamental para pôr em prática o princípio de integração do ambiente e, em última análise, o de desenvolvimento sustentável” (Guia Interpretativo de 2000, pág. 9).

⁵ A exegese do longo dispositivo do artigo 6º não se tem revelado fácil aos aplicadores da lei, tanto pela complexidade jurídica e científica dos conceitos que encerra como pela incontornável subjectividade inerente à aplicação. Por esta razão, a Comissão Europeia aprovou, em 2000 e 2003, dois guias interpretativos que nos irão auxiliar, juntamente com a prática da própria Comissão e com a jurisprudência do Tribunal de Justiça, a esclarecer o conteúdo dos deveres dos Estados no que diz respeito aos conflitos entre os valores de conservação e outros valores subjacentes à aprovação de planos ou projectos que possam correr o risco de conflitar com aqueles. O primeiro intitula-se *Gestão dos Sítios Natura 2000. As disposições do artigo 6º da Directiva «Habitats» 92/43/CEE* (Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias, 2000) e o segundo *Methodological guidance on the provisions of Article 6(3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC*, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2002.

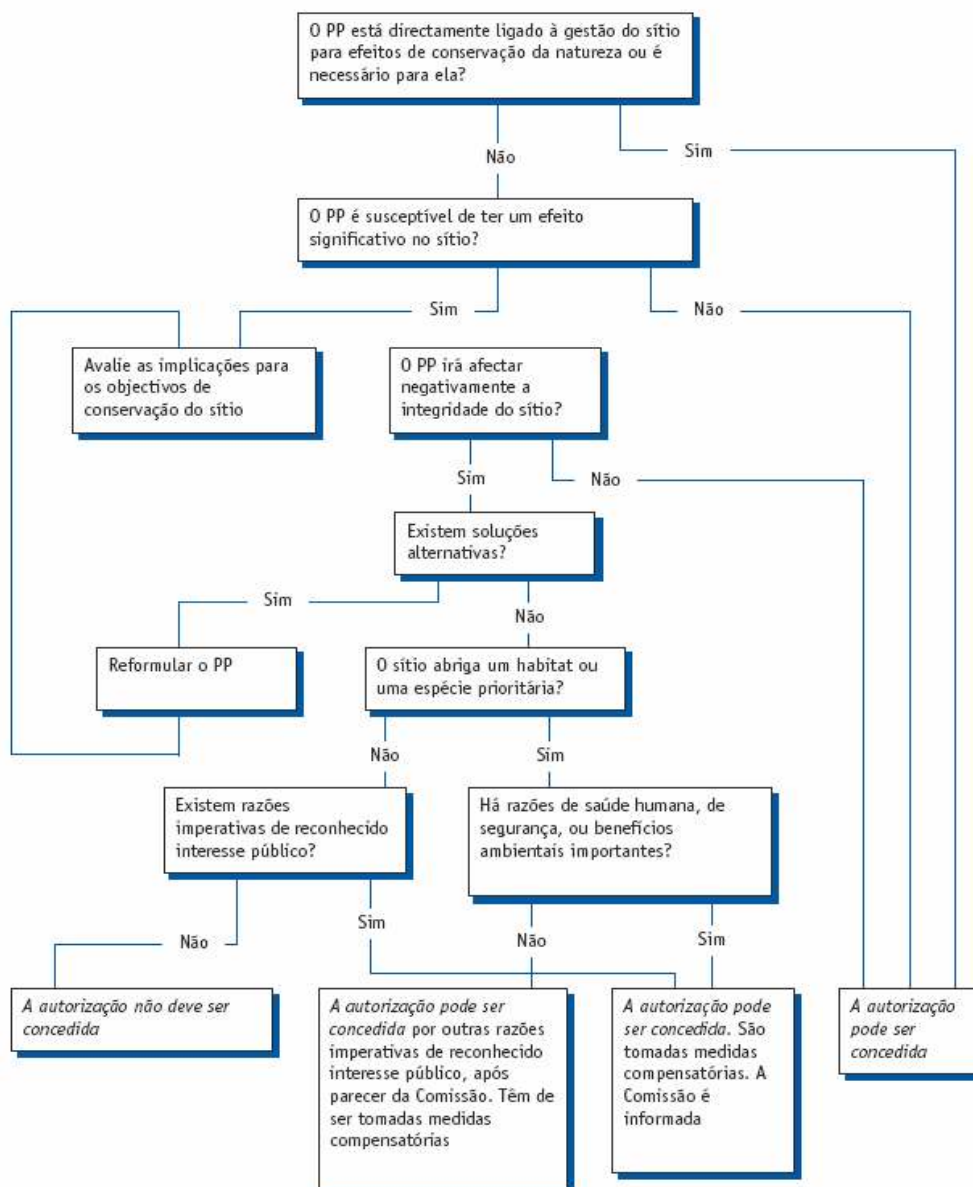
Natura 2000. O Estado-membro informará a Comissão das medidas compensatórias adoptadas.

No caso de o sítio em causa abrigar um tipo de *habitat* natural e/ou uma espécie prioritária, apenas podem ser evocadas razões relacionadas com a saúde do homem ou a segurança pública ou com consequências benéficas primordiais para o ambiente ou, após parecer da Comissão, outras razões imperativas de reconhecido interesse público.

A complexa teia de requisitos postos pelo artigo exige uma sucessão de procedimentos de verificação, cujo *iter* procedimental se torna mais claro através do diagrama de análise dos planos e projectos susceptíveis de afectar os sítios Natura 2000. Elaborado pela Comissão Europeia oito anos após a publicação da Directiva *habitats*⁶ este esquema visa sistematizar as fases do procedimento decisório facilitando o respeito dos imperativos comunitários em matéria de conservação da natureza:

⁶ Incluído na publicação *Gestão dos Sítios Natura 2000: as disposições do artigo 6º da Directiva «Habitats» 92/43/CEE*, Luxemburgo, Serviço de Publicações Oficiais das Comunidades Europeias, 2000, pág. 59.

ANÁLISE DOS PLANOS E PROJECTOS QUE AFECTAM OS SÍTIOS NATURA 2000



3.5.2 Procedimento de análise

1. O primeiro passo diz respeito à identificação dos projectos susceptíveis de afectar negativamente os sítios⁷.

Apurando-se a existência de certos indícios, podemos admitir estar perante um risco relevante de impactes ambientais pelo que devemos, por precaução⁸, adoptar procedimentos que nos permitam

⁷ A Comissão Europeia dá a esta fase a designação de *screening*. (*Methodological guidance*, pág. 11).

⁸ O princípio da precaução é um princípio subjacente a todo o regime europeu de conservação da natureza e limita a margem de apreciação dos Estados (Guia Interpretativo de 2000, pág. 24, 25, 34 e 42). O princípio da precaução “exige que os objectivos de conservação da Natura 2000 devam prevalecer onde houver incerteza” (*Methodological guidance*, pág. 11).

determinar, com certeza científica, qual o grau concreto de afectação de determinado sítio por determinado projecto.

Os indícios a que nos referimos prendem-se com características gerais de quaisquer planos ou projectos e não dependem da análise da natureza do plano ou projecto concreto. O primeiro, e mais importante indício, é tratar-se de um *plano ou projecto não directamente relacionado com a gestão do sítio nem necessário para essa gestão*.

O segundo indício é a existência de um efeito cumulativo entre o plano ou projecto em causa e outros planos ou projectos já aprovados ou por aprovar desde que, neste caso, sejam projectos que, pela sua natureza, estejam geneticamente ligados ao que vai ser objecto de apreciação, de tal modo que não seja compreensível um sem o/s outro/s. Pensamos ser este o caso de uma cidade aeroportuária relativamente a um novo aeroporto.

2. Um segundo momento refere-se à avaliação das incidências do projecto sobre os sítios. Entende-se que os impactes do projecto são significativos se ele for susceptível de produzir, nas zonas de conservação da natureza, pelo menos um dos seguintes efeitos:

a) deterioração dos *habitats* naturais ou dos *habitats* de espécies;

b) perturbações que atinjam as espécies para as quais as zonas foram designadas, na medida em que essas perturbações possam vir a ter um efeito significativo, atendendo aos objectivos da Directiva.

Concluindo-se que o NAL, conjugado com outros planos ou projectos, é susceptível de afectar o sítio de forma significativa, deverá então ser submetido a uma “avaliação adequada das suas incidências sobre o sítio no que se refere aos objectivos de conservação do mesmo”⁹.

Em ultima análise, se subsistirem dúvidas quanto à susceptibilidade de um projecto afectar a integridade do sítio, o princípio da precaução exige que se recorra ao procedimento autorizativo excepcional do artigo 6º, n.º4, como se o projecto fosse efectivamente susceptível de o afectar.

3. Num terceiro momento pretende-se verificar se, apesar de o projecto ser susceptível de vir a prejudicar o estado de conservação dos *habitats* ou das espécies, mesmo assim, a sua aprovação ainda se justifica, por razões importantes ligadas ao desenvolvimento económico, à mobilidade sustentável, ao desenvolvimento turístico, à coesão territorial, à criação de emprego ou a outras relevantes.

É o n.º4 do artigo 6º da Directiva *habitats* que descreve o procedimento e as estritas condições de autorização de um projecto desta natureza.

⁹ Artigo 6º, n.º3 da Directiva.

4. Se, apesar de a avaliação das incidências sobre o sítio ter levado a conclusões negativas e na falta de soluções alternativas, for necessário realizar um plano ou projecto por outras razões imperativas de reconhecido interesse público, incluindo as de natureza social ou económica, o Estado-membro tomará todas as medidas compensatórias necessárias para assegurar a protecção da coerência global da rede Natura 2000. O Estado-membro informará a Comissão das medidas compensatórias adoptadas.

3.5.3 Requisitos de aprovação de projectos susceptíveis de afectar significativamente as zonas classificadas

O citado artigo 6º, n.º4 da Directiva *habitats* prevê três requisitos de verificação cumulativa: o primeiro é a inexistência de alternativas; o segundo é a existência de “razões imperativas de reconhecido interesse público” e o terceiro é o dever de adoptar medidas compensatórias para garantir a coerência global da Rede Natura 2000. Passaremos a analisá-los.

3.5.3.1 Ponderação de alternativas

A verificação da inexistência de alternativas pressupõe a resposta a uma questão prévia: quais são as alternativas a considerar? No caso concreto, será suficiente a consideração das zonas da Ota e do CTA como localizações alternativas ou será ainda necessário procurar outras alternativas de localização ou de realização do projecto?

Quanto a este ponto, os guias interpretativos da Comissão Europeia não são de grande valia, na medida em que se limitam a afirmar que as alternativas a considerar são “**todas**”¹⁰, e especificando apenas que devem ser consideradas mesmo alternativas que não se situem em território nacional e mesmo aquelas que não foram propostas pelo promotor do projecto, mas resultaram de sugestões dos restantes *stakeholders*¹¹.

Para facilitar este controlo, no guia interpretativo de 2003 a Comissão forneceu formulários que funcionam como *checklists* para apreciação do dever de ponderação das alternativas¹².

A redução das alternativas à ponderação de pequenas variações do projecto (diferentes opções de concepção, execução ou exploração do projecto) ficará normalmente aquém do desejável e exigível à luz dos objectivos legais.

As alternativas devem ser encontradas entre aquelas soluções que preenchem os objectivos mínimos do projecto e que, no caso concreto, são a construção de um novo aeroporto internacional na região

¹⁰ “Não se pode concluir pela falta de alternativas quando tenham sido examinadas apenas algumas alternativas, mas só depois de *todas* as alternativas terem sido excluídas” (conclusões da advogada geral, Juliane Kokott, proferidas em 27 de Abril de 2004, no processo n°C-239/04, contra a República Portuguesa).

¹¹ *Methodological guidance*, pág. 14.

¹² Incluídas no anexo III do Estudo jurídico sobre alguns aspectos relevantes para a localização do novo aeroporto de Lisboa.

de Lisboa ou perto dela, criando um “pólo de desenvolvimento económico, de mobilidade e de serviços, incluindo a componente de transporte aéreo, a componente de logística, a componente comercial e de serviços e a componente imobiliária terciária”.

Por isso, zonas demasiado fora de influência da região da capital podem ser, por decisão estratégica, excluídas. Logo, deverão ser ponderadas todas aquelas localizações que mantenham uma proximidade aceitável de Lisboa, afastando-se o mais possível das zonas protegidas.

Porém, se se provar que as opções alternativas encontradas para realização do projecto forem todas inviáveis, técnica ou financeiramente, podemos afirmar que, em concreto, não há alternativas e passar para a fase seguinte, que é a determinação da existência de “razões imperativas de reconhecido interesse público”.

Pelo contrário, se houver alternativas, técnica e financeiramente viáveis, impõe-se avançar para a apreciação da sua suficiência ambiental. Aqui, a proporcionalidade será fundamental na escolha entre elas.

Em suma: considerando que tanto os riscos (ambientais e humanos) como os custos constituem limites à escolha entre as várias opções possíveis, então a decisão final vai depender essencialmente de um juízo de proporcionalidade entre os meios (técnicos e financeiros) envolvidos e os resultados ambientais alcançados¹³.

3.5.3.2 As “razões imperativas de reconhecido interesse público”

Não havendo alternativas, para se poder dar luz verde a um projecto, é indispensável ponderar os interesses susceptíveis de serem considerados, em concreto, superiores ao da conservação da natureza. Referimo-nos, naturalmente, aos valores previstos no artigo 6º, n.º4 da Directiva *habitats*, e no artigo 10º, n.º10 da lei nacional, como “razões imperativas de reconhecido interesse público”. Elas permitem autorizar a realização de projectos, apesar dos seus impactes nas zonas classificadas.

No caso concreto do NAL, parecem ser razões imperativas de saúde e segurança pública que justificam o propósito de retirar um grande aeroporto, de dimensão internacional, de um centro urbano hiper-populoso, desactivando o aeroporto da Portela e reduzindo significativamente os riscos de um grave acidente aéreo sobre a cidade. Aqui está mais um argumento favorável à realização do projecto, desfavorável, portanto à manutenção do *status quo*, e ainda justificativo da desnecessidade de consideração da opção zero.

Para fundamentar a necessidade da extensão do aeroporto de Karlsruhe/Baden-Baden, na Alemanha (projecto que afectava de forma significativa Sítios da Rede Natura 2000), este Estado membro invocou perante a Comissão Europeia, em 2005¹⁴, razões ambientais (a instalação de um novo

13 A “necessidade de uma ponderação resulta especialmente do termo «reconhecido», mas também do termo «imperativas». As razões de interesse público apenas podem prevalecer relativamente à protecção do sítio se tiverem maior importância”. (conclusões da advogada geral, Juliane Kokott, proferidas em 27 de Abril de 2004, no processo nºC-239/04, contra a República Portuguesa).

14 Parecer C(2005) 1641, de 6 de Junho de 2005.

sistema de drenagem de águas residuais permitiria evitar, com maior eficácia, a contaminação dos solos com poluentes), de segurança (aumento da extensão da pista existente, que não cumpria os mais recentes padrões de segurança), além das razões económicas evidentes (insuficiência do aeroporto para a procura crescente).

A este respeito, a Comissão Europeia aponta um critério importante: as razões imperativas deverão ser analisadas “no quadro da realização de actividades de natureza económica ou social, satisfazendo obrigações de serviço público”¹⁵, como as redes de transportes, de energia ou de telecomunicações.

O Novo Aeroporto de Lisboa surge qualificado, no anexo III da Decisão que aprova as orientações comunitárias para o desenvolvimento da rede transeuropeia de transportes¹⁶, como um dos “projectos prioritários relativamente aos quais os trabalhos deverão ter início antes de 2010”, integrado no “eixo multimodal Portugal/Espanha-resto da Europa”.

Foram estas as razões invocadas pelos Países Baixos em 2003, para obter a aprovação da Comissão Europeia para o projecto de desenvolvimento do porto de Roterdão¹⁷, pela França em 2004 para ver autorizado o prolongamento da linha Este do TGV de Paris até Estrasburgo¹⁸, e pela Alemanha em 2005 para poder proceder à extensão do aeroporto de Karlsruhe/Baden-Baden¹⁹.

3.5.3.3 As medidas compensatórias

O último requisito posto pelo artigo 6º, n.º4, é a adopção de medidas compensatórias para evitar prejuízo da coerência da Rede Natura 2000.

Considerando que o ideal é conservar os sítios existentes, as medidas compensatórias não podem deixar de ser vistas como uma solução sucedânea e residual. No entanto, sempre que se revele necessário autorizar projectos nas condições do artigo 6º, n.º4, as compensações têm um papel-chave na preservação da coerência global da Rede Natura 2000.

15 Nas Palavras da Comissão: “é legítimo considerar que a expressão «razões imperativas de reconhecido interesse público, incluindo as de natureza social ou económica» se refere a situações em que os planos ou projectos previstos provem ser indispensáveis:

— no quadro de acções ou políticas destinadas a proteger valores fundamentais para a vida dos cidadãos (saúde, segurança, ambiente);

— no quadro de políticas fundamentais para o Estado e da sociedade;

— no quadro da realização de actividades de natureza económica ou social, satisfazendo obrigações específicas de serviço público. (Guia Interpretativo, pág. 43).

¹⁶ Aprovadas pela Decisão n.º 1692/96/CE, de 23 de Julho de 1996, alterada pela Decisão n.º 1346/2001/CE, de 22 de Maio de 2001 e pela Decisão n.º 884/2004/CE, de 29 de Abril de 2004. (no anexo V do Estudo jurídico sobre alguns aspectos relevantes para a localização do novo aeroporto de Lisboa, foi incluído o esquema dos aeroportos ibéricos na rede transeuropeia de transportes, no horizonte 2020).

¹⁷ (Parecer da Comissão Europeia, C(2003) 1308 def, Bruxelas, 24/04/2003).

¹⁸ Parecer da Comissão Europeia C(2004) 3460, de 17 de Setembro de 2004.

¹⁹ Parecer C(2005) 1641, de 6 de Junho de 2005.

As importantes medidas de compensação propostas foram justamente o argumento determinante para persuadir a Comissão Europeia da bondade do projecto de extensão do aeroporto de Karlsruhe/Baden-Baden, na Alemanha. O Governo regional alemão descreve, *habitat a habitat*, as medidas de compensação que se propunha adoptar, as quais excediam de longe, em área, a superfície de *habitat* perdida. As medidas compensatórias foram consideradas, pela Comissão Europeia, como muito adequadas para salvaguardar a coerência global da Rede Natura 2000, sobretudo por englobarem também a criação de biótopos com função de corredor ecológico (*stepping-stone biotopes*)²⁰.

Outros requisitos são as medidas compensatórias serem aprovadas e começarem a ser executadas antes do início do projecto, de forma a permitir uma avaliação prévia da sua eficácia ecológica ainda antes da consumação dos prejuízos no sítio classificado²¹. Não sendo, embora, necessário que as medidas compensatórias estejam completamente concluídas antes do início do projecto, devem, por um lado, iniciar-se antes, e por outro a sua execução deve acompanhar a evolução do projecto²².

Daí também a importância da monitorização durante e após a construção e a exploração do projecto, para ajuizar da eficácia final das medidas compensatórias ou da necessidade de reforço das mesmas medidas. Daí, em alguns casos, se justificar a sua execução faseada, a fim de permitir a adopção, em tempo útil, de “medidas correctivas em caso de consequências inesperadas para as zonas da Rede Natura 2000”²³.

Quanto à sua natureza, as medidas compensatórias não se confundem com outras medidas previstas no projecto com vista a reduzir os impactes deste²⁴, nem com medidas de gestão do sítio em causa ou de outros sítios classificados ou em vias de classificação.

²⁰ Parecer C(2005) 1641, de 6 de Junho de 2005.

²¹ No seu parecer sobre o “Projecto de desenvolvimento do porto de Roterdão”, a Comissão Europeia frisa que “uma tal compensação deverá ser vista como condição imperativa para que o projecto de conquista de terra ao mar possa ter início” (pág. 5).

²² Isso mesmo parece resultar do referido parecer sobre o porto de Roterdão: “de acordo com a Comissão, as medidas compensatórias propostas, tal como descritas na comunicação e nos documentos referidos no documento 3, são adequadas enquanto contrapartida para os efeitos sobre a rede Natura 2000 provocados pelo projecto de conquista de terra ao mar enquanto parte integrante do projecto de desenvolvimento do porto de Roterdão, desde que estas medidas sejam implementadas atempadamente, ao ritmo do faseamento do projecto e desde que sejam efectuados planos de gestão de modo a assegurar a sua eficácia a longo prazo” (pág.9).

²³ Parecer da Comissão Europeia a propósito do Projecto de desenvolvimento do porto de Roterdão - C(2003) 1308 def, Bruxelas, 24/04/2003: Ademais, a Comissão refere que uma execução faseada do projecto de conquista de terra ao mar é essencial caso se pretenda manter a possibilidade de tomar medidas correctivas em caso de consequências inesperadas para as zonas da rede Natura 2000” (pág. 7).

O fundamento é tão só o princípio da precaução: “A Comissão observa que as possíveis consequências da conquista de terra ao mar prevista para o balanço de sedimentação no Mar Frísio foram tão bem estudadas quanto o conhecimento científico e as técnicas de avaliação actuais permitem, mas que a margem de erro das conclusões desta avaliação ainda é significativa. Com o princípio da prevenção em mente, a Comissão crê que o risco de consequências negativas da conquista de terra ao mar prevista para o balanço de sedimentação no Mar Frísio deverá ser atenuado através da monitorização cuidada como parte integrante da execução do projecto de conquista de terra ao mar, com a possibilidade de tomar medidas correctivas quando surjam consequências negativas significativas para o estado de conservação do Mar Frísio ou quando estas se tornam altamente prováveis” (pág. 6).

²⁴ Nas conclusões proferidas em 27 de Abril de 2004, no processo nºC-239/04, contra a República Portuguesa, a advogada geral Juliane Kokott esclarece que “as medidas tomadas para minimizar os prejuízos, referidas pelo

Se o objectivo é garantir a coerência da Rede Natura 2000 como um todo, então a lesão causada a uma espécie ou um *habitat* num ponto da Rede tem que ser compensada ou ampliando a Rede, ou reforçando a protecção conferida a esse mesmo *habitat* ou a essa espécie, noutra local da Rede. Isto é, as intervenções compensatórias deverão obrigatoriamente ter lugar na mesma região biogeográfica (ainda que num local geograficamente distante) ou, tratando-se de espécies migratórias, na mesma rota de migração²⁵.

Assim, a compensação pode consistir na identificação de novos territórios dentro da região biogeográfica mediterrânica²⁶, que se revelem adequados para a protecção do *habitat* ou da espécie em causa e, conseqüentemente, na sua posterior classificação. Os novos sítios da Rede Natura 2000 devem ser integrados e articulados com os existentes, através de corredores ecológicos.

Uma segunda hipótese de compensação consiste na criação de novos *habitats*, ou recuperação de *habitats* degradados dentro de outros sítios existentes na região biogeográfica mediterrânica.

No primeiro caso, os custos imediatos são reduzidos porque se limitam aos estudos necessários à identificação do local, à prática do acto jurídico de classificação e, a partir daí, ao respeito do dever de abstenção de acções perturbadoras.

No segundo caso, os custos imediatos são mais elevados porque, depois dos estudos necessários à identificação dos locais de intervenção, segue-se o investimento na criação de novos *habitats* ou de recuperação de *habitats* degradados. Em qualquer caso trata-se de medidas relativamente dispendiosas, como a construção de diques para criação de novas zonas húmidas, reposição do coberto vegetal (reflorestação), descontaminação de solos, etc.

Note-se que medidas idênticas, de criação de novos *habitats*, ou recuperação de *habitats* degradados no sítio que é afectado pelo projecto não são medidas compensatórias, mas antes medidas de mitigação de impactes.

Fundamental, para que esteja garantida a eficácia das medidas compensatórias, é que o novo ou renovado sítio assegure funções ecológicas comparáveis às do sítio afectado.

Por fim, as medidas compensatórias devem ser igualmente comunicadas à Comissão Europeia, utilizando um formulário normalizado²⁷.

governo português, são essencialmente medidas de acompanhamento da construção e de conservação da vegetação. Estas medidas não são, porém, susceptíveis de impedir os efeitos prejudiciais que há que reconhecer como resultantes da existência e da utilização da auto-estrada" (§36).

²⁵ Guia interpretativo, pág. 47.

²⁶ Os sítios de interesse comunitário nesta região foram aprovados em Julho de 2006, pela Decisão 2006/613, da Comissão Europeia.

²⁷ A *check list* da Comissão Europeia quanto às medidas de compensação foi incluída como anexo IV no do Estudo jurídico sobre alguns aspectos relevantes para a localização do novo aeroporto de Lisboa.

3.5.4 Resultados

Sob o ponto de vista do direito ambiental – nacional, internacional e comunitário – verifica-se que a ponderação de factores ecológicos e ambientais tendente a uma decisão criticamente justa não permitiu chegar a uma conclusão clara.

Compreende-se, assim, que:

- as normas e princípios jurídicos ambientais sirvam mais como critérios-limite ou regras-travão impositivas da exclusão de projectos quando haja inequívoca violação daquelas normas e princípios, do que quando as desconformidades com o direito ambiental europeu se revelam insuficientes para fundamentar uma censura liminarmente impeditiva;
- a comparabilidade jusambiental da localização, no caso concreto, não permita resolver, a nível do direito europeu, o problema das pretensões ordenadoras concorrentes, pois ambas se revelam ambientalmente problemáticas, mas sem atingirem (pelo menos na zona de localização do aeroporto e nos 5 km circundantes) graus de ruptura aniquiladores de zonas de protecção especial (ZPE) e de Sítios de Importância Comunitária (SIC).

Porém, o direito europeu estabelece requisitos claros de autorização de projectos susceptíveis de conflituarem, em maior ou menor grau, com as zonas classificadas.

Primeiro, deverá ser feita prova da inexistência de alternativas e da absoluta necessidade do projecto, em função de razões imperativas de reconhecido interesse público.

Depois, deverão ser adoptadas medidas compensatórias que garantam a coerência global da Rede Natura 2000.

4 | OBJECTO DE AVALIAÇÃO

Constitui objecto de avaliação no presente relatório a análise comparada de duas localizações alternativas para o Novo Aeroporto de Lisboa (NAL), respectivamente na zona da Ota e na zona do Campo de Tiro de Alcochete (CTA). Neste capítulo abordam-se os objectivos subjacentes à avaliação estratégica realizada, os cenários de desenvolvimento futuro a nível nacional e internacional que enquadram a avaliação estratégica e os modelos de aeroporto considerados, que incluem o modelo de referência NAER e um modelo prospectivo de cidade aeroportuária.

4.1 Objectivos estratégicos

De acordo com o Despacho do MOPTC, datado de 12 de Junho de 2007, constituem três eixos estratégicos fundamentais da política do Governo para o sector do transporte aéreo:

- A consolidação e reforço da TAP.

- A promoção de conexões e interfaces dos transportes aéreos com os transportes terrestres e a respectiva inserção em sistemas logísticos.
- A melhoria da rede de aeroportos nacionais, dotando o país de infra-estruturas aeroportuárias modernas e com capacidade para dar uma resposta adequada ao previsível aumento do tráfego.

O Novo Aeroporto de Lisboa (NAL) como infra-estrutura aeroportuária moderna com grande capacidade e qualidade de resposta, é vital para o sucesso de uma estratégia de desenvolvimento que valorize e potencie o nosso território e o nosso posicionamento geográfico, em condições de enfrentar os desafios da mobilidade num mundo globalizado que se apresenta cada vez mais competitivo.

Neste contexto, e de forma a permitir uma análise mais detalhada, assumem-se como objectivos estratégicos do NAL:

1. Constituir uma alavanca relevante das actividades empresariais e do desenvolvimento económico à escala local, regional, nacional e internacional, tornando-se factor decisivo de internacionalização e competitividade da economia Portuguesa.
2. Dispor de um sistema de transportes eficiente, tecnicamente viável e centrado na articulação modal, fazendo parte integrante da modernização das acessibilidades na Região.
3. Assegurar requisitos de qualidade, flexibilidade e expansibilidade da infra-estrutura aeroportuária, garantindo a sustentabilidade dos investimentos.

4.2 Modelo de aeroporto

O quadro de referência das Orientações Estratégicas para o Sistema Aeroportuário Nacional apoia-se na política de transportes, na qual são considerados determinantes para o modelo de desenvolvimento preconizado, nomeadamente, os seguintes vectores:

- A melhoria do desempenho das infra-estruturas aeroportuárias no seu conjunto;
- A sua articulação com as infra-estruturas rodoviárias e ferroviárias existentes e a criar, com os portos e com a rede de plataformas logísticas;
- A sustentabilidade económica e financeira do sistema;
- A criação de condições para o aumento da produtividade e da competitividade das empresas portuguesas e para a sua maior integração no mercado global.

Neste contexto, propõe-se neste Estudo a consideração de um referencial de análise estratégica de desenvolvimento traduzida pelos cenários prospectivos apresentados no capítulo seguinte, e de um modelo de aeroporto para o NAL à luz do conceito de “Cidade – Aeroporto”, isto é de cidade empresarial densa em serviços muito diversificados às empresas e aos consumidores e de pólos singulares de aglomeração e combinação de múltiplas actividades (desde as muito fortemente articuladas com o transporte aéreo, até às pouco ou nada relacionadas).

No capítulo 5.6, este modelo de aeroporto é enquadrado na análise do FCD 6 – Competitividade e desenvolvimento económico e social.

O quadro estratégico do NAL à luz do conceito de “cidade-aeroporto”

O primeiro grande contributo de um aeroporto internacional, numa era de aprofundamento da globalização das sociedades, das economias e dos mercados, é o de fornecer e desenvolver mecanismos integrados e complexos de acessibilidade rápida e competitiva (mobilidade, conexão, contacto e interactividade, *networking*). Os aeroportos têm sofrido, neste quadro, um processo de evolução e transformação, nos respectivos modelos, onde se destacam:

- A progressiva incorporação da função de infra-estrutura aeroportuária, desenvolvida numa lógica de eficiência operacional, em plataformas e nós integrados em redes internacionais e dotados de formas de intermodalidade alargada, desenvolvidas numa lógica de eficácia competitiva.
- A progressiva afirmação dos aeroportos como espaços de aglomeração de actividades e serviços onde os elementos de mobilidade e conectividade global ou internacional surgem como novos factores competitivos potenciadores de oportunidades para o transporte aéreo, para as empresas utilizadoras e para os territórios da respectiva área de influência.
- A progressiva necessidade de estreitamento das formas de cooperação, nomeadamente entre os operadores de aeroportos, as companhias de aviação e os restantes operadores e prestadores de serviços directamente associados ao “sector” do transporte aéreo, como elemento indispensável de sustentabilidade.
- O progressivo alargamento do âmbito das actividades associáveis à exploração de um aeroporto, seja pela pressão de obtenção de receitas, seja pela possibilidade de captação de sinergias associadas às “economias de aglomeração”.

Os novos modelos de aeroporto, incluem aeroportos, mas não são apenas aeroportos. Uma moderna “cidade-aeroporto”, sendo um facilitador e catalisador de fluxos de comércio e de turismo, é, acima de tudo, um espaço de aglomeração de actividades e de produção de sinergias, susceptível de criar e sustentar numa escala alargada, empregos e riqueza, enquanto “sítio” privilegiado de intermediação entre o desenvolvimento competitivo da região e o aprofundamento da globalização.

O modelo emergente para o desenvolvimento dos aeroportos internacionais é configurado pela referência básica das cidades aeroportuárias (“cidades-aeroporto” e “aerotropolis” constituem as designações mais utilizadas), isto é, de cidades empresariais densas em serviços muito diversificados às empresas e aos consumidores e de pólos singulares de aglomeração e combinação de múltiplas actividades (desde as muito fortemente articuladas com o transporte aéreo até às pouco ou nada relacionadas).

As modernas “cidades-aeroporto” constituem-se como espaços onde se desenvolvem novas formas de trabalho e de organização empresarial, alimentadas por formas de conectividade e mobilidade rápidas e globais. As “cidades-aeroporto” constituem-se, neste quadro, como espaços de trabalho

abertos à globalização, e não como espaços residenciais, retomando da “cidade” os elementos centrais da mobilidade, do encontro do acesso a serviços, informação, tecnologias e competências.

A cadeia de valor das cidades aeroportuárias articula três grandes funções, isto é, a provisão de facilidades infraestruturais, a disponibilização de serviços às empresas (“B2B”) e a disponibilização de serviços aos consumidores (“B2C”) numa envolvente global onde as dimensões “aviação” e “não aviação” se equilibram e complementam. Para além da crescente valorização, na cadeia de valor, de funções de gestão diversificadas, as áreas críticas de cooperação entre público e privado e entre agentes económicos diversificados, surge nas componentes da cadeia de valor onde a sua interpenetração se faz mais estreitamente, isto é, na gestão das infra-estruturas, na afectação de espaço(s) e nas condições de mobilidade interna.

As áreas críticas de cooperação da cadeia de valor das “cidades-aeroporto” exigem “cuidados continuados” que não se resumem ao momento inicial da especificação do projecto. O modelo de referência da “cidade-aeroporto” não é, assim, uma espécie de “pronto a vestir” de estilo diferente, mas, antes, o desenvolvimento estratégico, flexível e paciente de um novo modelo de negócio onde o projecto de “abertura”, sendo muito relevante, não se pode sobrepôr à procura permanente da exploração coerente e ordenada das diferentes possibilidades e exigências da cadeia de valor (o que explica, aliás, a dispersão de resultados obtidos em projectos inspirados neste referencial).

4.3 Cenários de avaliação

Partindo dos objectivos estratégicos definidos procedeu-se a um exercício de Cenarização sobre o NAL em termos do seu enquadramento internacional e da sua relação com a trajectória de desenvolvimento que vier a ser seguida por Portugal no longo prazo. Este exercício teve por base dois tipos de análise prévia:

- Uma análise de *Tendências* do transporte aéreo, nomeadamente de passageiros, a nível mundial e europeu, bem como a dinâmica das redes em que se estruturam os respectivos serviços e a diferenciação dos aeroportos e das suas funções nessas mesmas redes, caminhando simultaneamente para a identificação de Incertezas que podem, conforme a sua resolução, originar distintas configurações para o transporte aéreo e para o sistema aeroportuário europeu num horizonte de longo prazo.
- Uma análise de diferentes *Trajectórias* possíveis para o desenvolvimento da economia portuguesa, sendo que as diferentes configurações que pode revestir o desenvolvimento da economia portuguesa vão condicionar, em parte, o papel que esta pode atribuir ao NAL para efeitos do seu próprio desenvolvimento.

A construção de Cenários diferenciados para as funções que o futuro NAL poderá vir a desempenhar no espaço europeu decorre, assim, da interpretação das diferentes evoluções possíveis das redes mundiais de transporte aéreo, e das diferentes dinâmicas de desenvolvimento que Portugal poderá ter nesse mesmo horizonte de longo prazo. Procurou-se chegar a duas soluções contrastadas de aeroporto com a indicação de exigências associadas a cada uma, em termos de implantação e

funcionamento, o que permitiu avaliar a adequação de cada uma das localizações em relação a estas duas soluções.

4.3.1 **Enquadramento externo**

No que respeita ao crescimento do tráfego aéreo consideraram-se três Cenários

- **Cenário A** – Crescimento Forte num mundo cada vez mais globalizado, em que a tecnologia permitiu com sucesso responder aos desafios da sustentabilidade ambiental e da segurança, sem que tivesse havido necessidade de impor restrições ambientais severas à aviação civil. Este Cenário designa-se por Globalização Extensiva.
- **Cenário B** – Crescimento Forte, mas com um quadro regulamentar ambiental muito exigente para a aviação civil, implicando custos mais elevados para as deslocações, o que gera menor procura do que em A. Este Cenário designa-se por Globalização Regulada.
- **Cenário C** – Um Mundo com crescentes tensões entre regiões, menor crescimento económico, menor ritmo de crescimento do comércio internacional e menor procura das viagens aéreas de longo curso. Este Cenário designa-se por Recuo na Globalização.

Já no que respeita à organização das redes no transporte aéreo, consideraram-se de forma simplificada duas configurações:

1. **Centralizada** – Consolidação das estruturas *Hub & Spokes* organizadas em torno dos principais terminus das rotas intercontinentais, ampliados em número com a emergência de novos *Hubs* na Ásia, assistindo-se assim ao reforço de redes em torno de *trunk lines* com a redução das frequências; aumento da dimensão dos aviões como forma de reduzir os custos por passageiro/km; presença dominante de *Global Carriers* com reforço dos asiáticos; forte crescimento dos *low cost Point to Point* no turismo regional e nos negócios continentais; fraca expressão da aviação geral e dos modelos de negócio que a utilizem (dos táxis aéreos aos serviços partilhados de *business jets*).
2. **Descentralizada** – Consolidação de redes *Point to Point* para os segmentos de negócios, nomeadamente a nível intercontinental e entre os grandes *Hubs* actuais; multiplicação de redes *multi Hub* com eventual diferenciação de segmentos entre os *Hubs*; forte crescimento da aviação geral na oferta de serviços continentais para executivos.

Conjugando os cenários de crescimento do tráfego aéreo e as duas configurações de organização das redes, obtiveram-se quatro Cenários Externos:

- Globalização Extensiva/Redes Descentralizadas
- Globalização Regulada/Redes Centralizadas
- Globalização Regulada/Redes Descentralizadas
- Recuo na Globalização/Redes Centralizadas

A análise efectuada considerou, ainda, os quatro cenários desenvolvidos em 2006 pela EUROCONTROL para evolução do tráfego aéreo na Europa até 2025 (medido em nº de voos), supondo que não haveria alteração das rotas aéreas utilizadas nas redes de transporte aéreo que servem a Europa, tendo por base cenários que evoluíram a partir do documento chave publicado em 2004 – *Challenges to Growth*.

NECESSIDADE DE NOVOS AEROPORTOS NA EUROPA EM CENÁRIOS DE FORTE CRESCIMENTO DO TRÁFEGO AÉREO- UMA VISÃO [EUROCONTROL, 2006]

Uma vez feitas as estimativas para o crescimento do tráfego aéreo o estudo *Challenges to Growth* concentrou-se na análise dos constrangimentos que podem surgir do lado da oferta aeroportuária a fim de determinar que parte desta procura estimada poderia ficar insatisfeita tendo em conta as limitações da capacidade aeroportuária, começando o estudo por seleccionar uma amostra dos 133 aeroportos europeus com maior movimento.

Da comparação, o estudo conclui que na hipótese de maior crescimento da procura considerada nos cenários, e admitindo a mesma estrutura de ligações entre pares de aeroportos, o sistema aeroportuário europeu iria apresentar uma procura não satisfeita significativa e localizada sobretudo nos segmentos dos maiores aeroportos actuais.

O estudo conclui que, num sistema de mercado perfeito, a forma utilizada para responder a este défice consistiria em construir:

10 novos grandes aeroportos (com capacidades situadas entre os 70 e os 140 movimentos/hora);

15 novos aeroportos médios (com capacidades situadas entre os 35 e os 70 movimentos/hora) localizados nas vizinhanças dos aeroportos mais congestionados.

4.3.2 Posicionamento do NAL face ao enquadramento externo – configurações retidas

Neste contexto, procurou-se identificar duas configurações contrastadas para as funções internacionais que o NAL poderá vir a desempenhar nas redes de operadores globais de aviação civil. Consideram-se duas Configurações contrastadas para as funções que o NAL poderá desempenhar na aviação civil na Europa:

- O novo aeroporto seria utilizado como *Hub* por um *Global Carrier* ou por uma companhia nacional integrada numa aliança, em ambos os casos desenvolvendo funções de trânsito no tráfego Leste/Oeste (por ex. ligação entre a América do Norte e Índico), além de funcionar como *Hub* no tráfego Norte-Sul. Os cenários externos mais prováveis em que tal ocorreria seriam – “Globalização Extensiva/Redes Descentralizadas” ou “Globalização Regulada/Redes Descentralizadas”.
- O novo aeroporto seria utilizado apenas como *Hub* de uma companhia nacional para ligações Norte/Sul centrada nas ligações com o Brasil, estando essa companhia integrada numa aliança que afirmaria essa função – Esta configuração poderia “sobreviver” em outros cenários externos como “Globalização Regulada/Redes Centralizadas” e “Recuo da Globalização/Redes Centralizadas”.

4.3.3 Incertezas internas e no interface com o exterior

Considerou-se que a principal incerteza interna, relevante para a cenarização, seria uma incerteza compósita (ou seja, integrando várias incertezas fortemente relacionadas) – quais as funções que Portugal quer, ou pode, desempenhar na economia europeia e global num horizonte de longo prazo? Retiveram-se duas configurações contrastadas:

- **Portugal – Espaço de Acolhimento & Lazer** – Portugal desenvolver-se-ia sobretudo como um destino turístico e residencial europeu com competitividade assente na exploração de amenidades e recursos naturais e numa economia de acolhimento de actividades, entidades e eventos sobretudo orientados para os sectores do entretenimento e lazer; a sua grande aposta seria na conectividade digital e, eventualmente, nos serviços às empresas que esta permite realizar à distância; seria um País bem posicionado na exploração das energias renováveis e das suas tecnologias, e na exportação de especialidades agrícolas; exploraria a sua fachada atlântica transformando-se numa plataforma de implantação de empresas brasileiras, enquanto os empresários portugueses se tornariam em actores relevantes no turismo do Brasil.
- **Portugal – Plataforma de Inovação & Integração** – Portugal teria uma forte presença turística na Europa, mas com uma maior componente de turismo cultural e histórico em paralelo com um forte crescimento dos serviços de saúde e cuidados pessoais, e das actividades mais sofisticadas ligadas ao entretenimento e lazer. Afirmar-se-ia também em actividades de base industrial mais intensivas em competências e conhecimentos – dispositivos e equipamentos para a saúde, comunicações e electrónica (audiovisual para a mobilidade, electrónica para a segurança), sector automóvel (mobilidade eléctrica e híbrida), sector aeronáutico (aviação geral, *business jets* e aviões sem piloto). Desempenharia também funções mais sofisticadas enquanto plataforma logística para movimentação de carga contentorizada assente na valia da sua posição geográfica atlântica, e plataforma de integração e de serviços associadas às multinacionais de economias emergentes da Ásia, incluindo uma vertente de centros de competência e de I&D.

4.3.4 Cruzando as incertezas e seleccionando dois cenários contrastados

A Figura 7 ilustra o cruzamento de duas Incertezas – uma externa e outra interna – cada uma das quais com duas configurações contrastadas, dando origem a quatro cenários possíveis, dos quais se escolheram os mais distintos:

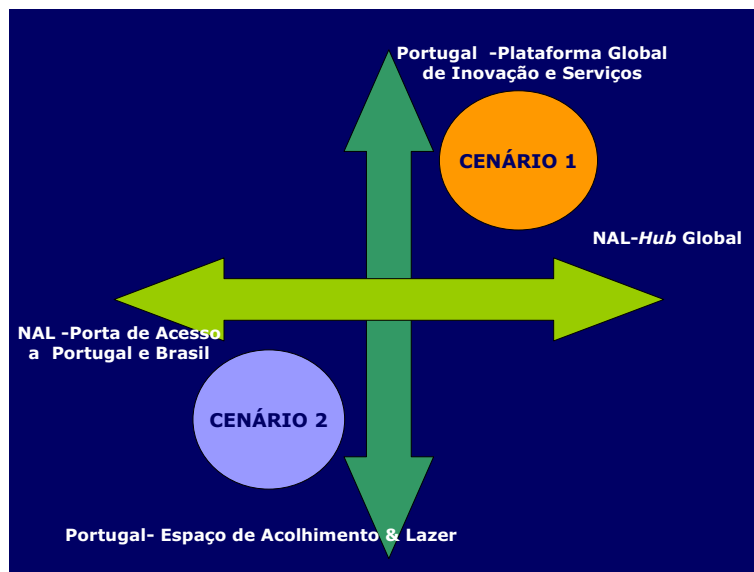


Figura 7 - Eixos de contrastação e dois cenários contrastados

A análise mais detalhada que permite a caracterização de cada um dos cenários encontra-se no relatório sectorial respectivo. Seguidamente apresenta-se o seu resumo explicativo.

CENÁRIO 1

- Portugal conseguiria resolver o seu défice de capital humano em termos que permitiriam atrair e fixar actividades mais intensivas em tecnologia e/ou criatividade, assentes em sólidas competências e orientadas para os mercados internacionais, contando com investimento externo e PMEs. O aproveitamento da dotação de recursos naturais e de amenidades seria feita de modo menos intensivo orientando-se claramente para um acolhimento de turismo de gama alta/média, e fazendo intervir como factor de atractividade uma componente muito maior de valorização do património histórico e de animação cultural e artística
- Portugal desenvolveria em torno dos portos de Lisboa e Sines, expandidos na sua capacidade de movimentação de contentores (e com boas ligações ferroviárias a Espanha e à Europa) funções de trânsito de cargas vindas da Ásia e Américas para Europa do Norte, Espanha, Mediterrâneo, América Latina e África.
- Portugal, graças ao NAL desenvolveria funções de âmbito global no tráfego aéreo, ganhando com isso uma conectividade internacional que se tornaria num factor adicional de competitividade do País, e que podendo articular-se com as funções portuárias reforçariam o seu papel de plataforma de trânsito e integração.
- Portugal conseguiria alicerçar relações estreitas com economias emergentes da Ásia (ou de preferência com as regiões mais inovadoras dessas economias e as novas

multinacionais que se projectariam dessas regiões para o mundo).

- O turismo desenvolver-se-ia, não como sector motor da economia, mas como sector relevante e como factor de atractividade para actividades e talentos exigentes em termos de qualidade de vida e para beneficiar do *senior boom* a nível da Europa e EUA.

CENÁRIO 2

- Portugal teria mais dificuldade em melhorar o seu capital humano nas áreas tecnológicas, científicas e artísticas, bem como em atrair talentos, tendo de contar essencialmente com actividades que explorassem intensivamente os seus recursos naturais e amenidades e/ou em que a disponibilidade de trabalho escolarizado mas pouco qualificado fosse decisivo: turismo, serviços à distância para as empresas (*call centres* e outros serviços partilhados).
- Portugal exploraria em particular as oportunidades logísticas associadas à sua fachada atlântica, nomeadamente na área energética – recepção de gás natural e produção em larga escala de biocombustíveis – sem que os investidores externos desenvolvessem indústrias e serviços mais exigentes em mão de obra qualificada a jusante das actividades logísticas associadas à movimentação de carga contentorizada.
- Portugal, graças ao NAL, poderia intervir na distribuição de turismo da Europa para o Brasil e nos fluxos de executivos, visitantes, imigrantes do Brasil para Europa e, em menor escala nas ligações entre a África e a Europa.
- Portugal estreitaria relações privilegiadas com o Brasil e com países produtores de petróleo e matérias primas do Atlântico, funcionando como plataforma de transformação.
- Os investidores portugueses afirmar-se-iam como agentes de desenvolvimento turístico quer no Brasil, quer nos PALOP's (vd. Cabo Verde e Moçambique).
- Portugal faria uma aposta nas energias renováveis e na agricultura de especialidades que seriam actividades de forte crescimento, diversificando assim a exploração do seu potencial de recursos naturais.

Na Figura 8 procurou-se enquadrar cada um destes dois Cenários nos Cenários Externos mais plausíveis para cada um. Assim, considerou-se que o Cenário 1 teria maior probabilidade de ocorrer num ambiente externo de “Globalização Extensiva/Redes Descentralizadas” ou de “Globalização Regulada/Redes Descentralizadas”, enquanto o Cenário 2 poderia ser forçado por um ambiente

externo de “Globalização Regulada/Redes Centralizadas ou “Recuo na Globalização/Redes Centralizadas”.

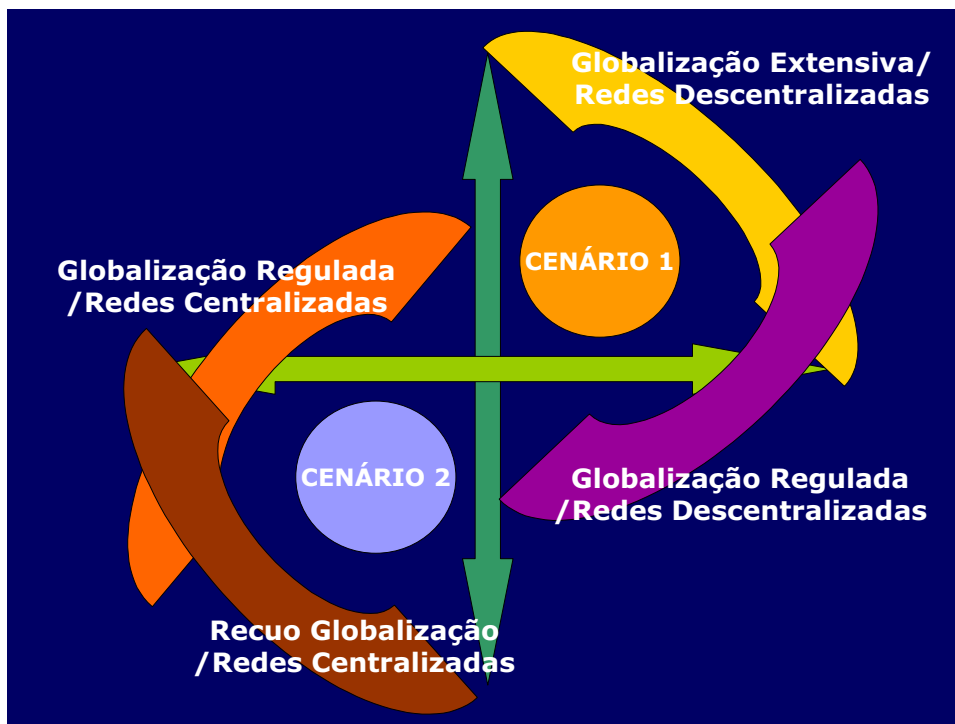


Figura 8 - Cenários contrastados e enquadramentos externos mais plausíveis para cada um deles

4.3.5 O novo aeroporto de Lisboa nos dois cenários

Procurou-se seguidamente definir algumas exigências que decorreriam para o NAL se quisesse desempenhar as funções que lhe caberiam em cada Cenário.

CENÁRIO 1

O desempenho pelo Novo Aeroporto de Lisboa de funções de *Hub* de um operador global ou de uma aliança envolvendo funções de trânsito Leste – Oeste, para além das funções de trânsito Norte – Sul que lhe caberiam “naturalmente”, implicaria neste Cenário:

- Uma capacidade na fase de cruzeiro que poderia vir a ultrapassar os 70 movimentos/hora, 24 horas por dia, devido à importância das operações de trânsito associadas aos operadores globais que utilizariam o NAL; por isso, haverá vantagens em que o NAL esteja localizado em zona onde a expansão da infra estrutura seja possível e em que, de preferência, não haja uma forte densidade populacional que torne o aeroporto mais difícil de funcionar com aquelas margens de actuação.
- Uma forte componente de voos de trânsito, obrigando a que os terminais sejam concebidos de forma a movimentar rapidamente e sem estrangulamentos este grande volume de passageiros.

- Condições de navegação aérea e operação aeroportuária especialmente favoráveis, em termos de relevo, ventos, etc.
- Uma configuração pressupondo a existência de duas pistas paralelas e independentes e a possibilidade eventual de expansão com terceira pista (factor potencial de atractividade para os operadores que o decidissem utilizar como *Hub*); obrigando a garantir e conservar essa reserva de expansão ao longo das primeiras décadas de funcionamento da infra-estrutura.
- Uma capacidade para receber todo o tipo de aviões utilizados pelos *full service carriers*, incluindo naturalmente os maiores de entre eles, como o A380 (com consequências para a concepção dos terminais, já que têm duplo *deck*).

Por sua vez, o funcionamento de Portugal como plataforma logística e de integração e serviços, articulando cargas transportadas por via marítima e aérea, supõe uma grande capacidade de movimentação de carga aérea no NAL e apontaria para uma maior proximidade das plataformas logísticas próximas de portos de águas profundas.

A competitividade do NAL para o conjunto de funções que desempenharia neste Cenário seria fortalecida se na sua proximidade pudesse instalar-se um pólo de emprego devidamente ordenado, associado a manutenção de aviões, actividades logísticas, serviços às empresas, hotelaria, etc.

CENÁRIO 2

O Novo Aeroporto de Lisboa responderia no essencial ao crescimento do tráfego gerado endogenamente, ou seja, quer ao tráfego de residentes para fora de Portugal, quer à movimentação de cada vez mais turistas e residentes estrangeiros em Portugal; secundariamente desempenharia, em competição com Madrid e no quadro de alianças distintas dos transportadores ibéricos, uma função de intermediação entre a Europa e a América Latina, e em menor escala com África.

As exigências deste aeroporto em termos de capacidade, possibilidades de expansão, dimensão e exigências nos terminais seriam claramente menores do que no Cenário anterior.

E a inexistência de articulações logísticas estreitas entre transporte aéreo e transporte marítimo neste Cenário colocariam menos ênfase na proximidade do NAL aos portos de águas profundas da fachada atlântica de Portugal.

5.1 Segurança, eficiência e capacidade das operações do tráfego aéreo (FCD1)

5.1.1 Descrição do FCD

Um requisito primordial de qualquer aeroporto está na sua adequação ao desenvolvimento seguro e eficiente das operações do tráfego aéreo, tanto na infra-estrutura aeroportuária e sua área envolvente, como no espaço aéreo circundante.

Outro requisito, não dissociável do primeiro, é que o aeroporto detenha uma capacidade suficiente para responder à procura prevista num horizonte temporal preestabelecido, que pode ser traduzida em número máximo de movimentos horários das aeronaves.

O local de implantação de um aeroporto condiciona a satisfação daqueles requisitos, podendo no limite inviabilizá-los. Com efeito, há que ter em conta diversos factores influentes associados a uma localização concreta, nomeadamente: condições meteorológicas e climáticas; obstruções físicas naturais e artificiais; características da avifauna no referente ao movimento das aves; e interferências de vária ordem com outras utilizações do espaço aéreo (p.ex. para fins militares).

Na escolha entre localizações alternativas para um aeroporto, como é o caso do NAL, deve ser, portanto, assumido como factor crítico de decisão, a adequação de cada uma para satisfação dos requisitos de segurança, eficiência e capacidade das operações do tráfego aéreo, traduzida em vantagens ou desvantagens comparativas.

Na sequência consta a avaliação efectuada deste factor crítico, para as localizações do NAL na zona da Ota e do CTA, tendo por base estudos existentes e outros efectuados especificamente no âmbito do estudo do LNEC, complementados com a recolha de dados no local que se afigurou necessária e que se encontra devidamente referenciada, abrangendo todos os aspectos que se afiguraram relevantes e possíveis face aos objectivos e à natureza do referido Estudo.

5.1.2 Avaliação das condições meteorológicas e climáticas

O Instituto de Meteorologia (IM) realizou um estudo detalhado sobre as condições meteorológicas e climáticas das localizações na zona da Ota e na zona do Campo de Tiro de Alcochete (CTA) que consta do respectivo relatório sectorial (ver Anexo 1).

Sintetizam-se de seguida as principais conclusões do referido estudo, sob a forma de comparação entre as duas localizações. Dada a inexistência de registos de observações na zona do CTA, recorreu-se neste estudo, quando necessário, a observações realizadas na estação meteorológica do

Montijo/Base Aérea, sendo utilizado um modelo de mesoescala para avaliação da representatividade dos dados recolhidos na caracterização daquela zona.

A caracterização meteorológica e climática dos parâmetros específicos para fins aeronáuticos foi feita através de:

- Análise da visibilidade e nevoeiro;
- Resumos climatológicos de Aeródromo;
- Factores de utilização das pistas;
- Análise do vento e das condições de nevoeiro, através da integração do Modelo ALADIN;
- Análise de nevoeiro através de imagens de satélite.

Visibilidade

Observações *in-situ* (cerca de 20 anos) indicam que:

- No Montijo/B.A. verificam-se mais situações de visibilidade reduzida do que na zona da Ota (12 % e 6% mais de situações de visibilidade <500 m e <1000m, respectivamente), independentemente da causa, considerando a totalidade das horas disponíveis (09,12 e 15);
- No entanto, às 09:00, o número de situações de visibilidade reduzida é semelhante para o Montijo e a Ota;
- No Montijo/B.A. observam-se maior número de horas de redução de visibilidade por nevoeiro e neblina e presença de partículas do que na zona da Ota. As duas primeiras situações têm tendência a ocorrer no Inverno enquanto a última ocorre no Verão.

Para além dessas observações verifica-se que:

- De acordo com observações de radar (cerca de 6 anos) a zona da Ota tem maior número de horas de redução de visibilidade devido a precipitação do que o Montijo/B.A.
- Os resultados horários de um modelo numérico de área limitada (para todo o ano de 2005) indicam que na zona da Ota tem maior frequência de situações com nevoeiro (16-17%) do que a zona do CTA (11.5-13.6%) e o Montijo/B.A. (6.5-8.7%).

Nuvens baixas

Observações *in-situ* (cerca de 20 anos) indicam que a zona da Ota tem uma maior incidência de presença de nuvens baixas do que o Montijo/B.A.

Visibilidade e nuvens baixas

Observações *in-situ* (cerca de 20 anos) indicam que o Montijo/B.A. tem uma maior incidência de presença simultânea de nuvens baixas e redução de visibilidade do que a zona da Ota.

Vento

Observações *in-situ* (cerca de 20 anos) indicam que:

- O factor de não utilização das pistas, para o Montijo/B.A. e a Ota/B.A. nunca excede 5%, independentemente da sua orientação. Para ambos os locais quaisquer orientações das pistas satisfazem os critérios da ICAO.
- No Montijo/B.A. os valores do factor de não-utilização são ligeiramente maiores para pistas com orientação 05-09/23-27. Na zona da Ota, esses mesmos valores são ligeiramente maiores para 08-10/26-28.

Resultados horários de um modelo numérico de área limitada (para todo o ano de 2005) mostram:

- Uma distribuição muito semelhante da intensidade do vento por diferentes classes para o Montijo/B.A., CTA e Ota.
- Para a zona da Ota, rumos predominantes de NW (30% das ocorrências), seguido de N, W e NE (entre 11 e 13%).
- Uma ligeira diferença entre os rumos predominantes para o CTA e Montijo/B.A. Para o CTA, os rumos predominantes são de N (23% das ocorrências) seguido de NE, NW e W. Para o Montijo/B.A., o rumo predominante é de NE (24% das ocorrências) seguido de N, W e NW.

A ligeira diferença de rumos predominantes entre Montijo/B.A. e a zona do CTA permanece quando os resultados são estratificados por classes de intensidade.

Na Figura 9 e na Figura 10 estão representados os gráficos de frequência anual do rumo do vento (rosa de ventos) para a Ota/B.A. e Montijo/B.A., respectivamente, onde se indica a frequência relativa dos casos em que o rumo do vento esteve em cada um dos intervalos de 10°, sem ter em conta a intensidade do vento.

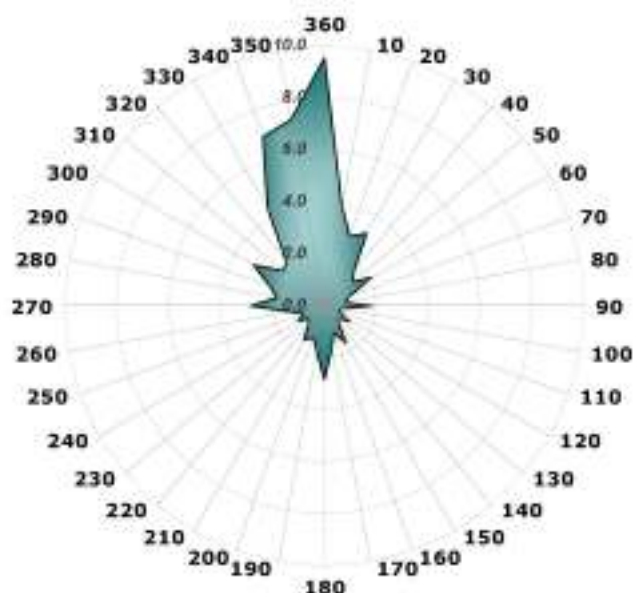


Figura 9 – Frequência anual do rumo do vento na Ota/B.A

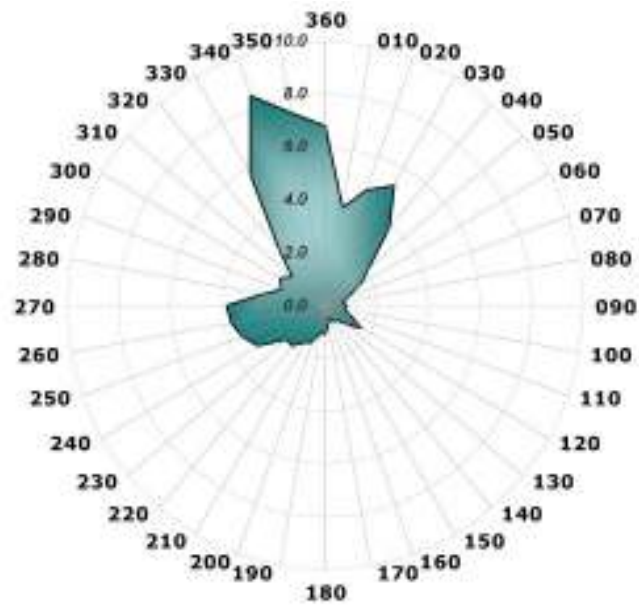


Figura 10 – Frequência anual do rumo do vento no Montijo/B.A.

Instabilidade e turbulência

Os resultados horários de um modelo numérico de área limitada (para todo o ano de 2005) indicam que:

- Na zona da Ota há um número significativo de dias com condições favoráveis à ocorrência de rotores ou turbulência (da ordem de 100-140 dias e 0-50 dias, respectivamente) devido à influência da serra de Montejunto. Não se encontrou nenhuma condição favorável para a ocorrência deste fenómeno na zona do CTA.
- Na zona do CTA há um maior número de dias do que na zona da Ota com condições favoráveis à ocorrência de turbulência de ar limpo na baixa atmosfera (14-29 dias e 2-4 dias, respectivamente).

Quadro 1 – Resumo dos resultados da Análise Comparada dos locais Montijo/ B.A., Alcochete e Ota para alguns Parâmetros Meteorológicos

	Visibilidade reduzida		Nuvens baixas	Visibilidade reduzida + Nuvens baixas	Vento (Factor de Orientação da Pista)	Instabilidade e turbulência com base em simulação numérica	
	Frequência	N.º horas				N.º dias com condições favoráveis à ocorrência de rotores ou turbulência	N.º dias com condições favoráveis à ocorrência de turbulência de ar limpo na baixa troposfera
Montijo B. A./ Alcochete	> frequência (+12% para vis <500m e +6% para vis <1000m)	> n.º horas (por nevoeiro, neblina e presença de partículas)		> frequência	<ul style="list-style-type: none"> Qualquer orientação da pista satisfaz os critérios da ICAO Com base no ALADIN, rumo predominante: N (23% Alcochete) 	Não existem	> n.º dias
OTA	> frequência (de nevoeiro) (com base nos valores horários de ALADIN)	> n.º horas (devido a precipitação)	> frequência	<ul style="list-style-type: none"> Qualquer orientação da pista satisfaz os critérios da ICAO Com base no ALADIN, rumo predominante: NW (30%) 	> n.º dias		

Síntese das Conclusões

- À excepção de fenómenos associados à instabilidade atmosférica, **numa análise comparativa entre as duas localizações propostas concluiu-se, do ponto de vista meteorológico, pela não existência de diferenças significativas no conjunto dos dados objecto de avaliação.**
- Nas simulações numéricas efectuadas, a **localização na zona da Ota evidencia algumas restrições às operações aeronáuticas devido a fenómenos associados à instabilidade atmosférica, nomeadamente a ocorrência de rotores ou turbulência naquela região,** resultantes da influência da Serra de Montejunto no escoamento atmosférico na zona.
- A confirmarem-se os resultados dessas simulações numéricas (o que está fora do âmbito deste estudo), **a formação de rotores ou turbulência seria o único factor meteorológico condicionante para as operações aeroportuárias na zona da Ota,** dado que para os restantes fenómenos meteorológicos relevantes para a aviação não existem diferenças significativas entre os locais previamente seleccionados para as zonas do CTA e da Ota.

Recomendações

Quanto aos resultados da modelação numérica que foi efectuada, é recomendada a realização de um estudo mais completo, recorrendo, nomeadamente, a um período mais alargado de simulações, possivelmente com maior resolução do modelo na vertical e horizontal, estudando em detalhe situações concretas, e analisando outras variáveis úteis na caracterização da influência do forçamento orográfico e da ocorrência de situações de instabilidade e turbulência de ar limpo.

Na zona do NAL na Ota já se dispõe, desde 2006, de uma estação automática de dados meteorológicos, instalada pela NAER. Se a opção de localização vier a incidir na zona do CTA recomenda-se que se proceda, desde logo, também à instalação de um sistema adequado de observações atmosféricas, cujos resultados permitam um conhecimento pormenorizado das características meteorológicas e climáticas no local, conforme recomendado pela ICAO.

5.1.3 Avaliação do risco potencial de colisão com aves

As colisões com aves constituem um risco para a segurança aérea e são uma fonte importante de prejuízos económicos para a indústria aeronáutica em termos de danos, receitas perdidas e medidas de mitigação. Para a avaliação do risco de colisão com aves é por isso importante estudar a situação existente, nomeadamente conhecer como é que os números, a distribuição das espécies e, em particular, os padrões de deslocação das diferentes populações de aves, irão influenciar o risco potencial em cada local.

No âmbito do presente estudo comparativo entre as duas localizações alternativas para o NAL (zona da Ota e zona do CTA), a avaliação deste risco foi contemplada mediante um estudo solicitado pelo LNEC e conduzido pela “*Bird Management Unit*” do CSL – “*Central Science Laboratory*” do Reino Unido. A realização deste estudo contou com o apoio local da empresa ERENA, consultora do estudo do LNEC na área da Biodiversidade e Conservação da Natureza.

Apresenta-se na sequência uma síntese da avaliação efectuada e dos resultados obtidos, matéria que se encontra desenvolvida em pormenor no relatório elaborado pelo CSL (ver Anexo 1).

Objectivo

O estudo teve como objectivo uma apreciação preliminar do risco de colisão com aves em cada uma das localizações, com base em recolha de informação realizada no Outono de 2007 sobre movimentos de aves, sua amplitude, frequência, orientação, ciclo diário e composição específica.

Abordagem adoptada

Em cada localização (zona da Ota e zona do CTA) foi concebido um programa de trabalhos de campo que: i) descrevesse o risco; ii) identificasse as “espécies perigosas” (espécies cuja situação inspire maior preocupação); e iii) categorizasse o nível de risco associado a cada espécie. Depois dos níveis de risco associados a cada espécie terem sido categorizados, foi efectuada uma comparação colectiva do risco global associado a cada local, com recurso a tabelas de avaliação de risco.

A avaliação do risco foi baseada em dados de campo recolhidos por técnicos da ERENA e do CSL, e em dados de detecção de aves por radar. Para esse efeito foi decidido utilizar o “CSL *Bird Detection Radar*”. Este sistema, constituído por duas antenas de radar e demais instrumentos para processamento de dados, veio expressamente do Reino Unido, assim como os técnicos especializados na sua operação. A fotografia representada na Figura 11 mostra o radar em funcionamento, instalado na zona da Ota.



Figura 11 – Radar utilizado na detecção de aves

O radar monitorizou movimentos de aves 24 horas por dia, permitindo avaliar o risco quer durante o dia quer durante a noite. Os sinais de radar detectados diariamente foram atribuídos a espécies ou a grupos de espécies em proporção com os voos observados pelos técnicos no terreno. Um número médio de voos de deslocação por dia foi calculado para todas as espécies observadas nos mesmos dias em que o radar esteve activo. Os movimentos de aves detectados pelo radar de noite foram atribuídos a grupos de espécies prováveis de acordo com a velocidade de deslocação, o comportamento e a identidade das espécies observadas durante o dia.

Informação recolhida e sua análise

Os dados de campo, recolhidos entre 22 de Agosto e 2 de Novembro de 2007, permitiram elaborar uma lista por espécie de todos os movimentos potencialmente perigosos em cada localização e

estimar a dimensão média do bando para cada espécie perigosa. Na zona do CTA, ao longo de 151 horas e 12 minutos de observação, foram registados voos de deslocação de 57 espécies, enquanto na zona da Ota, ao longo de 126 horas e 21 minutos de observação, foram registadas 46 espécies. A maioria das deslocações de aves, em ambas as localizações, incluiu movimentos migratórios e movimentos diários locais de aves de rapina, ciconiiformes (cegonhas e garças), patos, limícolas, pombos-torcazes, corvídeos e estorninhos.

Os dados de radar foram utilizados para monitorizar a distância e a direcção dos voos de deslocação e também para calcular o contributo de cada espécie para o total diário de voos de deslocação, através da proporção com os movimentos de aves observados. Isto permitiu estimar o número médio de voos de deslocação esperados por dia, para cada espécie e em cada local. A actividade de voo na zona do CTA foi calculada, utilizando dados registados em 15 dias e 12 noites, nos seguintes períodos: 1 a 5 e 22 a 26 de Outubro e 29 de Outubro a 2 de Novembro. Na zona da Ota a actividade de voo foi calculada com base em dados colhidos em nove dias e sete noites, nos períodos de 9 a 12 e 15 a 19 de Outubro. Na zona do CTA foram detectados uma média de 49,8 bandos por hora (desvio-padrão = 23,1), enquanto na zona da Ota foram detectados uma média de 63,9 bandos por hora (desvio-padrão = 14,1). Foram observados mais voos de deslocação diurnos na zona da Ota. Em ambos os locais a maioria dos movimentos diurnos envolveu pombos-torcazes e gralhas mas também se detectaram diversos bandos de aves de rapina e aves aquáticas e alguns bandos grandes de passeriformes.

Os movimentos predominantes detectados pelo radar foram, na zona do CTA, em direcção ao Vale de Palmela / Paul da Barroca de Alva e, na zona da Ota, rumo ao Rio Tejo. Em ambos os casos pareceram orientados para arrozais, *habitats* estuarinos e outras zonas húmidas. O facto de estes *habitats* atraírem grandes quantidades de aves aquáticas é bem conhecido. Os movimentos de aves rumo a esses *habitats* foi especialmente pronunciado de noite e a velocidade de deslocação das aves envolvidas sugere que incluíam espécies de limícolas e de patos. O número de movimentos de aves detectados de noite não diferiu entre locais mas os movimentos detectados na zona do CTA exibiram uma maior linearidade na direcção.

Com base na análise dos movimentos de pombos-torcazes e de gralhas em ambas as áreas constatou-se que na zona do CTA as deslocações de pombos-torcazes foram mais frequentes e compreenderam bandos maiores do que na zona da Ota. Pelo contrário, os movimentos de gralhas foram mais frequentes e compreenderam mais aves na zona da Ota. Estes movimentos de gralhas na zona da Ota provavelmente justificam a diferença significativa do ponto de vista estatístico entre os dois locais na actividade de voo total. Movimentos localizados e multidireccionais de aves de rapina como a águia-d'asa-redonda foram regulares em ambas as áreas, mas movimentos de espécies migratórias foram mais frequentes na zona do CTA. Durante o dia, os movimentos de patos foram mais frequentes na zona do CTA. Movimentos de limícolas e ciconiiformes foram observados com pouca frequência; no entanto, alguns bandos grandes foram vistos em ambas as localizações. Movimentos localizados de passeriformes, compostos de estorninhos, pardais e fringilídeos,

ocorreram diariamente em ambas as zonas mas, em média, ocorreram bandos maiores na zona da Ota.

Metodologia para avaliação do risco

Para avaliar qual das duas localizações representava um maior risco durante o dia, uma simples matriz de *probabilidade de colisão x gravidade dos danos* foi construída para cada zona. A probabilidade e a gravidade foram classificadas em cinco categorias (variando entre muito baixa e muito alta), tal como indicado no Quadro 2.

Quadro 2 - Matriz de avaliação do risco de colisão

		Probabilidade de colisão				
		Muito baixa	Baixa	Moderada	Alta	Muito alta
Probabilidade de danos	Muito baixa					
	Baixa					
	Moderada					
	Alta					
	Muito alta					

Todas as espécies que foram identificadas como um risco potencial foram colocadas na matriz de acordo com i) a probabilidade de ocorrer uma colisão com essa espécie e ii) a probabilidade de uma colisão com essa espécie causar danos. A comparação do número de espécies colocado nas categorias de risco mais altas das matrizes determinou qual das duas localizações comportava um risco maior.

As probabilidades de colisão para cada espécie foram estimadas i) multiplicando o tamanho médio do bando de cada espécie pelo número médio de movimentos diários esperados e depois ii) multiplicando este valor pelos níveis estimados de aptidão/capacidade para evitar aeronaves e de preferência por *habitats* aeroportuários (entre 0 e 1). Tendo por base os valores obtidos, as espécies foram distribuídas pelas cinco categorias de risco da matriz que vão desde uma probabilidade muito baixa de serem atingidas a uma probabilidade muito elevada. Determinou-se a probabilidade de haver danos utilizando uma regressão linear ponderada que pudesse prever, para qualquer espécie de massa conhecida, a proporção de colisões danosas para as aeronaves. Os valores calculados para cada espécie foram depois colocados por ordem e atribuídos a uma das cinco categorias de risco da matriz.

Resultados da avaliação

Como base nos resultados preliminares desta componente foi possível identificar poucas diferenças entre as duas localizações no risco inerente à quantidade e frequência de movimentos de aves. Ao nível da composição específica dos bandos observados, as diferenças também foram pequenas. Movimentos potencialmente perigosos de aves de rapina, ciconiiformes, patos, limícolas, pombos-torcazes, corvídeos e estorninhos ocorreram em ambas as áreas. No entanto, a comparação das matrizes de probabilidade x gravidade utilizadas para avaliação do risco em cada localização e os riscos de colisão que cada espécie representa, sugerem que, globalmente, a zona do CTA comporta um risco maior que a zona da Ota. Isto sobretudo porque bandos das duas espécies com maior

probabilidade de serem atingidas, estorninhos e pombos-torcazes, foram em média maiores e mais frequentes sobre a zona do CTA. Além disso sobre a zona do CTA foi observada uma maior diversidade de aves de rapina e aves aquáticas.

Em termos comparativos, foram categorizadas como de alto risco onze espécies na zona do CTA e oito na zona da Ota. Pombo-torcaz, gralha-preta, águia-d'asa-redonda, gaivota-d'asa-escura, colhereiro e garça-real foram espécies de alto risco em ambas as áreas. Destas espécies apenas a gralha-preta e a gaivota-d'asa escura representam um risco substancialmente maior na zona da Ota. Garça-branca-grande, garça-branca-pequena, águia-pesqueira e corvo-marinho-de-faces-brancas foram classificados como de alto risco apenas na zona do CTA. A cegonha-branca foi colocada na categoria de alto risco apenas na zona da Ota.

Síntese conclusiva

Em termos de risco de colisão com aves, o estudo apresentado sugere que a localização do NAL na zona da Ota é mais favorável do que a localização na zona do CTA. No entanto, os movimentos potencialmente perigosos de aves na zona da Ota são relevantes e, portanto, seja o aeroporto construído aí, seja na zona do CTA, irão requerer adequadas medidas de mitigação. Salienta-se a limitação da presente análise do risco de colisão com aves ser baseada apenas em dados recolhidos durante algumas semanas no Outono. Algumas espécies potencialmente perigosas, entre as quais se destaca a cegonha-branca, estavam pouco representadas nos dados analisados.

Recomendações

A amplitude, frequência e composição dos movimentos das aves variam significativamente entre estações do ano. Por esse motivo, recomenda-se que os movimentos de aves em cada zona sejam monitorizados ao longo de um ciclo anual completo.

5.1.4 Análise da penetração de obstáculos nas superfícies limitadoras do Capítulo 4 do Anexo 14 à Convenção da ICAO

As especificações do Capítulo 4 do Anexo 14 à convenção da "International Civil Aviation Organisation" (ICAO) visam a definição do espaço em redor dos aeródromos que deve ser mantido livre de obstáculos, com vista a permitir que as operações das aeronaves sejam conduzidas em segurança. Esse espaço aéreo é definido através do estabelecimento de superfícies que constituem os limites de penetração de obstáculos no espaço aéreo em questão. Em anexo (Anexo 5) apresentam-se graficamente essas superfícies limitadoras de obstáculos.

Os estudos nesta vertente foram desenvolvidos para a zona da Ota pelo Consultor Técnico (Parsons-FCG) da NAER, S.A. e para a zona do CTA pela ANA, S.A.

A análise desenvolveu-se em duas fases. Numa primeira fase, procedeu-se à identificação de obstáculos naturais relevantes face às restrições determinadas pelas Superfícies Limitadoras de Obstáculos definidas no referido Anexo 14 da convenção da ICAO. Na fase subsequente, tomando

por base um levantamento de obstáculos erigidos no local e derivados da actividade humana, foram analisados os impactos de cada um deles nas mesmas superfícies do Anexo 14.

Análise efectuada para a localização do NAL na zona da Ota

I. Análise do terreno em termos das Superfícies Limitadoras de Obstáculos

A análise conduzida pelo Consultor Técnico na zona da Ota identificou um número significativo de penetrações do terreno em parte das superfícies do Anexo 14, requerendo considerável desbaste do terreno, de forma a viabilizar a operação das aeronaves em condições de segurança e com perfis de voo aceitáveis. Essas penetrações, bem como as medidas de mitigação sugeridas, encontram-se detalhadas no estudo disponibilizado pela NAER.

II. Análise dos obstáculos artificiais referenciados na Área de Aplicação das Superfícies Limitadoras de Obstáculos

No levantamento de obstáculos realizado neste âmbito para a zona da Ota, foram detectados obstáculos artificiais com implicações nas operações das aeronaves, nas pistas 01R, 19L e 19R, tais como torres de antenas e linhas de alta tensão, sendo estas últimas os obstáculos mais limitadores, pelo que a respectiva remoção já foi considerada.

III. Conclusões da análise efectuada para a zona da Ota

A zona Ota é uma localização para o NAL com condições naturais, a nível da orografia circundante, que levantam algumas dificuldades às operações das aeronaves, requerendo a tomada de medidas de mitigação para as viabilizar, tais como o desbaste de terreno e a remoção de alguns obstáculos artificiais, que ao destacarem-se do solo em zonas operacionalmente mais críticas se adicionam às condicionantes do próprio terreno. Nos casos em que essas medidas se revelem impraticáveis, torna-se necessária a instalação de sinalização adequada e a adopção de procedimentos operacionais que permitam contornar tais condicionalismos em condições de segurança.

Porém, tomadas que sejam as medidas já identificadas, não há razões para pôr em causa a viabilidade da localização Ota no concernente à segurança das operações.

Análise efectuada para a localização na zona do CTA

O estudo relativo à localização na zona do CTA, realizado por técnicos da ANA, teve por base informação cartográfica e um levantamento de obstáculos fornecido pelo LNEC, realizado para este efeito por empresa especializada. O referido estudo completo consta de documento disponibilizado ao LNEC (ver Anexo 1) e o levantamento de obstáculos é objecto de relatório pormenorizado (ver Anexo 1), bem como de registos fotográficos, em suporte digital, de todos os obstáculos.

I. Análise do terreno em termos das Superfícies Limitadoras de Obstáculos

Analisado o relevo situado na área abrangida pela Servidão Aeronáutica na zona do CTA, conclui-se que o relevo não apresenta cotas que ultrapassem os limites das Superfícies Limitadoras de Obstáculos do Anexo 14.

II. Análise dos obstáculos artificiais referenciados na Área de Aplicação das Superfícies Limitadoras de Obstáculos

Para a análise das consequências resultantes da presença de construções (edifícios, linhas de transporte de energia eléctrica, mastros de antenas, etc.) na zona do CTA, foi utilizado o levantamento atrás referido, cujos resultados constam de ficheiro a que, para além das características de cada uma das construções referenciadas, se juntou a informação relativa ao posicionamento em termos da superfície limitadora de obstáculos infringida e a cota máxima admissível pela superfície no local.

Comparando estas duas cotas verifica-se que apenas algumas das construções não respeitam os limites da Superfícies Limitadoras de Obstáculos e que dois deles (145 e 159) se localizam na área de implantação considerada para o aeroporto.

Dos que não respeitam os limites impostos pelas Superfícies Limitadoras conclui-se que a maioria se situa sob as condicionantes da Superfície Horizontal Interna e que dois (155 e 158) se situam na Superfície Cónica.

Verifica-se que os que não respeitam a Superfície Horizontal Interna excedem os limites desta superfície em valores que vão de 21 cm (84) a 44,49 m (102).

III. Conclusões da análise efectuada para a localização na zona do CTA

Tendo em conta os resultados da análise acima conclui-se não haver situações que possam comprometer a implantação de um aeroporto na localização considerada (H6B).

Quanto aos obstáculos referenciados, à excepção dos dois que se situam na área de implantação, pode considerar-se que é viável a sua presença, bastando para isso que sejam dotados de uma balizagem diurna e nocturna adequada.

5.1.5 Eficiência operacional e capacidade

Como foi referido no primeiro relatório do LNEC, de avaliação preliminar da viabilidade da localização do NAL na zona do CTA, de Setembro de 2007, uma comparação suficientemente conclusiva entre esta localização e a da zona da Ota, na perspectiva da segurança, eficiência e capacidade das operações do tráfego aéreo exigiria que os estudos nesta vertente se encontrassem num nível de desenvolvimento comparável, o que, como é sabido, não acontece. Os vários estudos para a localização na zona da Ota foram realizados durante quatro anos, enquanto que para a localização na zona do CTA se dispôs de escassos meses, o que levou a ter que optar-se pela redução do seu âmbito e profundidade.

Há ainda que ter em conta que, não obstante decorrerem há bastante mais tempo, mesmo nos estudos que tiveram como objecto a localização na zona da Ota, foram evidenciados alguns aspectos que carecem ainda de adequada clarificação e do consequente consenso entre as entidades envolvidas neste âmbito, o que também contribui para a carência de bases seguras de comparação.

Face às limitações referidas, considerou-se que uma comparação directa entre as duas opções de localização não poderia ser feita com todo o rigor, pelo que se optou por uma avaliação do desempenho operacional expectável em cada uma das localizações, à luz das conclusões dos estudos disponíveis, identificando os aspectos em que esses estudos necessitam de maior aprofundamento para serem verdadeiramente conclusivos.

Elementos tomados como base da avaliação

I. Mesmo Modelo (“layout”) da Infra-estrutura Aeroportuária para as duas localizações:

- Duas pistas paralelas, com 3600m de comprimento e 1700m de distância entre eixos.
- Uma pista dimensionada para Código ICAO 4E (aeronave crítica B747-400) e outra para Código ICAO 4F (aeronave crítica A380)
- Cada pista dotada de dois caminhos de circulação (“taxiways”) paralelos, duas saídas rápidas em cada direcção de aterragem e três entradas de pista independentes.
- Plataforma de estacionamento das aeronaves e terminais situados no espaço entre as duas pistas e com capacidade idêntica em ambas as opções.

II. Orientação das pistas

- Ota 01/19
- CTA 17/35 (orientação considerada mais adequada face aos ventos dominantes, segundo os dados do IM)

III. Capacidade do sistema de pistas e do espaço aéreo

a) Zona da Ota

Foram utilizados como referência os relatórios, disponibilizados ao LNEC pela NAER (ver Anexo 3), referentes a duas simulações em tempo acelerado realizadas pela NAV, e a informação fornecida ao LNEC pela FAP sobre a interferência entre as operações no NAL/Ota e as conduzidas nos aeródromos e espaços aéreos de utilização militar.

b) Zona do CTA

Na avaliação relativa à zona do CTA foi tomado como base o relatório do estudo de viabilidade aeronáutica realizado para o LNEC pelo EUROCONTROL (ver Anexo 1) e a informação sobre impactos no espaço aéreo e aeródromos de utilização militar transmitida pela FAP. Faz-se notar que o estudo da NAV sobre a Ota incluiu a realização de duas simulações em tempo acelerado, o que não aconteceu no caso do estudo do EUROCONTROL relativamente à zona do CTA. Por essa razão, na avaliação da capacidade do sistema de pistas em Alcochete, foi utilizado um modelo analítico (Runway Capacity Model), propriedade da firma Aviation Solutions, já utilizado anteriormente pela ANA S.A. para fins de planeamento aeroportuário, usando os mesmos pressupostos assumidos nos estudos da NAV.

Crê-se que em termos da estimativa isolada da capacidade do sistema de pistas, relativamente a dois aeroportos que ainda não existem, a diferença entre os valores resultantes de uma simulação e os encontrados através do uso de um modelo analítico, que utilize os mesmos pressupostos, não seja significativa. Contudo, considera-se que, para afastar qualquer dúvida a esse respeito, se deveria realizar uma simulação em tempo acelerado também para a zona do CTA, logo que possível, o que teria a vantagem adicional de fornecer também estimativas sobre a capacidade potencial do espaço aéreo.

Aspectos Operacionais Avaliados

I. Procedimentos de Aproximação por Instrumentos e de Aproximação Falhada

Quadro 3– Síntese da viabilidade de procedimentos (Ota e CTA)

	Procedimentos de Não- Precisão	Procedimentos de Precisão CAT I	Procedimentos de Precisão CAT II / III
Ota	Viáveis para todas as pistas	Viáveis para todas as pistas	Pistas 01R, 19L e 19R permitem descida até ao mínimo ICAO para Categoria II de 100 pés e pista 01L até ao mínimo, ligeiramente superior, de 108,5 pés, desde que, em todas as pistas, o procedimento de aproximação falhada seja executado no rumo da pista. As indicações vão também no sentido da possibilidade de operações Categoria III nas Pistas 01R, 19R e 19L, mas os estudos necessitam de maior aprofundamento. (ver Nota 1 ao Quadro)
CTA	Viáveis para todas as pistas	Viáveis para todas as pistas	Operações Cat II/III viáveis nas Pistas 35L/17R, sem restrições. Operações nas Pistas 35R/17L necessitam, para serem viabilizadas, que os procedimentos de aproximação falhada incluam segmentos iniciais de voo no rumo da pista até à altitude de 600 pés para a pista 17L e até 650 pés para a Pista 35R. A razão é a existência de duas antenas, relativamente próximas entre si, que constituem obstáculos significativos, mas que, em princípio, podem ser removidas, eliminando esta restrição. (ver Nota 2 ao Quadro)

Nota 1 ao Quadro 3

Segundo as disposições da ICAO para operações em pistas paralelas, o rumo do procedimento de aproximação falhada numa pista deve divergir 30°, “logo que praticável”, em relação ao de uma

partida ou aproximação falhada, executadas na outra pista. Dado que, na Ota, o relevo do terreno não permite qualquer volta para Oeste na pista 01L/19R, a divergência de 30° apenas pode ser aplicada na pista 01R/19L. Porém, fazendo uma interpretação restritiva daquela expressão da ICAO, a volta iniciar-se-ia logo que aeronave atingisse a altura de 120m acima da pista (altura mínima prescrita pela ICAO para o início da volta), o que, na prática, impediria que na pista 01R/19L aeronave descesse até aos mínimos de Categoria II, já que a execução da volta de 30° a partir daqueles mínimos implicaria gradientes de subida inoportáveis para transpor os obstáculos, também existentes a Nordeste da pista. A imediata consequência seria a impossibilidade de haver operações independentes nas duas pistas (conclusão a que chegou a NAV nos estudos que realizou) a partir dos seguintes mínimos:

- Pista 01R: Tecto de Nuvens de 400 pés, Alcance Visual de Pista (RVR) de 700m e Visibilidade de 1.000 m.
- Pista 19L: Tecto de Nuvens de 430 pés, Alcance Visual de Pista (RVR) de 700 m e Visibilidade de 1.000 m.

Ficariam, assim, as aterragens reduzidas a apenas uma pista a partir dos mínimos referidos.

Porém, a formulação da ICAO, acima mencionada, pode ter uma interpretação menos restritiva, consistindo na execução da volta de 30° após um curto segmento inicial de voo no rumo da pista, até uma altitude que permitisse libertar os obstáculos (isto é, “logo que praticável”) e consequentemente voar todo o procedimento com um gradiente de subida próximo do standard. Esta leitura encontra suporte na prática seguida em outros aeroportos, como Londres/Heathrow, Atenas e Munique, onde as voltas do procedimento de aproximação falhada são efectuadas após voo no rumo da pista até uma certa altitude ou distância.

O Instituto Nacional de Aviação Civil (INAC) é a entidade competente para decidir relativamente à forma de aplicação nacional daquela disposição da ICAO. Decorrem estudos complementares, que incluirão avaliações do risco da aplicação da volta de 30°, após voado um segmento no rumo da pista, cujos resultados serão oportunamente submetidos ao INAC. **Esta questão afigura-se de grande importância para a operacionalidade do aeroporto nesta localização e necessita de clarificação atempada.**

Nota 2 ao Quadro 3

Mesmo fazendo uma leitura conservadora dos critérios da ICAO, a existência, na zona do CTA, dos obstáculos referidos no quadro acima, em rigor, não impediria as operações independentes das duas pistas em baixa visibilidade, desde que aplicados os 30° de divergência às aproximações falhadas na pista Oeste e efectuando-se em frente as aproximações falhadas da pista Este. Tal induziria, contudo, uma indesejável perda de flexibilidade operacional, pelo que a remoção desses obstáculos deverá sempre ser considerada.

Diga-se, ainda, que o estudo do EUROCONTROL não identifica qualquer dificuldade relativamente à aplicação do procedimento de aproximação falhada com o segmento inicial no rumo da pista, o que

vem em reforço da interpretação menos restritiva, acima enunciada, relativamente à aplicação de idêntico procedimento na Ota.

II. Procedimentos de Partida

Quadro 4– Síntese da análise dos movimentos de partida (Ota e CTA)

Procedimentos de Partida	Ota	CTA
Voltas de 15°	O requisito ICAO de 15° de divergência entre partidas simultâneas é exequível, aplicando essa diferença angular às partidas na pista Este, já que as partidas na pista Oeste terão de ser em frente, devido ao relevo adjacente.	O requisito ICAO de divergência de 15° entre partidas é de aplicação viável, sem restrições, em ambas as pistas, para qualquer direcção de descolagem.
Voltas de 45°	As partidas com volta de 45°, tendo em vista a optimizar a capacidade no fluxo de partidas, são possíveis na pista Este, após desbaste de terreno já considerado pela NAER, S.A, podendo ser cumpridas por aeronaves cuja performance e peso à descolagem lhes permita subir com um gradiente de 5,5% (superior ao standard de 3,3%). (ver Nota 1 ao Quadro)	A exequibilidade das partidas com volta de 45° não foi investigada pelo EUROCONTROL, mas admite-se a possibilidade de as mesmas antenas que constituem obstáculo na execução das aproximações falhadas da pista Este serem também relevantes para a execução deste procedimento na mesma pista, se não forem removidas. Não se prevê dificuldade semelhante na pista Oeste. (ver Nota 2 ao Quadro)

Nota 1 ao Quadro 4

Faz-se notar que a alternância entre partidas no rumo da pista e partidas com volta de 45° permite reduzir para metade o espaçamento entre partidas e, portanto, o maior ou menor número de aeronaves que possam executar o procedimento não é um factor despreciando do ponto de vista da capacidade do aeroporto, sobretudo quando as pistas são utilizadas em modo segregado (único modo testado nas simulações em tempo acelerado executadas para a Ota).

Nota 2 ao Quadro 4

Quando as pistas são utilizadas em modo misto, isto é, ambas simultaneamente para aterragens e para descolagens, como o estudo do EUROCONTROL indica ser possível na zona do CTA, muitas das partidas não são consecutivas, mas intercaladas com aterragens, o que diminui a relevância para a capacidade do aeroporto das partidas com volta de 45°, neste modo de operação.

III. *Modos de operação das pistas*

Quadro 5 – Síntese da análise dos modos de operação das pistas (Ota e CTA)

Modo de operação das pistas	Modo segregado (Uma pista utilizada exclusivamente para aterragens e a outra exclusivamente para descolagens)	Modo semi-misto (Uma pista utilizada exclusivamente para descolagens ou para aterragens e a outra simultaneamente para aterragens e para descolagens)	Modo misto (Ambas as pistas são utilizadas tanto para aterragens como para descolagens)
Ota	Possível	Viabilidade a determinar através da realização de estudos complementares	Viabilidade a determinar através da realização de estudos complementares.
CTA	Possível	Possível	Possível

IV. *Capacidade teórica do sistema de pistas*

Entende-se, neste contexto, por capacidade teórica do sistema de pistas a “*máxima capacidade de processamento do sistema de pistas que pode ser atingida, dentro dos padrões de segurança internacionalmente aceites, com uma determinada sequência de aterragens e descolagens e de tipos de aeronave, operando segundo as regras de voo por instrumentos, em boas condições meteorológicas e com aplicação otimizada dos procedimentos de gestão do tráfego aéreo*”.

Trata-se, portanto, de uma capacidade apenas atingível em condições ideais de operação, cuja possibilidade de reunião é aleatória, pelo que os aeroportos já em funcionamento baseiam o seu planeamento operacional em valores de capacidade “sustentada”, isto é capacidade que pode ser mantida por períodos de algumas horas. A capacidade teórica fornece, contudo, uma indicação de ordem de grandeza da capacidade máxima atingível, sendo relevante para estudos de viabilidade e planeamento aeroportuário.

Capacidade na localização Ota

- **70 movimentos** (aterragens e/ou descolagens) de aeronaves por hora; valor encontrado na primeira simulação em tempo acelerado realizada pela NAV, utilizando os seguintes pressupostos:

- Amostragem de tráfego compreendendo 20% de aeronaves com categoria ICAO de turbulência de rasto (*wake turbulence*) Pesado²⁸ e 80% de aeronaves com categoria Médio²⁹.
 - 3 Milhas Náuticas de separação entre aterragens, excepto nos casos em que as categorias de turbulência de rasto das aeronaves ditaram separações de 4 ou de 5 Milhas Náuticas.
 - Desempenho (*performance*) das aeronaves de acordo com tabela do simulador RAMS.
 - Pistas utilizadas em modo segregado, com aterragens na Pista Oeste e descolagens na pista Este.
 - Partidas e aproximações falhadas executadas com voltas de 30°. Algumas partidas efectuadas no rumo da pista, sempre que as aterragens na Pista Oeste se encontravam a mais de 3 Milhas Náuticas da soleira da pista.
- **88 movimentos** (aterragens e/ou descolagens) de aeronaves por hora, de acordo com uma segunda simulação em tempo acelerado, realizada pela NAV, utilizando os seguintes pressupostos, de iniciativa da NAER:
- Mesma amostragem de tráfego da primeira simulação.
 - Redução das separações de 3 para 2,5 Milhas Náuticas, na aproximação final, excepto quando as categorias de turbulência de rasto exigiram separações superiores.
 - Mesmo desempenho das aeronaves.
 - Mesmo modo de operação das pistas.
 - Descolagens na Pista Este no rumo de pista ou com volta de 45°.

A NAV embora tivesse efectuado a simulação utilizando estes pressupostos, não os subscreveu e, conseqüentemente, também não a capacidade de 88 movimentos/hora, questionando essencialmente os seguintes aspectos:

- Que a capacidade do futuro aeroporto seja calculada com base na redução da separação de 3 para 2,5 Milhas Náuticas nas finais das pistas, que entende não ter aplicabilidade sistemática, embora reconheça que tal redução é permitida pelo normativo da ICAO.
- A redução da diferença angular de 30° para 0° entre as partidas na Pista Este e as aproximações falhadas na Pista Oeste.

Este último procedimento não está de facto previsto pela ICAO, mas poderia, de acordo com a NAER, ser legalmente adoptado pelo INAC para aplicação nacional, se uma análise de risco vier a provar que é suficientemente seguro.

²⁸ Peso igual ou superior a 136 000 kg

²⁹ Peso superior a 7 000 kg, mas menor que 136 000 kg

A eventual adopção deste procedimento encontra fundamento no facto de a separação de 1700m entre pistas prevista para a Ota ser significativamente superior aos mínimos recomendados pela ICAO para operações independentes (1035m para aproximações independentes e 760m para partidas independentes), o que, em princípio, reduzirá o risco associado ao procedimento.

Como é evidenciado pelo que ficou exposto, os valores de capacidade **do sistema de pistas estimados para o NAL na Ota não são ainda consensuais**, sendo necessário que se conclua estudos adicionais, cujos resultados permitam clarificar, em tempo útil, as questões ainda em aberto e assentar em valores potenciais de capacidade que mereçam um acordo generalizado. Esses valores carecerão também de ser viabilizados pela capacidade do espaço aéreo envolvente.

Capacidade na localização no CTA

O estudo do EUROCONTROL indica a possibilidade de as pistas, nesta localização, operarem em modo misto, o que é mais favorável do ponto de vista da flexibilidade e da capacidade atingível, pelo que todo o cenário operacional desenhado pelo EUROCONTROL se baseou neste modo de operação, não tendo sido considerado necessário analisar outros modos mais condicionados, como o semi-misto ou o segregado. Como atrás foi referido o EUROCONTROL, porém, não efectuou uma simulação em tempo acelerado, pelo que não forneceu estimativas para a capacidade do sistema de pistas nem para a capacidade do espaço aéreo. Optou-se, portanto, por utilizar um modelo analítico já usado pela ANA, para efeito de planeamento aeroportuário - o "*Runway Capacity Model*", da firma de consultoria *Aviation Solutions*.

Utilizando a mesma amostragem de tráfego, a mesma tabela de desempenho (*performance*) e as mesmas separações entre aeronaves das simulações efectuadas pela NAV (já que os demais pressupostos são específicos do cenário de operação segregada na Ota), a aplicação do modelo conduziu aos seguintes resultados:

- **Máximo de 100 movimentos** (aterragens e/ou descolagens) por hora, com operação das pistas em modo misto e valores de separação nas aproximações finais de 3 Milhas Náuticas, excepto nos casos em que uma maior separação seja requerida pelas categorias de turbulência de rasto.
- **Máximo de 104 movimentos** (aterragens e/ou descolagens) por hora, com operação das pistas em modo misto, aplicando 2,5 Milhas Náuticas de separação a todos os casos em que, anteriormente, se tinham aplicado separações de 3 Milhas Náuticas.

Embora estes valores de capacidade não sejam considerados excessivamente afastados dos actualmente atingidos em aeroportos que são considerados referências Europeias, há que ter em atenção que o modelo analítico utilizado é bastante menos sofisticado do que o simulador em tempo acelerado utilizado pela NAV no caso de localização do NAL na Ota, pelo que os valores encontrados para a localização na zona do CTA devem ser considerados como meramente indicativos da ordem de grandeza da capacidade atingível.

Não é, portanto, aconselhável uma comparação directa com qualquer dos valores encontrados para a Ota (eles próprios, como foi dito, ainda não consensuais), antes que para a zona do CTA se efectue também uma simulação equivalente. Há, contudo, razões para crer que a ausência de constrangimentos à operação na zona do CTA confere a esta localização condições mais vantajosas para a optimização da exploração da capacidade do sistema de pistas, desde que a mesma não seja limitada pela capacidade do espaço aéreo, aspecto que é tratado no ponto seguinte.

V. *Capacidade do Espaço Aéreo*

No que se refere à capacidade do espaço aéreo, o essencial para a avaliação pretendida é determinar se a mesma poderá constituir-se como um factor limitativo da capacidade atingível pelo sistema de pistas do aeroporto subjacente.

A capacidade do espaço aéreo depende de múltiplos factores, tais como a fluidez da circulação do tráfego, determinada pelos procedimentos de voo, a natureza do tráfego e a tipologia das aeronaves que o compõem, a orientação dos seus fluxos principais, o desempenho operacional do sistema de gestão do tráfego aéreo e as restrições ao movimento das aeronaves, ditadas pelo respeito de limitações ambientais ou pela satisfação de necessidades operacionais militares, entre outras.

Relativamente a um aeroporto que ainda não existe, o que geralmente se faz para estimar a capacidade do espaço aéreo é o seguinte:

- Utilizar uma amostragem de tráfego, baseada nas previsões da procura para o horizonte temporal da análise.
- Desenhar um cenário operacional, que inclua:
 - Os modos de operação das pistas.
 - Os procedimentos de aproximação e de aproximação falhada.
 - Os procedimentos de partida.
 - Os procedimentos de espera em voo.
 - As rotas de chegada e de partida.
 - As restrições ao movimento das aeronaves, tais como as ambientais ou militares.
- Definir os procedimentos aplicáveis (p. ex.: separações entre aeronaves).

Toda essa abordagem teórica deve ser posteriormente testada através de uma simulação em tempo acelerado que conduzirá a um conjunto de resultados, incluindo a capacidade do espaço aéreo expectável nas condições simuladas.

Como foi referido acima, foram realizadas duas simulações em tempo acelerado em relação à localização do NAL na Ota e a exiguidade do prazo não permitiu que idênticos estudos fossem realizados para a zona do CTA.

Para além disso, o cenário operacional simulado pela NAV para o caso da Ota assumiu que não haveria constrangimentos de natureza militar às operações do NAL, o que sendo um cenário ideal, muito dificilmente terá tradução na realidade concreta.

Ora, a maior ou menor interferência entre as operações do NAL, em cada uma das localizações, com os espaços aéreos ou aeródromos de utilização militar é justamente uma das mais importantes indicações dos expectáveis constrangimentos à capacidade do espaço aéreo.

Pelas referidas limitações dos estudos disponíveis, não é possível ir além de uma abordagem simplificada à capacidade potencial do espaço aéreo, resumida à avaliação das interferências das operações do NAL com as actividades militares, uma vez que as mesmas foram identificadas pela Força Aérea Portuguesa (FAP) para ambas as localizações.

Coexistência do NAL/Ota com aeródromos ou espaços aéreos de utilização militar

A Força Aérea Portuguesa forneceu ao LNEC informação detalhada sobre a sua avaliação dos impactos da operação do NAL localizado na Ota com os aeródromos e espaços aéreos utilizados pelos três ramos das Forças Armadas; informação, aliás, já veiculada em anexo ao primeiro relatório dos estudos realizados pela NAV para a NAER. A FAP refere múltiplas interferências com as suas actividades operacionais. As figuras seguintes ilustram as interacções das rotas de e para o NAL, respectivamente em operações para Norte (Figura 12) e para Sul (Figura 13), com as diferentes áreas militares, no cenário operacional proposto pela NAV para a localização na Ota.

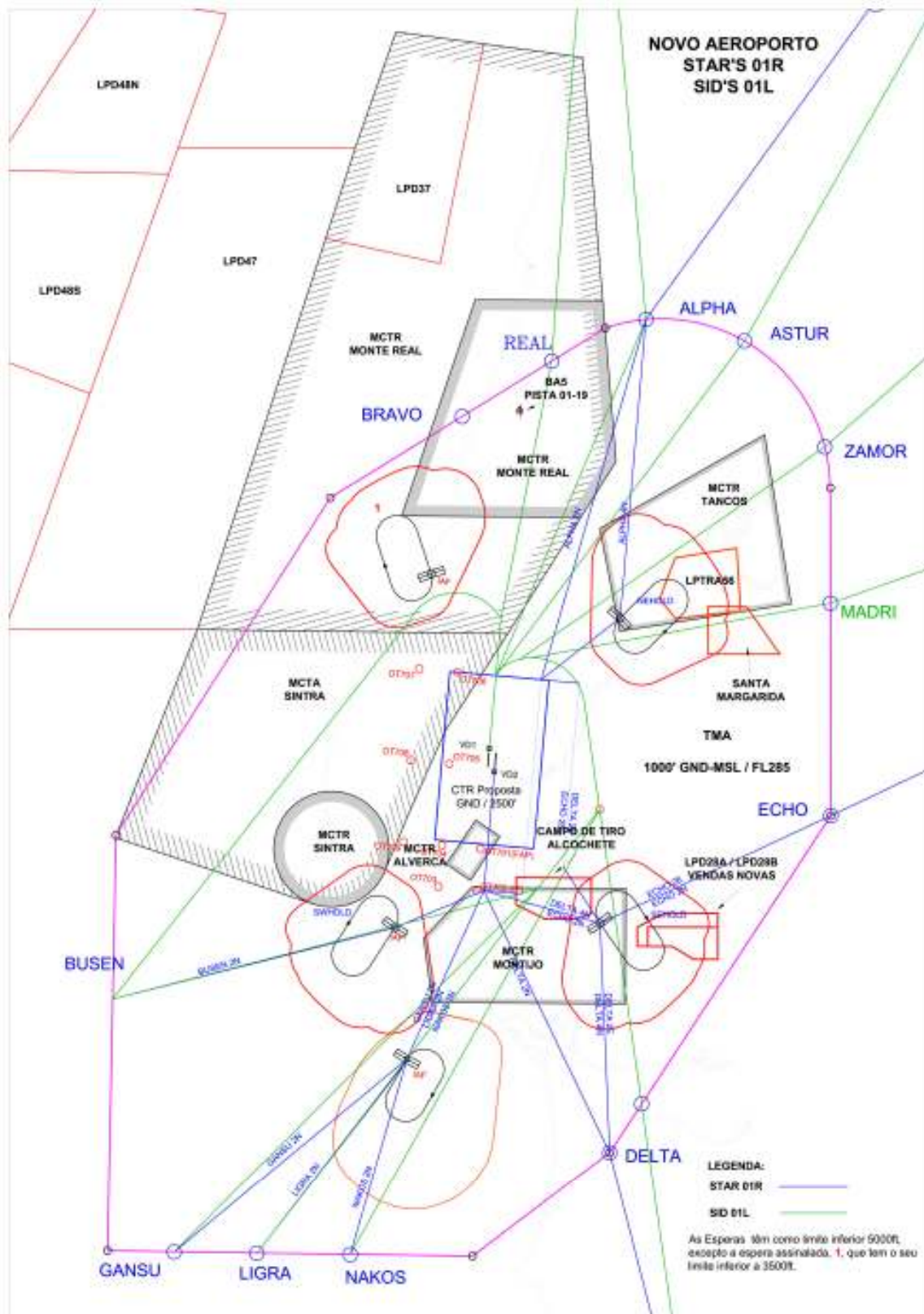


Figura 12 – Cenário operacional (Norte) para o NAL na zona da Ota (NAV)

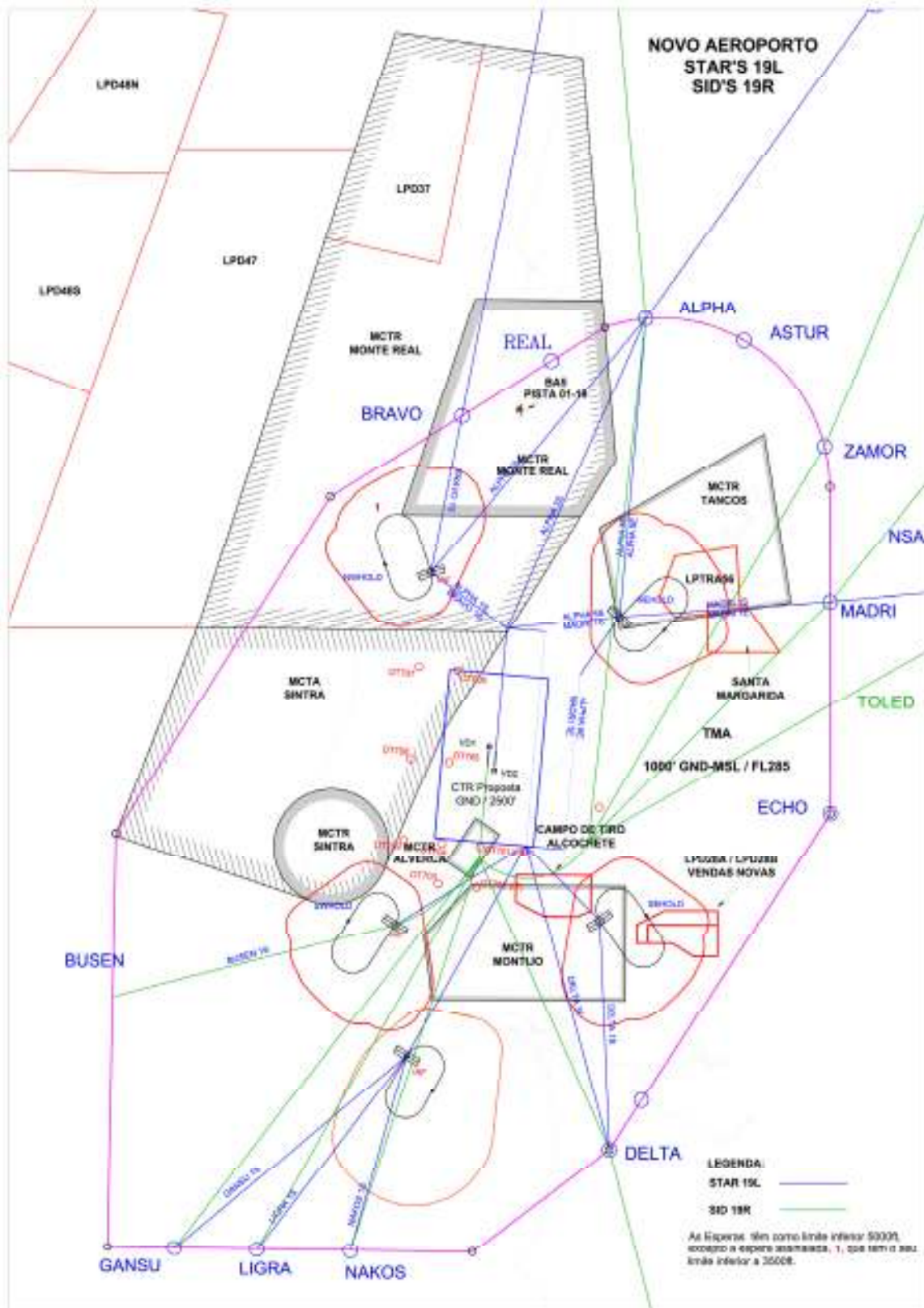


Figura 13 – Cenário operacional (Sul) para o NAL na zona da Ota (NAV)

De entre os impactos identificados pela FAP para a localização na zona da Ota, são considerados como particularmente gravosos:

- Os referentes à Base Aérea de Monte Real (LP-R60A e LP-R60B), cuja operação a FAP considera ficar completamente inviabilizada com as propostas da NAV para a organização do espaço aéreo, rotas de chegada e de partida.
- Os relativos à Carreira de Tiro de Alcochete, cuja operação ficaria inviabilizada a partir de 2500 pés.
- A interferência com as actividades desenvolvidas na TRA56 (Tancos) e D25 (Campo de Tiro de Santa Margarida).

A FAP apresentou um cenário operacional alternativo que não obteve a concordância da NAV não tendo sido encontradas, até agora, soluções de harmonização entre os requisitos civis e militares satisfatórias para ambas as partes.

Coexistência do NAL/CTA com Espaços Aéreos e Aeródromos de Uso Militar

Em relação à localização na zona do CTA, a FAP enviou ao LNEC a avaliação dos impactos nas instalações e espaços aéreos de uso militar, onde refere vários impactos dos quais os mais significativos são os seguintes:

- A necessidade de desactivação da Carreira de Tiro de Alcochete (LP-D10).
- LP-D28A/B (Vendas Novas).
- LP – R26A (área restrita que envolve a Base do Montijo).
- Afectação das operações aéreas no aeródromo do Montijo.

O cenário operacional estudado pelo EUROCONTROL para o NAL nesta localização confirma, para além da implícita necessidade de desactivação da Carreira de Tiro, a de reestruturação da LP-R26A (Montijo) e da cessação da utilização da Pista 08/26 do aeródromo do Montijo, passando neste aeródromo as operações a concentrar-se na Pista 01/19. Não confirma a necessidade de desactivação das áreas de Vendas Novas (LP-D28A/B), visto que as rotas de chegada e de partida desenhadas para o cenário operacional que desenvolveu circum-navegam essas áreas. As figuras seguintes mostram as interacções referidas, nas operações para Norte (Figura 14) e para Sul (Figura 15).

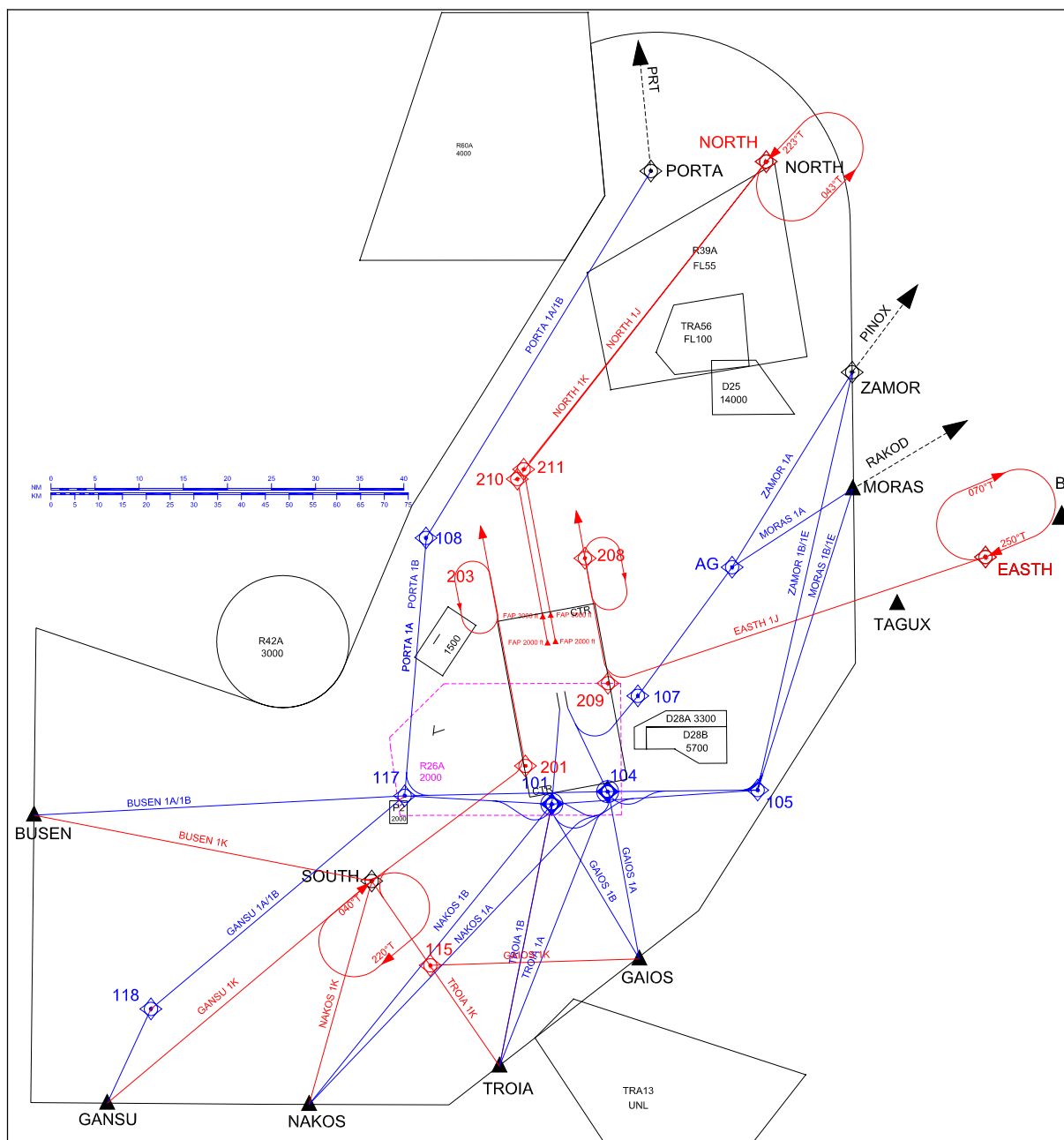


Figura 15 – Cenário operacional (Sul) para o NAL na zona do CTA (EUROCONTROL)

5.1.6 Conclusões

- I. Em ambas as localizações (Ota e CTA) é viável a operação de um aeroporto civil, sob o ponto de vista das condições meteorológicas e climáticas. Embora a melhor orientação das pistas para os dois locais seja em torno do eixo Norte-Sul, em nenhuma outra orientação o factor de utilização devido a ventos cruzados é inferior a 95%.
- II. A informação recolhida, no que respeita ao risco de colisão com aves, se bem que limitada a parte do ciclo anual, permitiu desde já identificar riscos potenciais em ambas as localizações, com maior relevância na zona do CTA, requerendo em qualquer delas a

adopção de medidas de mitigação apropriadas, mas que configuram situações similares, em termos de risco, às verificadas noutras localizações de aeroportos internacionais.

- III. No que se refere à orografia, para além do terreno elevado que inviabiliza as voltas para Oeste na pista 01L/19R, foram detectadas na zona da Ota várias penetrações nas superfícies limitativas de obstáculos definidas no Anexo 14 à Convenção da ICAO, que requerem a tomada de medidas de mitigação, incluindo consideráveis desbastes de terreno e adaptações nos procedimentos operacionais. Nenhum caso de penetração de obstáculos naturais naquelas superfícies foi referenciado na zona do CTA.
- IV. Relativamente à perfuração das mesmas superfícies por obstáculos artificiais, foi evidenciado um conjunto de situações, em ambas as localizações, que obrigam à remoção desses obstáculos ou à sua sinalização e divulgação na publicação Nacional de Informação Aeronáutica (AIP), devendo ainda os procedimentos operacionais ser desenhados de forma a evitar estes últimos. Estas situações ocorrem em maior número e são mais gravosas do ponto de vista operacional na zona da Ota do que na zona do CTA.
- V. A existência, na localização na zona da Ota, de obstáculos, sobretudo naturais, embora, após tomadas as necessárias medidas de mitigação, não ponha em causa a segurança das operações, confere menor flexibilidade operacional e mais limitações à exploração da capacidade potencial do sistema de pistas nesta localização do que na localização na zona do CTA.
- VI. No que respeita à organização do espaço aéreo e às interferências com as áreas e aeródromos militares, as informações da FAP e os resultados do estudo efectuado pelo EUROCONTROL levam a concluir que os impactos, com a localização do NAL na zona do CTA, são menores do que os identificados pela FAP no cenário operacional desenvolvido pela NAV para a localização na zona da Ota, o que indicia uma menor probabilidade de a capacidade do espaço aéreo constituir um factor limitativo da capacidade do sistema de pistas num aeroporto localizado na zona do CTA.

Em síntese:

É possível, em qualquer das duas localizações analisadas, garantir padrões de segurança operacional adequados. No entanto, sob o ponto de vista da eficiência e capacidade das operações do tráfego aéreo, não obstante os estudos já realizados carecerem de maior aprofundamento, os elementos disponíveis indiciam a localização do NAL na zona do CTA como mais favorável.

5.2 Sustentabilidade dos recursos naturais e riscos (FCD 2)

5.2.1 Introdução

Este FCD abrange os recursos água e solo, este último na perspectiva geotécnica. Abrange, ainda, as análises do risco de cheias, do risco de erosão, do risco sísmico e do risco de afectação do ruído.

No âmbito da água, a análise é apresentada do ponto de vista das águas superficiais, das águas subterrâneas e da sua interacção.

Do ponto de vista geotécnico, a análise é direccionada para os aspectos construtivos relacionados com a plataforma em que assenta a infra-estrutura aeroportuária em cada um dos locais, incluindo os respectivos custos.

O risco de cheias e de erosão de solos é abordado no contexto da análise dos recursos hídricos superficiais; o risco sísmico e o risco de afectação do ruído são analisados nos dois últimos sub - capítulos.

5.2.2 Águas superficiais

5.2.2.1 Descrição e objectivos

Em qualquer infra-estrutura, como é o caso de um aeroporto, a consideração dos recursos hídricos superficiais apresenta uma importância relevante. Além do aspecto mais evidente, a plataforma das pistas e aerogares, também a construção de acessos rodoviários e ferroviários necessários para assegurar as acessibilidades, bem como da área de influência do aeroporto, com serviços e apoios logísticos, provocam impactes nas águas superficiais.

Estes impactes estão associados às alterações da ocupação do solo, com relevância para o coberto vegetal, da topografia, dos leitos naturais das linhas de água e, conseqüentemente, de aspectos quantitativos e qualitativos do ciclo hidrológico natural da área afectada. Entre as repercussões quantitativas salienta-se o aumento dos caudais de ponta de cheia, em resultado do aumento da área impermeabilizada, bem como a necessidade de regularização das linhas de água.

Os riscos nos recursos hídricos superficiais são predominantemente associados aos extremos hidrológicos. Entre eles destacam-se as cheias, porque a execução da plataforma, dos acessos e da área de influência do aeroporto pode induzir aumento dos caudais de ponta de cheia e alteração das condições de escoamento com implicações em termos de acréscimo das áreas de inundação e modificação do traçado dos leitos das linhas de água afectadas pelas obras. Por último, são de referir os riscos de poluição associados às águas residuais, com destaque para as que resultam da actividade aeroportuária.

Desta forma, os objectivos dos estudos no domínio dos recursos hídricos superficiais dizem respeito, tanto aos aspectos quantitativos, como aos qualitativos, dos escoamentos nas linhas de água afectadas pela construção e exploração do NAL, bem como dos seus acessos e zona de desenvolvimento induzida pelo mesmo.

5.2.2.2 Critérios e indicadores

No Quadro 6 são sintetizados os critérios e os indicadores descritivos de análise no âmbito dos recursos hídricos superficiais.

Quadro 6 - Critérios de avaliação e indicadores descritivos

CRITÉRIOS	INDICADORES DESCRITIVOS
Modificações no regime hidrológico Condições de escoamento	Percentagem de área da bacia hidrográfica impermeabilizada pela construção do NAL, dos seus acessos e das áreas de desenvolvimento induzido pelo NAL Extensões das linhas de água afectadas
Execução de obras de regularização e de protecção contra cheias (em resultado da construção do NAL) Execução de desvios de linhas de água	Regime de cheias Factores que potenciam a erosão hídrica do solo
Riscos de poluição	Fontes de poluição pontual e difusa na bacia hidrográfica Usos e qualidade da água da bacia hidrográfica

Considera-se que, com estes seis indicadores, estão incluídos todos os aspectos relevantes relacionados com os recursos hídricos superficiais, necessários para a comparação entre as alternativas.

Aos critérios são associados indicadores que permitem avaliar a modificação que a construção do NAL, bem como das outras estruturas que com aquele estão relacionadas, tais como acessos e áreas de desenvolvimento induzidos pelo NAL.

Percentagem de área da bacia hidrográfica impermeabilizada

A área impermeabilizada pela construção do aeroporto corresponde a uma fracção da totalidade da zona prevista para a plataforma. De acordo com o Estudo Preliminar de Impacte Ambiental (EPIA) desenvolvido para a localização na zona da Ota, prevê-se que, para a capacidade máxima actualmente considerada para o NAL, a área total a impermeabilizar corresponda a 5,6 km², isto é, cerca de 40% da área total de 18 km². A área impermeabilizada dos acessos é pouco significativa, e a percentagem da área a impermeabilizar na zona de desenvolvimento induzido pelo NAL dependerá das opções urbanísticas a adoptar.

Extensões das linhas de água afectadas

A construção de um aeroporto implica intervenções nas linhas de água afectadas. A extensão dessas linhas de água, a sua capacidade de vazão, a orografia e os caudais afluentes são os principais indicadores da dimensão das obras necessárias. Na zona de desenvolvimento induzido pelo NAL é bastante mais fácil, em comparação com a plataforma aeroportuária, adaptar implantações que minimizem a afectação das linhas de água.

Regime de cheias

A necessidade de dimensionar as intervenções nas linhas de água, quer as que são desviadas, quer as que circundam a plataforma do aeroporto, para um caudal de período de retorno elevado, em

princípio, de 100 anos, leva a que um dos indicadores descritivos seja a afectação das condições de escoamento para caudais de cheia com este período de retorno. O controlo de cheias na zona de desenvolvimento induzido pelo NAL poderá adoptar outros períodos de retorno, dependendo a escolha do valor das zonas a proteger.

Factores que potenciam a erosão hídrica do solo

Com este indicador pretende-se caracterizar o efeito da erosão hídrica do solo associado aos períodos de construção e de exploração e o estabelecimento de medidas mitigadoras para as linhas de água e para o sistema de drenagem da plataforma, se necessárias, com vista ao controlo deste efeito.

Fontes de poluição pontual e difusa na bacia hidrográfica

Este indicador tem por objectivo caracterizar os riscos de poluição dos recursos hídricos superficiais induzidos pelo aeroporto, dos acessos e na zona de desenvolvimento induzido pelo NAL, tanto na fase de construção como de exploração.

Usos e qualidade da água da bacia hidrográfica

Os usos da água superficial das bacias hidrográficas estão intimamente associados à quantidade de água que delas são captadas e à qualidade das águas que nelas são descarregadas, por sua vez função das características das fontes poluentes.

Indicador explicativo: Escoamento em situações de cheia

Este indicador resulta da combinação de alguns dos indicadores descritivos, incorporando, de forma directa ou indirecta, os indicadores descritivos (i) Percentagem da área impermeabilizada da bacia hidrográfica; (ii) Extensões das linhas de água afectadas e (iii) Regime de cheias.

A percentagem da área da bacia hidrográfica impermeabilizada pela implantação do NAL tem relevância no sentido do maior ou menor acréscimo dos valores dos caudais de ponta de cheia. As extensões das linhas de água afectadas são um indicador indirecto das obras de desvio e regularização necessárias, enquanto o regime de cheias fornece valores de caudais necessários para o dimensionamento dessas intervenções. Além de consistir num indicador explicativo, este factor relaciona-se, principalmente, com os custos de minimização de impactes. Nesses custos incluem-se as intervenções nas linhas de água, nomeadamente o desvio ou a regularização.

Foi posta a hipótese de adoptar um segundo indicador explicativo, o da gestão integrada dos recursos hídricos superficiais que aglutinasse aspectos relativos à quantidade e qualidade da água e sua utilização. Embora este indicador se apresente com particularidades distintas para as duas localizações, estas são pouco diferenciadoras, e teriam por base factores e decisões que apenas serão abordados ao nível do projecto, pelo que não foi adoptado como indicador explicativo nesta análise comparativa.

5.2.2.3 Situação existente e avaliação de tendências

Para cada indicador descritivo, incluindo aqueles que foram analisados mas não integrados no indicador explicativo, são apresentadas a situação existente e a avaliação de tendências naturais.

Percentagem de área da bacia hidrográfica impermeabilizada

Na localização na zona da Ota, de acordo com os estudos preliminares de impacte ambiental (EPIA) (<http://www.naer.pt>), na área sujeita a medidas cautelares para implantação do aeroporto (com cerca de 44,1 km²) ocorrem 2 usos principais do solo: o agrícola florestal (em 92% da área) e as áreas com uso social. Destas últimas, num total de 3,5 km² (representando 8% da área total sujeita a medidas cautelares), uma grande parte está afectada ao Centro de Formação Militar e Técnica da Força Aérea (CFMTFA), antiga Base Aérea da Ota. Por sua vez, no CFMTFA, o solo urbanizado (impermeabilizado) perfaz 16% dos cerca de 3,4 km² afectos a esta unidade da Força Aérea.

Na localização na zona do CTA, a área impermeabilizada é mínima, reduzindo-se a algumas edificações dispersas na extremidade oeste do perímetro e a uma pista aeronáutica de pequena dimensão.

Tendo em conta a área definida para o “lay-out” do aeroporto na localização na zona da Ota, cerca de 14 km², considera-se que aproximadamente 40% da área é impermeabilizada. Assumiu-se igual percentagem para as duas localizações em estudo.

No Quadro 7 resumem-se os valores obtidos para as percentagens das áreas afectadas e impermeabilizadas de cada bacia hidrográfica.

Quadro 7 – Resumo das percentagens de áreas afectadas e impermeabilizadas de cada bacia hidrográfica

Opção	Linhas de água afectadas	Área da bacia hidrográfica (km ²)	Área afectada (km ²)	Percentagem da área afectada (%)	Área impermeabilizada (km ²)	Percentagem impermeabilizada da bacia (%)
Ota	Rio da Ota	147	13,1	8,9	(13,1x0,4) = 5,2	3,5
	Ribeira do Alvarinho	15,9	10,3	64,7	4,1	25,7
	Rio de Alenquer	137	0,9	0,6	0,4	0,3
CTA	Ribeira do Vale Cobrão	147	18	12,2	7,2	4,9

* A Ribeira do Alvarinho é um afluente do Rio da Ota; a área da bacia hidrográfica desta ribeira corresponde a cerca de 11% da área da bacia total do Rio da Ota.

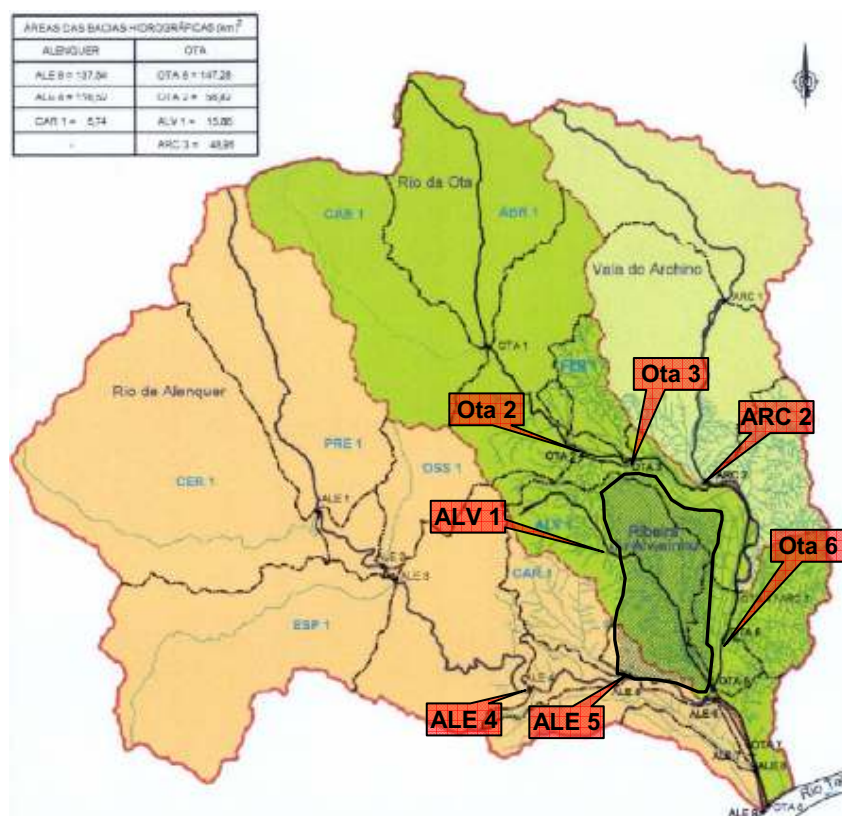
As percentagens das áreas impermeabilizadas nas localizações das zonas da Ota e do CTA são similares. Apesar disso, a posição relativa é muito diferente uma vez que no caso da zona da Ota a plataforma se localiza em trechos dos rios correspondentes a uma grande percentagem das áreas totais das respectivas bacias hidrográficas, logo sujeita a maiores caudais, enquanto que na localização na zona do CTA a área impermeabilizada se situa fundamentalmente no trecho a montante da bacia hidrográfica da ribeira Vale Cobrão.

Extensões das linhas de água afectadas

Na localização na zona da Ota há 3 linhas de água principais: i) a Norte e Este o rio da Ota, que corre num vale facilmente inundável e sem um leito principal bem definido, mas apenas com três braços paralelos com muito pequena capacidade de vazão; ii) a Sudeste, atravessando a área prevista para a implantação do NAL, corre um afluente do rio da Ota, a ribeira do Alvarinho, também com um vale facilmente inundável em ligação franca com o rio da Ota, e com terrenos de baixas cotas; iii) o rio de Alenquer corre a Sul, da área prevista para a implantação do NAL, também num vale inundável, mas com um leito principal bastante mais importante que as outras duas linhas de água, o qual é marginado por diques de protecção longitudinal de apreciável altura. Os dois principais rios passam sob a A1, após o que, até à sua foz no rio Tejo, têm leitos sensivelmente paralelos.

Na localização na zona do CTA, a única linha de água afectada é a ribeira do Vale Cobrão e seus afluentes.

O estudo hidrológico correspondente aos rios que são afectados pela localização na zona da Ota foi realizado por FCG e Prosistemas (2004), de onde se retirou a Figura 16 que contém as secções de cálculo com interesse para o presente estudo.



(adaptada de FCG e Prosistemas, 2004)

Figura 16 – Principais linhas de água afectadas – Localização na zona da Ota

Na Figura 17 apresentam-se as principais linhas de água afectadas pela localização na zona do CTA. Nessa figura, a bacia hidrográfica da Ribeira do Vale Cobrão foi delimitada pela secção em que a sua

denominação é alterada na carta militar 1:25000. Nessa secção, a Ribeira do Vale Cobrão divide-se na Vala da Ponte da Pedra e na Vala do Esteiro do Bacalhau.

No Quadro 8 apresentam-se as extensões totais das linhas de água afectadas, para as duas localizações.

Quadro 8 – Comprimento das linhas de água afectadas

Local	Comprimento das linhas de água afectadas (m)
Ota	25 330
CTA	26 460

Verifica-se, desta forma, que o comprimento das linhas de água afectadas não é muito diferente para as duas localizações.

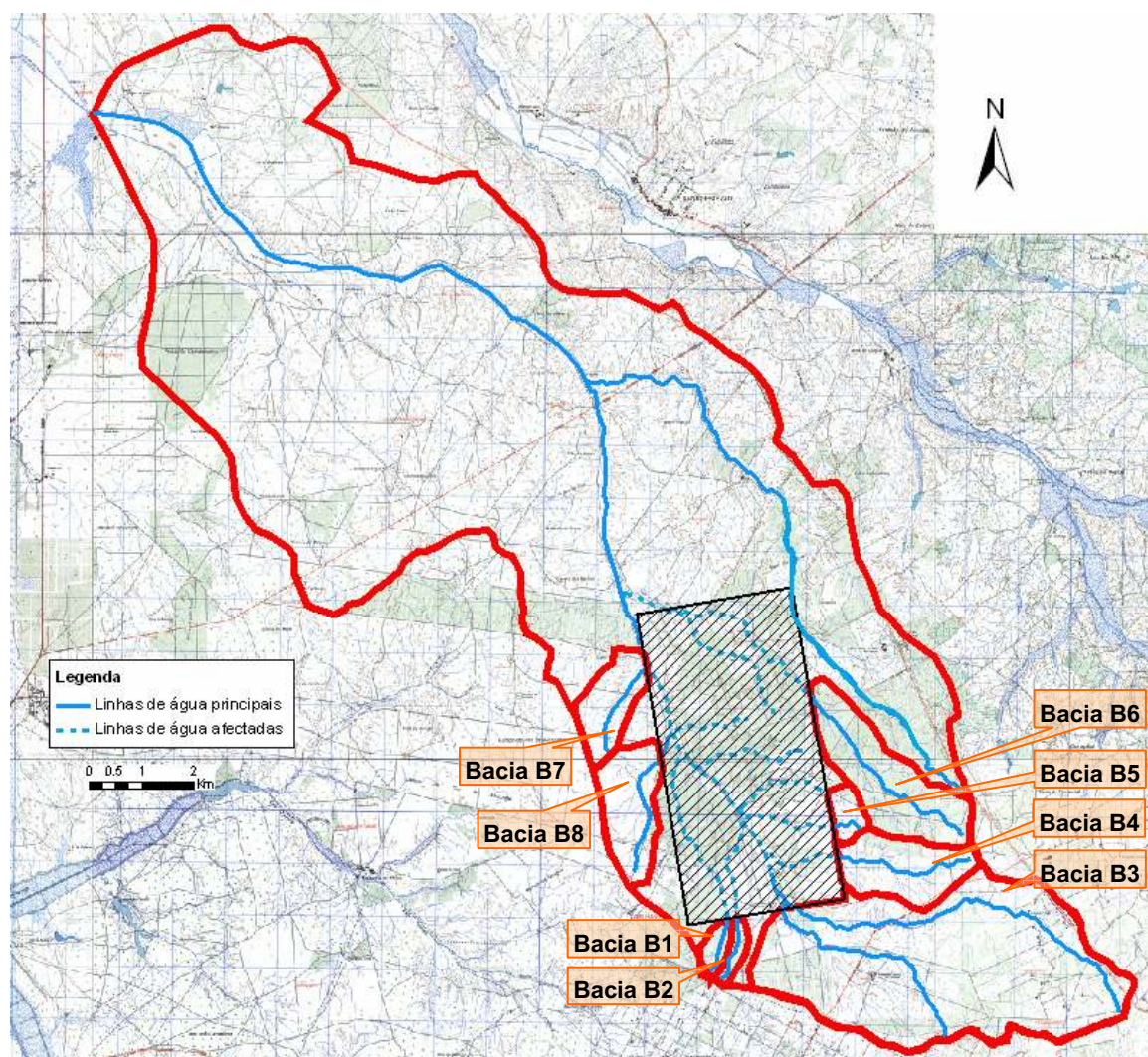


Figura 17 – Principais linhas de água afectadas –Localização na zona do CTA

Regime de cheias

Relativamente a cheias históricas existem relatos de inundações muito significativas e frequentes nos terrenos adjacentes ao rio da Ota. De acordo com FCG e Prosistemas (2004), “atendendo às características naturais da rede hidrográfica, com troços de cabeceira das linhas de água de

acentuado declive e com um conjunto de linhas de água importantes (rio de Alenquer, rio da Ota, ribeira de Alvarinho e vala do Archinho) a convergirem praticamente na mesma zona, as cheias têm um carácter muito intenso e repentino, em particular na zona terminal da bacia, agravada pelo posicionamento relativamente ao Tejo”.

No que diz respeito à capacidade de vazão actual do leito menor dos dois rios são referidos valores entre 90 a 135 m³/s para o rio de Alenquer e entre 25 a 130 m³/s para o rio da Ota.

Do que foi apresentado, importa salientar que na situação actual, na zona da Ota as cheias de período de retorno de 10 anos provocam a inundação dos vales aluvionares.

No que se refere à ribeira do Vale Cobrão, as informações disponíveis permitem inferir que na localização na zona do CTA não se verificam situações de inundações significativas.

No Quadro 9 apresentam-se os valores dos caudais de ponta de cheia e dos volumes dos hidrogramas calculados pela FCG e Prosistemas (2004) para os rios da Ota e de Alenquer e para a ribeira de Alvarinho para algumas das secções indicadas na Figura 16.

Quadro 9 – Caudais e volumes de cheias (T=100 anos) nas secções apresentadas na Figura 16

Linha de água	Secção	Caudal (m ³ /s)	Volume (dam ³)
Rio da Ota	Ota 2	91	3262
	Ota 6	169	7617
Ribeira do Alvarinho	ALV1	29	492
Rio de Alenquer	ALE4	211	8957
	ALE5	226	9558

No que diz respeito a caudais de ponta de cheia, no Plano de Bacia Hidrográfica do rio Tejo (PBHT) as bacias dos rios de Alenquer e da Ota foram consideradas conjuntamente, com um caudal para o período de retorno de 100 anos de 620 m³/s, bastante superior à soma das cheias acima referidas, 400 m³/s.

Relativamente à localização na zona do CTA, efectuou-se um cálculo expedito, recorrendo à fórmula racional, dos caudais de cheia das oito linhas de água interceptadas pela plataforma. As respectivas bacias hidrográficas (B1 a B8), são apresentadas na Figura 17. No Quadro 10 apresenta-se o caudal de cheia nas oito linhas de água.

Quadro 10 – Caudais de cheias (T=100 anos) nas bacias apresentadas na Figura 17

Bacia	Caudal (m ³ /s)
B1	3
B2	2
B3	44
B4	13
B5	7
B6	15
B7	9
B8	11

Verifica-se que os caudais de ponta de cheia na zona da CTA são relativamente reduzidos.

Factores que potenciam a erosão hídrica do solo

Os estudos preliminares de impacte ambiental (EPIA) (<http://www.naer.pt>) para a localização na zona da Ota aglutinam os diferentes tipos de unidades-solo existentes na área em 11 grupos, de acordo com a sua semelhança. Com base nestes grupos efectuaram-se diversas análises, entre as quais a da sensibilidade de cada grupo à erosão hídrica. O Quadro 11 apresenta um resumo destas análises, para os 92% da área total constituída por solo não urbanizado.

Quadro 11 – Caracterização da sensibilidade do solo à erosão hídrica na Ota

Sensibilidade à erosão hídrica	% área total
Solos com baixa sensibilidade à erosão	44,2
Solos com moderada sensibilidade à erosão	27,2
Solos com elevada sensibilidade à erosão	20,2
Solos com muito elevada sensibilidade à erosão	0,2

Em FCG e Prosistemas (2004) faz-se referência às encostas abruptas do maciço calcário próximo da área de implantação em estudo e a ocidente desta, com cotas entre os 200 e 300 metros. A leste deste maciço o relevo não é tão rugoso, apresentando, pelo contrário, morfologia suave, levemente ondulada e com cotas variáveis entre os 10 e os 40 metros. Esporadicamente, encontram-se altitudes próximas da cota 76.

Além dos usos já referidos, registe-se também a existência de estradas pavimentadas e não pavimentadas e zonas de extracção de inertes (britas e areias). Junto às linhas de água principais existem solos arenosos com granulometria grosseira, bem como zonas com materiais mais finos.

Este conjunto de informações indicia, para a zona em estudo, um potencial erosivo que será essencialmente baixo a moderado. As características dos solos e os declives potenciam zonas com elevada sensibilidade à erosão.

Na localização na zona do CTA os solos são predominantemente arenosos, o que poderia induzir alguma sensibilidade à erosão. No entanto, os pequenos declives, a actual cobertura do solo e a sua grande porosidade conduz a uma baixa sensibilidade à erosão. Não são visíveis na zona indícios de erosões significativas, e a observação da albufeira do Arieiro confirma a inexistência de assoreamentos.

A erosão hídrica do solo é particularmente importante na fase de construção da plataforma, quer nos taludes dos aterros, quer nos taludes de escavação. A erodibilidade do material de aterro é semelhante nas duas localizações, mas poderá ser diferente nos taludes de escavação, devido a diferentes constituições dos materiais de origem e a diferentes alturas dos aterros.

A grande diferença de valores totais de erosão hídrica advém da área total das superfícies expostas, que é tendencialmente superior na localização na zona da Ota em comparação com a localização na

zona do CTA, atendendo a que as alturas dos aterros e das escavações são maiores na primeira localização.

Fontes de poluição pontual e difusa na bacia hidrográfica

Na bacia do rio de Alenquer existem fontes de poluição importantes, que se repercutem na qualidade da sua água. No PBHT, datado de 2000, é referida a existência no rio da Ota de descargas de águas residuais urbanas, sem qualquer tratamento. No rio de Alenquer, são indicadas 5 descargas com tratamento e 3 sem tratamento.

As fontes de poluição difusa identificadas no CTA são constituídas por áreas de culturas diversas, ocupando cerca de 23% da área em apreço. Aí existem rebanhos, com centenas de cabeças, que apoiam a capinagem de algumas zonas do CTA, incluindo áreas da bacia hidrográfica em estudo e adjacentes à albufeira do Arieiro, designada também por da Ilha dos Dois Salgueiros, constituindo assim uma fonte de poluição difusa das águas.

Existe no limite Sul de CTA uma exploração agropecuária com bovinos e possível existência de suínos, bem como perímetros de cultura de milho. As escorrências difusas desta propriedade poderão ter um papel importante na afectação da qualidade da água na albufeira do Arieiro.

Uma parte reduzida das fontes de poluição existentes na localização na zona da Ota será eliminada, mas devido à dimensão das bacias hidrográficas dos rios da Ota e de Alenquer o padrão de qualidade da água manter-se-á praticamente na mesma. De qualquer modo a implementação da Directiva Quadro da Água tenderá a melhorar a qualidade dos rios na zona da Ota.

Na localização na zona do CTA, as fontes de poluição existentes na área afectada da bacia hidrográfica serão eliminadas.

Uma boa gestão no NAL impedirá que o aeroporto, os acessos e a zona de desenvolvimento induzido pelo NAL sejam uma fonte de poluição pontual ou difusa. Tal só existirá em caso grave de acidente não controlado.

Usos e qualidade da água da bacia hidrográfica

Relativamente aos usos da água superficial, existem duas albufeiras na zona da Ota que servem os perímetros de rega adjacentes, localizados junto ao limite Este da área em estudo.

Existem estações de monitorização da Rede Nacional com a função de caracterizar a qualidade da água do rio de Alenquer (Ponte de Alenquer, estação 19C/03) e do rio da Ota (Ponte da Ota, estação 19D/04). Consultando no SNIRH (<http://snirh.pt/>) os dados sintetizados para estas estações, para os últimos anos verifica-se, em ambos os casos, a existência de problemas de qualidade da água.

Com base nos dados destas mesmas estações, o Plano de Bacia Hidrográfica do Tejo (PBHT) indica, com dados de 1996, como parâmetros críticos em Ponte de Alenquer os sólidos suspensos totais (SST), a carência biológica de oxigénio (CBO5), a oxidabilidade e o azoto amoniacal e, na Ponte da Ota, estes mesmos parâmetros, acrescidos da carência química de oxigénio (CQO).

Relativamente à localização na zona do CTA, não existem estações de monitorização da Rede Nacional com a função de caracterizar a qualidade da água da ribeira do Vale Cobrão, o que se explica pela pequena importância desta linha de água. As estações mais próximas (estações da Ponte da Canha (21F/01) e ribeira de Santo Estêvão (20E/02)) localizam-se na ribeira de Santo Estêvão, da bacia adjacente, a Norte da ribeira do Vale Cobrão. Essa bacia tem evidenciado problemas de qualidade no que respeita aos SST, CQO e oxidabilidade, merecendo por isso classificações (de acordo com o INAG) de Poluída a Extremamente Poluída.

Relativamente aos usos da água superficial, existem duas pequenas albufeiras na proximidade da localização na zona da Ota que servem os perímetros de rega adjacentes, localizados junto ao limite Este da área em estudo. A implantação do NAL vai eliminar esta fonte de água utilizada na rega dos terrenos, que serão em parte ocupados pela plataforma. Existe uma pequena barragem, situada na área de implantação do aeroporto na localização na zona do CTA (barragem do Arieiro ou da Ilha dos Dois Salgueiros), na ribeira do Vale Cobrão. Esta barragem e respectiva albufeira vão ser ocupados pela plataforma, deixando de existir. O CTA tem vindo a conservar esta albufeira como reserva de água.

5.2.2.4 Oportunidades e riscos

Apresentam-se neste item, para o **Indicador explicativo – Escoamento em situação de cheia** as oportunidades e os riscos em cada uma das duas localizações consideradas no estudo.

A comparação deste indicador explicativo para as duas localizações em análise é apresentada no Quadro 12.

Quadro 12 – Síntese comparativa da situação antes e após construção do NAL, em relação ao escoamento de cheias

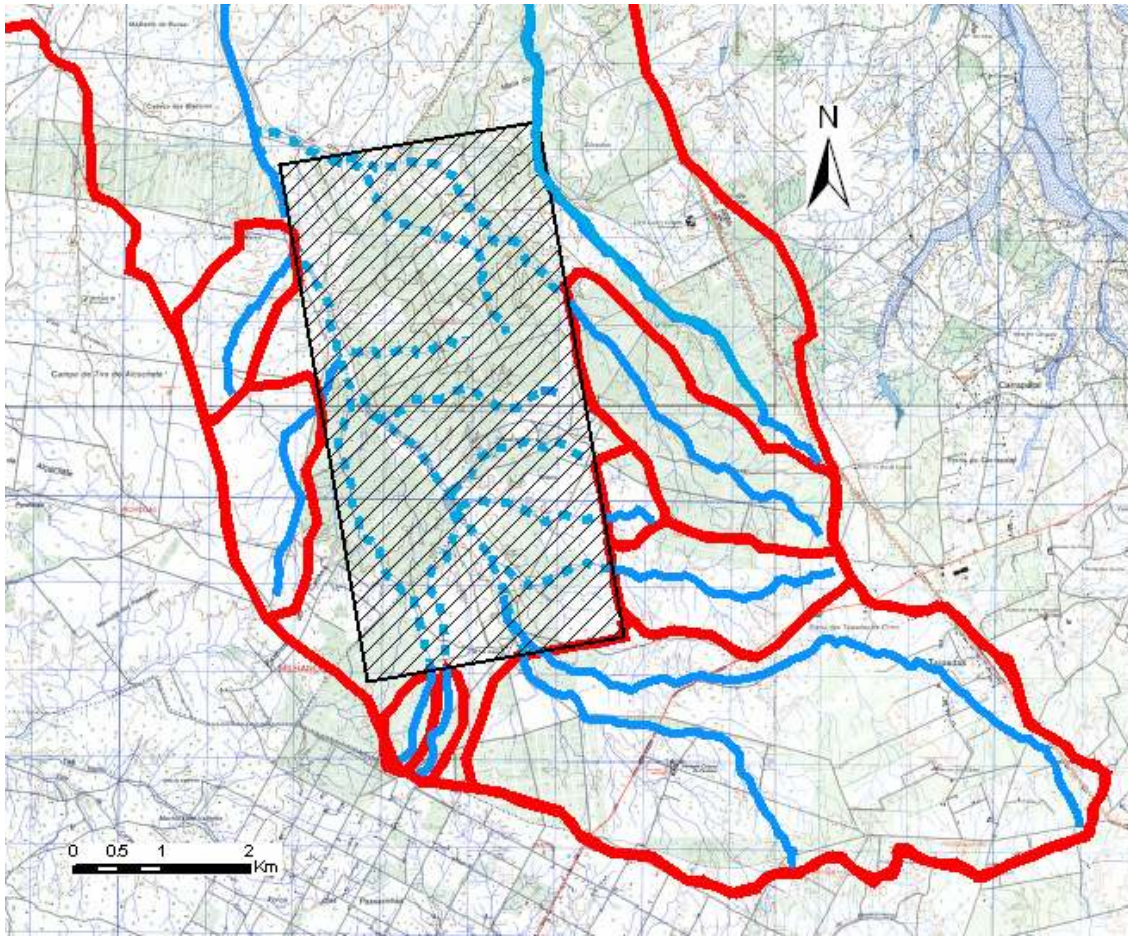
Localização	Situação passada e presente	Situação futura com NAL
Ota	Pequena capacidade de vazão do leito principal do rio da Ota. Registos de cheias significativas com inundações frequentes do vale do rio da Ota e da ribeira do Alvarinho. O leito principal do rio de Alenquer é definido por diques de protecção longitudinal prevenindo inundações frequentes.	Cerca de 65% da área da bacia da ribeira do Alvarinho ocupada pela implantação do NAL. Redução significativa das áreas de inundação do rio da Ota provocada pelo avanço da plataforma do aeroporto. Estrangulamento do rio da Ota no canto Sudeste da plataforma. Aumento pouco significativo dos caudais de ponta de cheia dos rios da Ota e de Alenquer devido à impermeabilização do solo no NAL. Necessidade de intervenção significativa nos leitos destes rios por forma a ajustá-los à implantação da plataforma do aeroporto e a garantir uma capacidade de vazão compatível com a implantação não só da plataforma, mas também dos acessos. Definição de medidas de protecção da base do aterro da plataforma contra a acção erosiva do escoamento em situações de cheia.
CTA	Albufeira do Arieiro na ribeira do Vale Cobrão provoca amortecimento dos caudais de ponta de cheia para jusante. Não existem registos de cheias importantes, nem de inundações significativas.	Cerca de 12% da área da bacia da ribeira do Vale Cobrão ocupada pela implantação do NAL. Aumento pouco significativo de caudais de ponta de cheia em resultado da impermeabilização do solo no NAL. Necessidade de execução de obras de desvio das linhas de água interceptadas pelo NAL.

Sinteticamente, para o indicador explicativo, verifica-se que a grande diferença entre as localizações prende-se com a maior magnitude das cheias nas linhas de água afectadas pela localização na zona da Ota em relação à existente na localização na zona do CTA. Este facto implica intervenções mais importantes na Ota para adequar aquelas linhas de água à implantação do NAL.



(retirada de FCG e Prosistemas, 2004)

Figura 18 – Superfícies de inundação na proximidade do NAL para a localização na zona da Ota ($T \leq 100$ anos)



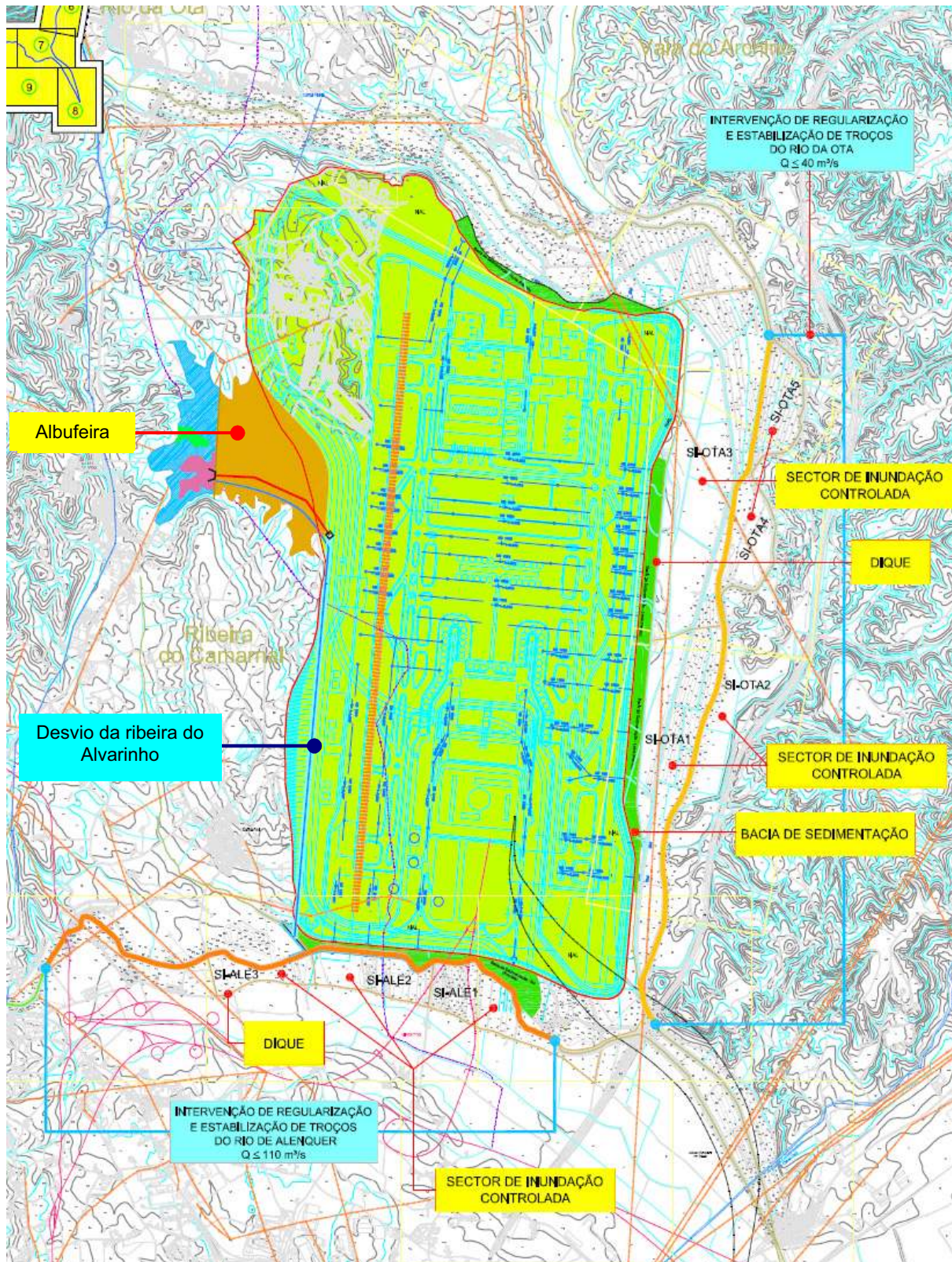
(adaptada de FCG e Prosistemas, 2004)

Figura 19 – Situação presente no CTA no que diz respeito a linhas de água efémeras sem inundações significativas

Na Figura 18 e na Figura 19 apresentam-se, de forma esquemática e para ambas as localizações, a sobreposição da plataforma do NAL com a rede hidrográfica, com indicação de superfícies de inundação actual das linhas de água na localização da Ota. No caso da localização na zona da Ota foram considerados os resultados do estudo do LNEC, datado de 1992, para os períodos de retorno entre 10 anos e 100 anos. Não se dispendo de informação equivalente para as linhas de água na zona próxima da localização na zona do CTA pode, no entanto, afirmar-se, face às características orográficas da zona e aos valores dos caudais de ponta de cheia, que a sua importância é muito reduzida.

As condições de escoamento nas linhas de água serão afectadas, nas duas localizações, pela construção da plataforma do aeroporto. Na Figura 20 e na Figura 21 são apresentadas, de forma necessariamente esquemática e para ambas as localizações, as intervenções necessárias para adaptar as linhas de águas às modelações do terreno para a construção da plataforma do NAL, garantindo um adequado escoamento dos caudais em situações de cheia. As medidas de minimização de impactes nos recursos hídricos superficiais são apresentadas no

Quadro 13.



(adaptada de FCG e Prosistemas, 2004)

Figura 20 – Intervenções necessárias para o escoamento em situação de cheia na OTA

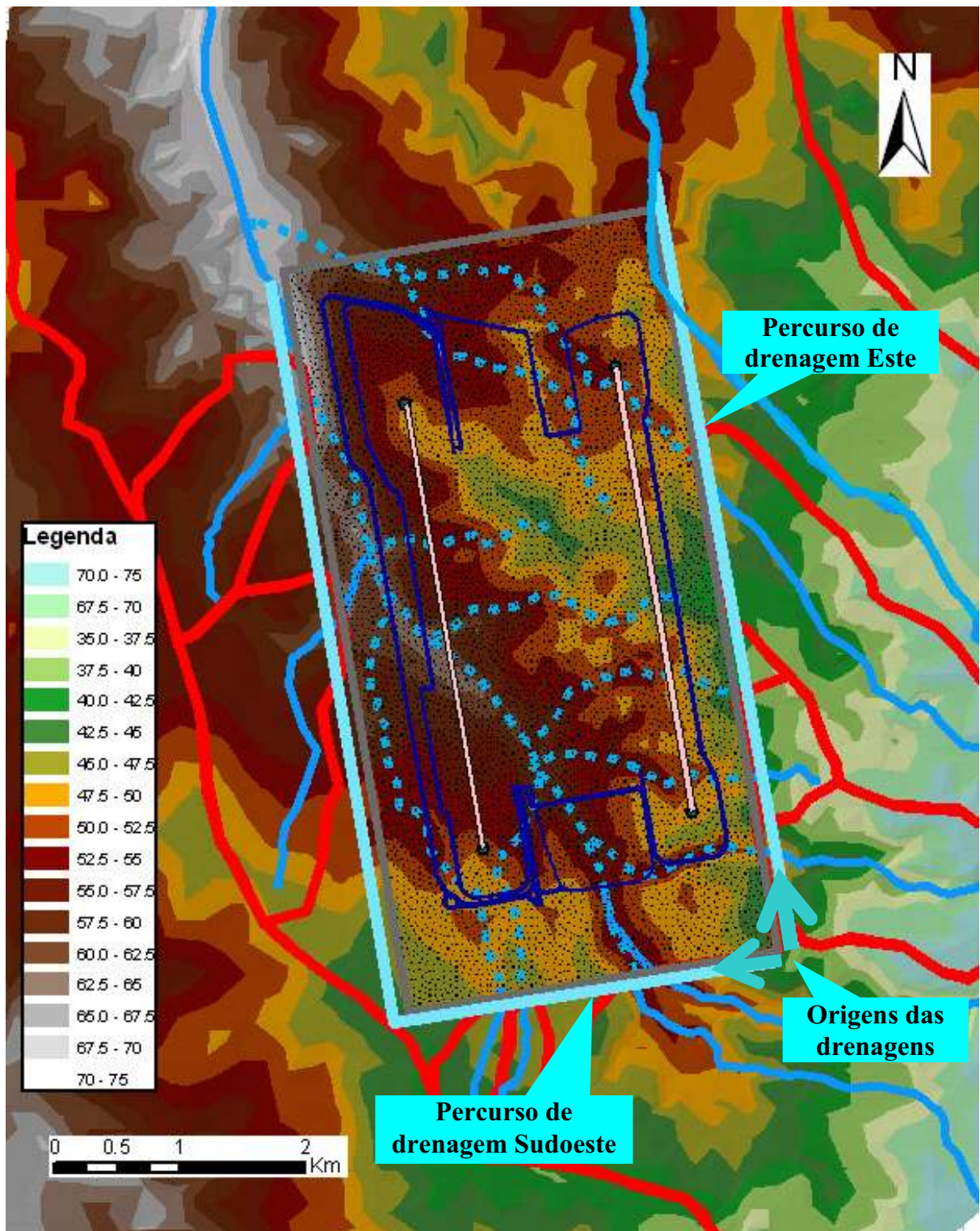


Figura 21 – Intervenções necessárias para o escoamento em situação de cheia no CTA

Quadro 13 – Medidas de minimização de impactes do NAL nos recursos hídricos superficiais

Local	Medidas de minimização
Ota	Construção de uma barragem para amortecimento das pontas das cheias, na intersecção da ribeira do Alvarinho com a plataforma e desvio da ribeira (numa extensão de 3,6 km), actualmente um afluente do rio da Ota, para o rio de Alenquer, através de uma conduta profundamente enterrada. Regularização dos troços dos rios de Alenquer e da Ota afectados pela construção do aterro da plataforma, num comprimento total de cerca de 12,9 km.
CTA	Desvio da ribeira do Vale Cobrão e seus afluentes. O desvio da ribeira do Vale Cobrão, circundando a implantação do NAL por Sudoeste terá uma extensão máxima de 9 km. Para as outras linhas, desviadas a Este da plataforma, a extensão será no máximo cerca de 6 km.

No Quadro 14 apresentam-se as oportunidades e os riscos de cada localização, para a plataforma aeroportuária, para os acessos e para a zona de desenvolvimento induzida pelo NAL.

Quadro 14– Oportunidades e riscos para a Ota e para o CTA, em relação ao escoamento dos caudais de cheias

Local	Oportunidades	Riscos
Ota	Aumento da capacidade de vazão do leito principal do rio da Ota. Média Maior controlo das inundações provocadas por caudais de cheia mais frequentes. Baixa Zona de desenvolvimento induzido pelo NAL. Média	Aumento da altura de água de inundação devida ao estrangulamento no canto de Sudeste e à diminuição da zona inundável no rio da Ota. Baixo Presença de grande barragem na ribeira de Alvarinho. Médio Desvio da ribeira do Alvarinho em condutas de grande diâmetro e com grande comprimento sob um aterro de grande dimensão, susceptíveis de obstrução. Elevado Acessos ao NAL com atravessamentos nos rios de Alenquer e da Ota. Médio Zona de desenvolvimento induzido pelo NAL. Médio
CTA	Zona de desenvolvimento induzido pelo NAL. Alta	Acessos ao NAL com atravessamentos em pequenas ribeiras. Baixo Zona de desenvolvimento induzido pelo NAL. Baixo

Pela análise do Quadro 14 verifica-se que as oportunidades são baixas a médias na localização da Ota e é alta no CTA. No que diz respeito aos riscos associados às águas superficiais, e mais especificamente no escoamento dos caudais de cheia, os riscos são baixos a elevados na zona da Ota, ao contrário do CTA em que são apenas baixos.

Outra grande diferença entre as duas localizações é o custo das medidas de minimização de impactes nas linhas de água, muito maior na localização na zona da Ota.

A outra grande diferença é a da facilidade dos acessos à plataforma do aeroporto. Na localização na zona da Ota os acessos apresentam condicionamentos grandes por terem de atravessar os rios de Alenquer e da Ota. Com efeito, a plataforma está limitada nos quatro lados por obstáculos muito dificilmente transponíveis, nomeadamente dois rios importantes, com vales inundáveis a Norte, Este e Sul. A distância considerável existe morfologia de terreno que dificulta o desenvolvimento de uma zona induzida pelo NAL, e em que as situações de cheia podem impor condicionantes.

Na localização na zona do CTA podem ser facilmente construídos os acessos, porque as linhas de água existentes são de pequena importância, tal como a ribeira de Vale Cobrão. Estas condições naturais, com pequenas linhas de água, mantem-se numa extensão considerável, o que permite uma zona de desenvolvimento induzido pelo NAL com reduzidas condicionantes de cheias.

5.2.2.5 Directrizes

Os cuidados a ter na fase de construção apresentam semelhanças do ponto de vista técnico nas duas localizações em análise, embora com dimensões e custos diferentes.

Na localização na zona da Ota, o desvio da ribeira de Alvarinho é mais complexo do que o desvio da ribeira do Vale Cobrão, na localização na zona do CTA. Com efeito, as fases do desvio da ribeira do Alvarinho são muito mais dependentes das fases de modelação do terreno. O alinhamento do desvio da ribeira do Alvarinho terá de ser executado através de uma grande escavação, e da execução de condutas sob um aterro de altura significativa. A programação do avanço do desvio, com a retirada do actual leito aluvionar da ribeira do Alvarinho, tem de ser cuidadosamente efectuada em função da modelação do terreno, com escavações e aterros. Além disso, a barragem e as condutas de desvio exigem cuidados especiais em situações de cheia. Em síntese, o desvio da ribeira de Alvarinho impõe obras de engenharia de maior complexidade que as necessárias para a localização do NAL na zona do CTA.

Na localização na zona do CTA os desvios das pequenas linhas de água são muito facilmente enquadráveis no avanço da modelação do terreno, sendo muito menos vulneráveis à ocorrência de cheias, por os caudais de cheia serem de menor valor e por as alturas dos aterros e escavações serem também menores.

Na fase de exploração, a existência de uma barragem na ribeira do Alvarinho, na localização na zona da Ota obriga a cuidados especiais ligados a questões de segurança, já que sendo uma barragem com uma altura superior a 15 m, e um volume de armazenamento superior a 100 000 m³, implica que tenha de ser respeitado o Regulamento de Segurança de Barragens. Além disso, a existência de condutas enterradas implica uma gestão e manutenção bastante cuidadosa, de forma a garantir um adequado funcionamento para situações de cheia, e impedir a entrada de objectos obturantes para o interior da tubagem.

Na localização CTA a exploração não oferece especiais cuidados, por as obras serem definidas por canais abertos.

5.2.2.6 Monitorização

A localização na zona da Ota impõe a monitorização da barragem na ribeira do Alvarinho, e a monitorização das cheias nos rios da Ota e de Alenquer. Faz-se notar que estão previstas bacias de sedimentação para a drenagem pluvial construídas a cotas baixas, no bordo inferior da plataforma do aeroporto, portanto necessitando de protecção contra cheias.

Na localização na zona do CTA, as medidas associadas à monitorização implicam uma intervenção muito reduzida, resultante da pequena importância da linha de água da ribeira de Vale Cobrão e seus afluentes.

5.2.2.7 Vantagens e desvantagens comparativas das duas localizações

No Quadro 15 apresentam-se as vantagens e desvantagens das duas localizações do NAL.

Quadro 15 – Vantagens e desvantagens comparativas das duas localizações do NAL, Ota e CTA

Local	Vantagens	Desvantagens
Ota	Vantagem nula do ponto de vista hidráulico	<ul style="list-style-type: none"> i) Eliminação de cerca de 65% da ribeira do Alvarinho; ii) Construção de uma grande barragem na ribeira do Alvarinho; iii) Construção de um desvio da ribeira do Alvarinho do rio da Ota para o rio de Alenquer, com troços em tubagem enterrada (custo total com barragem e condutas 13365 k€); iv) Diminuição do vale inundável do rio da Ota; v) Estrangulamento do vale do rio da Ota no bordo Sudeste da plataforma; vi) Acessos à plataforma com condicionastes hidráulicos; vii) Espaços circundantes com condicionantes hidráulicos para instalar zona de desenvolvimento induzido pelo NAL.
CTA	<p>Vantagem nula do ponto de vista hidráulico</p> <p>Acessos com baixos condicionamentos hidráulicos</p> <p>Espaços, preferivelmente a Este da plataforma, para zona de desenvolvimento induzido pelo NAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> i) Eliminação de 12% da área da ribeira Vale Cobrão; ii) Construção de desvios na ribeira do Vale Cobrão (930 k€).

5.2.3 Águas subterrâneas

5.2.3.1 Descrição e objectivos

As reservas hídricas subterrâneas constituem importantes recursos de água doce no País e contribuem ainda, de forma relevante, para o escoamento de base dos rios ao longo de todo o ano, bem como para alimentar algumas zonas húmidas.

Em Portugal Continental estima-se que as reservas de águas subterrâneas superem largamente as reservas superficiais de albufeiras, com valores de cerca de 100 km³ e de 12 km³, respectivamente, dos quais cerca de metade se encontram armazenados nos sistemas aquíferos da Bacia do Tejo-

Sado, Margem Direita e Margem Esquerda, onde se localizam a Ota e o Campo de Tiro de Alcochete (CTA), respectivamente. As águas subterrâneas permitem abastecer cerca de 44% da população portuguesa do Continente (INAG, 2007) e apresentam, ainda, crucial importância para o abastecimento à agricultura e à indústria.

As águas subterrâneas apresentam potencialidades ímpares, que importa preservar, não apenas do ponto de vista da quantidade mas também da qualidade. Essas potencialidades resultam da sua resiliência a efeitos de flutuações climáticas sazonais e a processos de contaminação, apresentando uma forte estabilidade das reservas de água e da qualidade oferecida pelos processos naturais de purificação. Não obstante, a natureza do processo de recarga de águas subterrâneas implica que haja uma passagem da água da superfície através do solo, pelo que o controlo da sua quantidade e qualidade está intimamente ligado ao uso e à ocupação do solo e a todas as actividades e pressões existentes à superfície, para além das características naturais do meio.

No contexto do acima exposto, e atendendo que a construção de um novo aeroporto e infra-estruturas associadas introduz importantes alterações ao nível da ocupação do solo e de novas solicitações de abastecimento de água, importa avaliar as implicações, em termos de riscos e de oportunidades, no estado quantitativo e qualitativo das águas dos aquíferos subjacentes.

A Directiva-Quadro da Água (DQA, 2000/60/CE) - instrumento legal pioneiro na percepção da necessidade de encarar a gestão da água com um sentido estratégico e integrador, transposta para a ordem jurídica nacional pela Lei n.º 58/2005 (Lei da Água) - tem como aspecto central estabelecer um enquadramento para a protecção e melhoria do estado das águas. Visa, igualmente, assegurar a provisão de água na quantidade e na qualidade necessárias para satisfazer o consumo humano e as actividades económicas, de forma sustentável, equilibrada e equitativa. Contempla objectivos ambientais específicos para se alcançar o bom estado das águas subterrâneas em 2015, cujo alcance importa considerar na análise das implicações do NAL. Desses objectivos citam-se os seguintes:

1. Aplicar medidas destinadas a evitar ou limitar a descarga de poluentes nas águas subterrâneas e a prevenir a deterioração do estado de todas as massas de água;
2. Proteger, melhorar e recuperar todas as massas de água subterrâneas, garantindo o equilíbrio entre as captações e as recargas dessas águas;
3. Aplicar medidas necessárias para inverter quaisquer tendências significativas persistentes para o aumento da concentração de poluentes que resulte do impacto da actividade humana.

A qualidade das águas subterrâneas deverá, ainda, ter uma composição química tal que as concentrações de poluentes não provoquem danos significativos nos ecossistemas terrestres que delas sejam directamente dependentes.

As medidas de protecção especial dos recursos hídricos, tal como previstas no art.º 36.º da Lei da Água, incluem os perímetros de protecção de captações, zonas de infiltração máxima e zonas vulneráveis à poluição causada por nitratos de origem agrícola, sendo condicionadas, restringidas ou interditas as actuações e utilizações susceptíveis de perturbar os seus objectivos específicos.

No contexto acima exposto, a análise no domínio das "Águas Subterrâneas" no âmbito da avaliação estratégica comparada das alternativas de localização do NAL na zona da Ota e na zona do CTA, incide na comparação dos potenciais efeitos que o NAL poderá ter na quantidade e na qualidade das águas subterrâneas nestas duas localizações. Nesta análise teve-se sempre presente a necessidade de serem respeitadas e cumpridas as exigências impostas pela DQA e pela Lei da Água em matéria de protecção dos recursos hídricos.

5.2.3.2 Critérios e indicadores

Critérios de avaliação

Para a avaliação no domínio das águas subterrâneas seleccionou-se um conjunto de quatro critérios que procuram reflectir os resultados da análise de repercussões induzidas pela construção de um novo aeroporto nos principais aspectos de quantidade e de qualidade deste recurso.

No que se refere aos aspectos de quantidade, analisaram-se as possíveis repercussões na recarga dos aquíferos, em resultado da nova ocupação do solo, com conseqüente diminuição da superfície permeável, e nas disponibilidades de águas subterrâneas para novos abastecimentos.

Em relação à qualidade das águas subterrâneas, a actividade aeroportuária induzirá um acréscimo dos riscos de poluição, designadamente através da deposição das partículas dos gases emitidos pelas aeronaves, pelas operações de terra associadas ao "handling" e à manutenção dos equipamentos e das aeronaves e por toda a restante actividade inerente ao transporte de passageiros e de carga induzidos pela infra-estrutura aeroportuária.

No Quadro 16 são apresentados os critérios de avaliação seleccionados para analisar os aspectos acima referidos, através de um conjunto de indicadores descritivos e explicativos que são analisados com maior pormenor nas secções seguintes. Os indicadores explicativos congregam e sintetizam o conjunto de informação dos indicadores descritivos, que suportam a avaliação comparativa das vantagens e dos inconvenientes das duas localizações.

Dado que o risco de poluição nas duas localizações provém da mesma fonte, o aeroporto, a caracterização do risco restringe-se à caracterização da vulnerabilidade à poluição.

Quadro 16 – Critérios de avaliação seleccionados e respectivos indicadores descritivos e explicativos

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	INDICADOR
Disponibilidade de águas subterrâneas para abastecimento ao aeroporto	<p>DESCRITIVO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Produtividade do sistema aquífero 2. Balanço hídrico subterrâneo 3. Qualidade da água subterrânea para consumo humano <p align="right">EXPLICATIVO</p> <p align="center">Explorabilidade do sistema aquífero para abastecimento</p>
Recarga de águas subterrâneas	<p>DESCRITIVO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Recarga do sistema aquífero <p align="right">EXPLICATIVO</p> <p align="center">Variação da recarga de água subterrânea do sistema aquífero</p>
Áreas de protecção de águas subterrâneas	<p>DESCRITIVO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Áreas de protecção de águas subterrâneas <p align="right">EXPLICATIVO</p> <p align="center">Sobreposição de áreas de protecção especial de águas subterrâneas com o NAL</p>
Risco de poluição das águas subterrâneas	<p>DESCRITIVO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas <p align="right">EXPLICATIVO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Índice DRASTIC_{aquífero livre} 2. Índice DRASTIC_{aquífero (semi)confinado}

As caracterizações efectuadas no âmbito dos critérios de avaliação, bem como a metodologia e os estudos desenvolvidos, incluindo os modelos de cálculo que suportam os resultados apresentados neste relatório de síntese, constam do relatório sectorial intitulado “Análise técnica comparada das alternativas de localização do novo aeroporto de Lisboa na zona da Ota e na zona do campo de tiro de Alcochete; 2ª Fase: Avaliação comparada das duas localizações – “Componente Águas Subterrâneas”.

Indicadores descritivos

O indicador "**Produtividade do sistema aquífero**" traduz o caudal sustentável extraível pelas captações de água existentes no aquífero. O seu valor é determinado com base nos caudais de exploração das captações.

O indicador "**Balanço hídrico subterrâneo**" traduz a quantidade de água disponível anualmente para extracção já descontados os volumes de extracção actualmente existentes. É igual à diferença entre o volume anual extraível do sistema aquífero e as extracções de águas subterrâneas do sistema aquífero. O volume anual extraível salvaguarda a sustentabilidade de exploração, tendo sido assumido equivalente a 70 % do valor da recarga anual média.

O indicador “**Qualidade da água subterrânea para consumo humano**” traduz as características de qualidade da água para abastecimento público a ser eventualmente utilizada para abastecer o novo aeroporto, com base no disposto no Decreto-Lei 306/2007.

O indicador “**Recarga do sistema aquífero**” representa a quantidade de água que num determinado período de tempo recarrega o sistema aquífero, ou seja, representa a renovação do recurso hídrico subterrâneo. Este indicador é quantificável a partir de métodos de cálculo da recarga de águas subterrâneas.

O indicador “**Áreas de protecção de águas subterrâneas**” define as áreas de protecção especial dos recursos hídricos subterrâneos (previstas no art.º 36.º da Lei da Água). Essa área inclui os perímetros de protecção de captações de águas subterrâneas destinadas ao abastecimento público (Decreto-Lei n.º 382/99), as “zonas de infiltração máxima” (Decreto-Lei nº 93/90) e as “zonas vulneráveis à poluição causada por nitratos de origem agrícola” (Decreto-Lei n.º 235/97).

O indicador “**Vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas**” traduz a maior ou menor probabilidade de um sistema aquífero ficar poluído se houver um episódio de poluição à superfície do terreno. A sua avaliação faz-se através do índice DRASTIC de vulnerabilidade à poluição de águas subterrâneas.

Indicadores explicativos

Do conjunto de indicadores descritivos referidos no Quadro 16 procuraram-se, para cada critério de avaliação, os indicadores explicativos que permitissem retratar e sintetizar as diferenças entre as duas localizações em estudo e/ou as alterações que podem ocorrer.

O indicador “**Explorabilidade do sistema aquífero para abastecimento**” conjuga a produtividade do sistema aquífero, a existência de volumes de água subterrânea ainda disponíveis para extracção (considerando as entradas de água no sistema aquífero e as extracções já existentes), e os parâmetros de qualidade da água para abastecimento público.

O indicador “**Varição da recarga média do sistema aquífero**” avalia qual a modificação na recarga anual média induzida pela alteração das condições de ocupação do solo, i.e., em resultado do aumento da superfície de terreno impermeável na área do aeroporto. O indicador é obtido pelo quociente entre a diminuição da recarga que ocorrerá nos sistemas aquíferos por impermeabilização das áreas de construção do aeroporto e a recarga actual.

O indicador “**Sobreposição de áreas de protecção especial de águas subterrâneas**” quantifica qual a área de protecção dos recursos hídricos que é sobreposta pelo NAL.

O indicador “**Índice DRASTIC**” traduz a vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas. O índice varia entre 23 e 226. Um índice alto significa vulnerabilidade muito elevada e um índice baixo significa vulnerabilidade baixa. É aplicado localmente para caracterizar a vulnerabilidade à poluição dos aquíferos livres ($DRASTIC_{\text{aquífero livre}}$) e dos aquíferos (semi)confinados ($DRASTIC_{\text{aquífero (semi)confinado}}$).

5.2.3.3 Situação existente e avaliação de tendências

Caracterização hidrogeológica

Previamente à caracterização dos indicadores para cada uma das áreas, é importante fazer um resumo da hidrogeologia das áreas em análise.

Sistemas aquíferos

As áreas abrangidas pelas duas localizações inserem-se no sistema aquífero da Bacia do Tejo-Sado Margem Direita (T1) e Margem Esquerda (T3), para as zonas da Ota e do CTA, respectivamente (Figura 22).

O sistema aquífero da Margem Direita (Ota) desenvolve-se numa área aproximada de 1400 km², dos quais cerca de 230 km² se encontram subjacentes ao sistema aquífero "Aluviões do Tejo" (Figura 22). Este sistema aquífero inclui formações do Miocénico, e, em menor extensão, do Pliocénico e do Quaternário. De acordo com Almeida et al. (2000), o Miocénico é composto principalmente por duas formações: os "Arenitos da Ota" e os "Calcários de Almoester". O sistema é constituído por um aquífero carbonatado, presente apenas numa parte da área do sistema, e por um aquífero instalado em rochas detríticas, ambos os aquíferos predominantemente (semi)confinados (Almeida et al., 2000).

A análise das colunas litológicas de furos existentes perto da área de implantação prevista para a localização na zona da Ota mostra que existe uma estrutura multi-camada onde predominam as litologias argilas, areias, arenitos e, com menor expressão, calcários. Salienta-se a presença de argilas e de arenitos argilosos em camadas pouco profundas que dão origem a um aquífero livre, na zona superior, que passa a ter características de aquífero (semi)confinado nas camadas subjacentes.

A localização na zona do CTA insere-se no maior sistema aquífero nacional (Margem Esquerda), desenvolvendo-se numa área aproximada de 6079 km². Almeida *et al.* (2000) consideraram três tipos de formações aquíferas: o "Pliocénico"; o "Miocénico francamente marinho", e os "Arenitos da Ota". As litologias destas formações são as mesmas encontradas na zona da Ota, embora os perfis geológicos analisados apresentem uma estrutura multi-camada muito variável onde predominam as argilas, areias, arenitos e, a maior profundidade, calcários. Do mesmo modo que para a zona da Ota, as formações multi-camada dão lugar a um aquífero livre que passa a ter características de aquífero (semi)confinado nas camadas subjacentes. Sobrejacente ao aquífero livre, foi identificado um aquífero suspenso³⁰.

³⁰ Aquífero descontínuo, geralmente de pequena dimensão, cuja base é relativamente impermeável e que se localiza entre o nível freático e a superfície do solo.

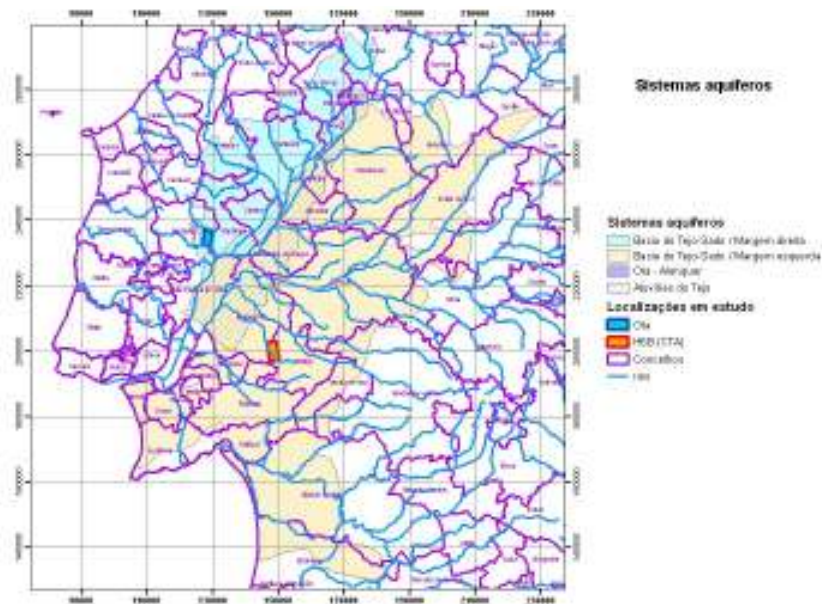


Figura 22 - Sistemas aquíferos na zona da Ota e na zona do CTA

Reservas

As reservas de água subterrânea armazenadas nos sistemas aquíferos foram estimadas no PBH Tejo (Oliveira et al., 1999). Entende-se por reservas a quantidade de água existente no volume hídrico representado pela porosidade eficaz do aquífero, abaixo do nível piezométrico correspondente ao escoamento de base nulo. Estima-se que as reservas sejam da ordem dos 10 km³ de água, numa espessura média analisada de 179 m para a Margem Direita (Ota), e de 43 km³ para uma espessura média analisada de 152 m para a Margem Esquerda (CTA).

Piezometria

A piezometria nos dois locais de estudo foi obtida a partir da análise dos dados existentes medidos em poços e em furos a diversas profundidades, tendo sido realizado um estudo complementar na zona do CTA uma vez que a informação preexistente era insuficiente para se compreender o funcionamento do sistema aquífero livre.

Os valores da piezometria e as direcções do escoamento subterrâneo podem ser analisados na Figura 23 para o aquífero (semi)confinado na zona da Ota. A direcção do escoamento regional das camadas confinadas far-se-á em direcção do estuário do Tejo, ou seja para S ou ESE. O escoamento do aquífero livre far-se-á para os cursos de água mais próximos, dada a sua maior proximidade à superfície do terreno.

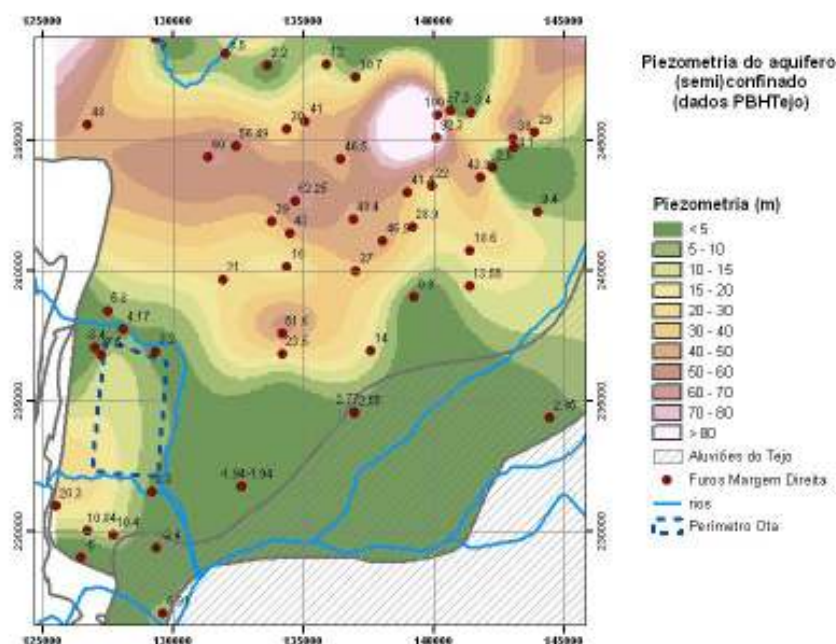


Figura 23 – Piezometria do sistema aquífero (semi)confinado da Margem Direita (Ota), estimada com base nos dados provenientes de furos

No âmbito do estudo da localização do CTA foram realizadas 18 sondagens de prospecção geotécnica, 14 das quais foram posteriormente transformadas em piezómetros simples e 4 em piezómetros duplos. Localmente foi feito um inventário de pontos de água subterrânea (poços de largo diâmetro), cujos níveis piezométricos foram também medidos.

Verifica-se que os níveis piezométricos medidos nos poços de largo diâmetro, no piezómetro PZ13, nos piezómetros superiores (PZ3T, PZ4T, PZ10T e PZ14T) e nos poços geotécnicos 4, 14 e 27, são claramente superiores aos níveis piezométricos medidos nos piezómetros vizinhos. Os piezómetros duplos mostram diferenças de níveis entre 3,5 m (PZ10T e PZ10B) e 6,5 m (PZ3T e PZ3B), o que significa que não medem a mesma camada aquífera.

Esta situação, associada à interpretação das colunas litológicas das sondagens que mostra a presença de estratos argilosos ou arenosos com componente argilosa em todas elas, permite inferir a existência, na espessura de 20 m abaixo da superfície do terreno, de um aquífero livre que se estende continuamente por toda a área em análise e de aquíferos suspensos.

A Figura 24 mostra a superfície piezométrica obtida com os dados de monitorização da campanha de 2007-11-16. Esta figura permite verificar um sentido de escoamento subterrâneo do aquífero livre a variar entre W e NW. Permite também aquilatar da independência existente entre este aquífero livre e a ribeira do vale Cobreão. Poderá eventualmente haver escoamento do aquífero suspenso para este curso de água. A Figura 25 apresenta a superfície piezométrica para o aquífero (semi)confinado. Esta foi determinada com base nos dados de monitorização existentes no SNIRH, na base de dados <Inventar_PBHTejo.mdb> e no furo CBR1 pertencente ao Campo de Tiro de Alcochete. Seleccionaram-se furos que mediam camadas a profundidades por norma superiores a 50 m e,

ainda, furos com profundidades superiores a 80 m que se assumiu pertencerem ao aquífero (semi)confinado.

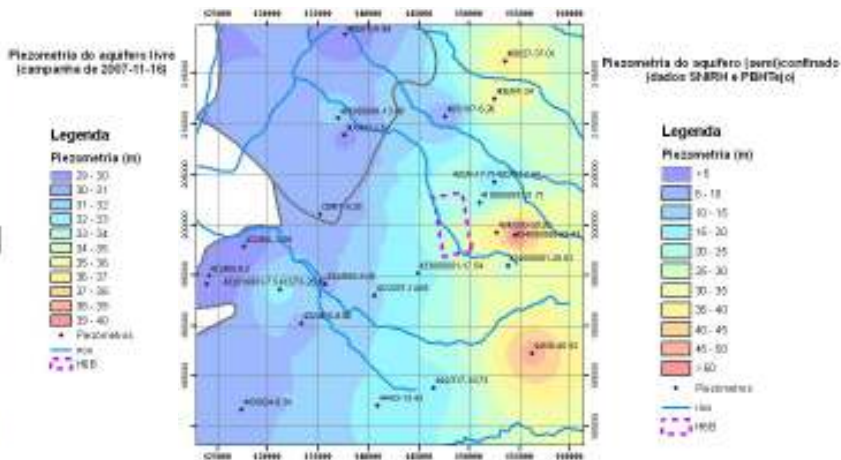
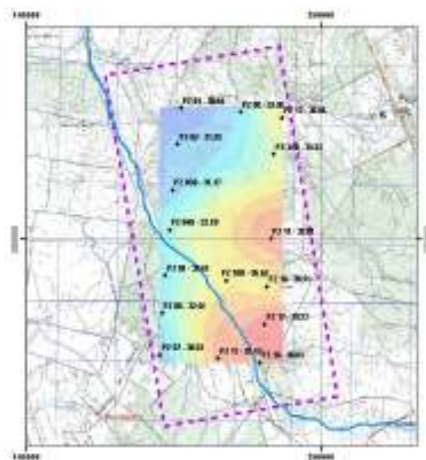


Figura 24 – Piezometria do sistema aquífero livre da Margem Esquerda (CTA), estimada com base nos dados da campanha de 2007-11-16

Figura 25 – Piezometria do sistema aquífero (semi)confinado da Margem Esquerda (CTA), estimada com base nos dados provenientes de furos

Transmissividades

Os valores de **transmissividade** foram apresentados por Almeida et al. (2000). Os valores mais frequentes variam entre 10 m²/dia e 160 m²/dia para o sistema aquífero da Margem Direita (Ota) e entre 45 m²/dia e 693 m²/dia para o sistema aquífero da Margem Esquerda (CTA).

Indicadores descritivos

Apresenta-se uma análise comparativa das duas localizações através dos indicadores descritivos referidos no Quadro 16. Os resultados obtidos são, posteriormente, sistematizados no Quadro 17.

Produtividade do sistema aquífero

Os valores de produtividade foram apresentados por Almeida et al. (2000). Apresenta-se no Quadro 17 uma sùmula da média ponderada das medianas das produtividades, para os dois sistemas aquíferos, onde é possível observar que no sistema aquífero da Margem Esquerda (CTA) estes valores são superiores, representando condições mais favoráveis à captação de recursos hídricos subterrâneos. Chama-se a atenção para o facto de os valores da produtividade serem bastante variáveis e dependentes da camada aquífera captada.

Balanço hídrico subterrâneo

Para a análise do balanço hídrico subterrâneo, assumiu-se que o volume anual extraível corresponde a 70 % do valor da recarga anual média. As extracções e os volumes extraíveis apresentados provêm dos dados do Plano de Bacia do rio Tejo (Oliveira et al., 1999).

No sistema aquífero da Margem Direita (Ota), caracterizou-se que as extracções se situam entre 118 hm³/ano e 158 hm³/ano (72 mm/ano a 97 mm/ano) e o volume extraível entre 250 hm³/ano e 284 hm³/ano (entre 154 mm/ano e 175 mm/ano), o que significa extracções que representam entre 41 % e 63 % do volume sustentavelmente extraível.

No sistema aquífero da Margem Esquerda, no PBH Tejo estimaram-se extracções entre 426 hm³/ano e 569 hm³/ano (80 mm/ano a 107 mm/ano) e o volume extraível entre 672 hm³/ano e 794 hm³/ano (entre 127 mm/ano e 150 mm/ano), o que significa extracções a representar entre 54 % e 85 % do volume sustentavelmente extraível.

Qualidade da água subterrânea para consumo humano

Do ponto de vista da qualidade, as águas subterrâneas das duas localizações (Ota e CTA, cf. Figura 26), apresentam uma fácies hidroquímica bicarbonatada cálcica e mista e cloretada sódica, esta última predominante na zona do CTA.

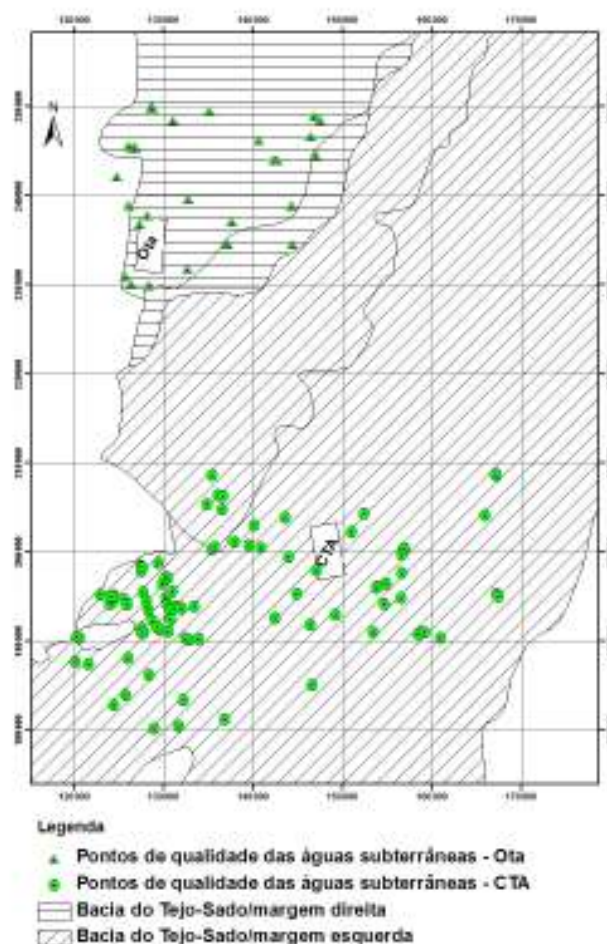


Figura 26 – Pontos de águas subterrâneas com dados de qualidade para as duas localizações analisadas

A qualidade destas águas de mineralização média apresenta, na maioria dos casos, boas características para consumo humano, de acordo com o definido no Decreto-Lei 306/2007 e com

base nos resultados de milhares de análises químicas de diversos parâmetros (1060 para a zona da Ota e 4183 para a zona do CTA) efectuadas em mais de 500 amostras de águas subterrâneas recolhidas nos furos assinalados na Figura 26. Há, contudo, alguns parâmetros como o ferro e os coliformes que se encontram acima dos respectivos valores paramétricos num conjunto assinalável de amostras. O primeiro resulta da própria natureza dos sedimentos do aquífero; a presença de coliformes dever-se-á a contaminação antropogénica eventualmente resultante do próprio processo de amostragem ou de amostragem em furos inadequadamente construídos. A ausência de pesticidas e o baixo valor da concentração de compostos de azoto (mediana inferior a 3 mgNO₃/l) e de sulfatos, em áreas com elevada ocupação agrícola do solo, dever-se-á ao isolamento entre os sistemas aquíferos (semi)confinados e livres.

Recarga do sistema aquífero

A **recarga** do sistema aquífero da Margem Direita (Ota) foi estimada no âmbito do Plano de Bacia Hidrográfica do rio Tejo (PBHTejo, cf. Oliveira et al., 1999), tendo-se chegado ao valor médio de 361 hm³/ano, equivalente a uma altura de água de 258 mm/ano na área de afloramento do sistema. Na localização da Ota, estimam-se valores de recarga anual média que, dependendo das condições de ocupação do solo (tipo de agricultura, floresta, pista de aeroporto), do tipo de solo e da profundidade do nível freático (que se localiza próximo da superfície nas zonas aluvionares mais baixas ou junto às linhas de água), variam entre 0 e 320 mm/ano. No âmbito do mesmo Plano fez-se a estimativa da recarga do sistema aquífero da Margem Esquerda (CTA) tendo-se chegado ao valor médio de 1283 hm³/ano, equivalente a uma altura de água de 211 mm/ano. Na localização do CTA, estimam-se valores de recarga anual média entre 159 mm/ano e 322 mm/ano.

Áreas de protecção de águas subterrâneas

A análise da eventual sobreposição entre as áreas de protecção especial dos recursos hídricos e as duas áreas propostas para o NAL incidiu na caracterização dos perímetros de protecção de captações de águas subterrâneas destinadas ao abastecimento público e das "zonas vulneráveis à poluição causada por nitratos de origem agrícola".

A Figura 27 apresenta as captações para abastecimento público no aquífero da Margem Direita (Ota) e da Margem Esquerda (CTA) e os respectivos volumes de águas subterrâneas extraídos, de acordo com dados disponíveis em INSAAR2005, por forma a avaliar se os locais de estudo se inserem ou não nos perímetros de protecção de captações de águas para abastecimento.

Verifica-se que na localização da Ota existem a menos de 2,5 km, numa direcção perpendicular ao desenvolvimento das pistas, duas captações importantes de abastecimento público (Ota e Alenquer, que captaram, em 2005, 17,5 hm³), mas situadas no sistema aquífero Ota-Alenquer, encontrando-se este sistema separado do da Margem Direita por formações pouco permeáveis da base do Paleogénico, não havendo por isso conexão subterrânea entre os dois sistemas aquíferos. No sistema aquífero da Margem Direita, as captações para abastecimento público mais próximas localizam-se na Azambuja, a jusante da direcção de escoamento, para leste e a mais de 7 km de distância da infra-estrutura aeroportuária. Em 2005 extraíram 0,6 hm³ (INSAAR2005).

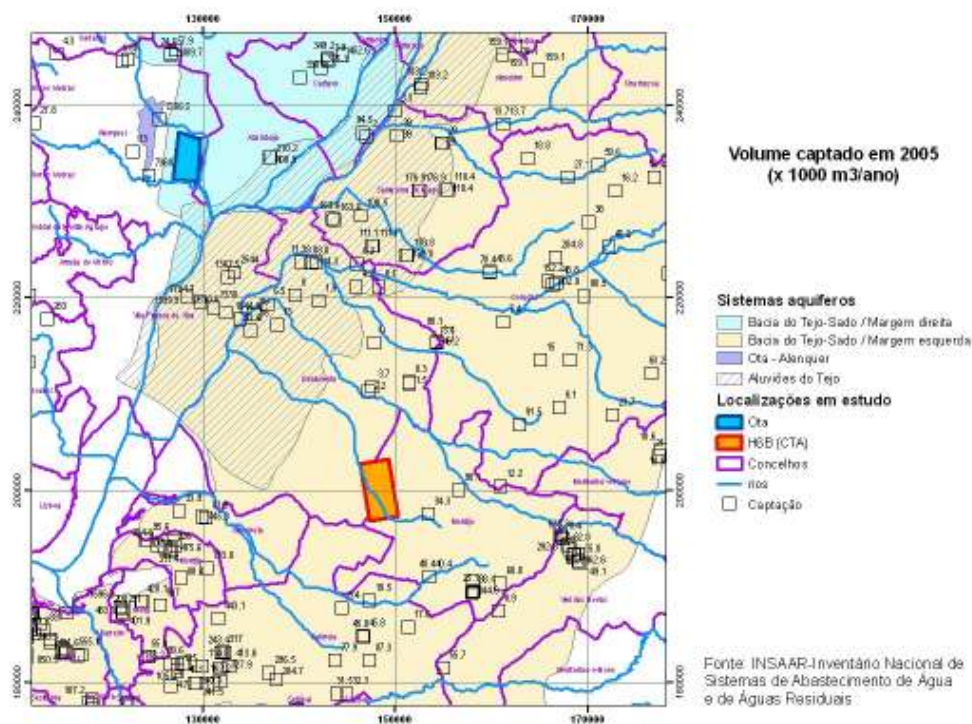


Figura 27 – Captações de águas subterrâneas para abastecimento público

Na localização do CTA verifica-se que há uma relativa ausência de captações para abastecimento público à sua volta, encontrando-se a captação mais próxima a cerca de 3200 m, para leste. Esta captação extraiu em 2005 um volume de cerca de 35000 m³ de água. Refira-se que na direcção de escoamento subterrâneo para o estuário não existem captações para abastecimento público.

Dada a inexistência próxima de captações para abastecimento público situadas na direcção do escoamento subterrâneo regional, não se considera que venha a existir conflito de ocupação do espaço para os dois locais analisados em relação aos perímetros de protecção das captações definidos no Decreto-Lei n.º 382/99.

Em relação às zonas vulneráveis à poluição por nitratos de origem agrícola, foram identificadas em Portugal Continental oito zonas (<http://www.dgadr.pt/>). Os sistemas aquíferos da Bacia do Tejo-Sado não fazem parte dessas zonas.

Vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas

Os resultados da avaliação da vulnerabilidade são apresentados através do índice DRASTIC. A sua caracterização é feita através dos indicadores explicativos Índice DRASTIC_{aquífero livre} e Índice DRASTIC_{aquífero (semi)confinado} para o aquífero (semi)confinado. Tanto na localização da Ota como na localização do CTA, estes indicadores resultaram em vulnerabilidade intermédia para o aquífero livre e em vulnerabilidade baixa para o aquífero (semi)confinado. Este assunto é detalhado mais à frente.

Volta-se a referir que o risco de poluição nas duas localizações provém da actividade normal de um aeroporto, pelo que a caracterização do risco se restringe à caracterização da vulnerabilidade à poluição.

Quadro síntese dos indicadores descritivos

O Quadro 17 apresenta uma síntese dos resultados da avaliação efectuada relativamente aos indicadores descritivos para as duas localizações analisadas.

Quadro 17 – Síntese da avaliação dos indicadores descritivos

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	INDICADOR DESCRITIVO	Ota	CTA
Disponibilidade de águas subterrâneas para abastecimento ao aeroporto	Produtividade do sistema aquífero	10,2 l/s	17,1 l/s
	Balanço hídrico subterrâneo	92-168 hm ³ /ano	101-365 hm ³ /ano
	Qualidade da água para consumo humano	Boa	Boa
Recarga de águas subterrâneas	Recarga do sistema aquífero	361 hm ³ /ano (258 mm/ano)	1283 hm ³ /ano (211 mm/ano)
Áreas de protecção de águas subterrâneas	Áreas de protecção de águas subterrâneas	Não existem	Não existem
Risco de poluição das águas subterrâneas	Vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas	Aquífero livre: Intermédia. Aquífero (semi)confinado: Baixa.	Aquífero livre: Intermédia. Aquífero (semi)confinado: Baixa.

Indicadores explicativos

Apresenta-se uma síntese dos resultados da avaliação efectuada relativamente aos indicadores explicativos para as duas localizações analisadas.

Explorabilidade do sistema aquífero para abastecimento

A qualidade das águas subterrâneas das duas possíveis localizações para o NAL apresenta, na maioria dos casos, boas características para consumo humano, de acordo com o definido no Decreto-Lei 306/2007 e com base nos resultados de milhares de análises químicas de diversos parâmetros (1060 para a zona da Ota e 4183 para a zona do CTA) efectuadas em mais de 500 amostras.

A ausência de elementos característicos da poluição gerada pela ocupação do solo (i.e. elevada ocupação agrícola) traduz o isolamento hidráulico destes sistemas aquíferos (semi)confinados das águas dos aquíferos livres.

Atendendo ao balanço hídrico subterrâneo, o volume de água disponível para extracção no sistema aquífero corresponde:

- Para a Margem Direita (Ota): entre 92 e 168 hm³/ano [(100% - 63%) x 250 hm³/ano e (100% - 41%) x 284 hm³/ano].

- Para a Margem Esquerda (CTA): entre 101-365 hm³/ano [(100% - 85%) x 672 hm³/ano e (100% - 54%) x 794 hm³/ano].

Os valores de produtividade dos sistemas aquíferos são muito variáveis e dependentes da camada aquífera que se encontram a captar. Considerando os valores medianos apresentados no Quadro 17 verifica-se que os da Margem Esquerda (CTA) são superiores aos da Margem Direita (Ota).

Conjugando a informação apresentada sobre qualidade, disponibilidade de água subterrânea para novos abastecimentos e produtividade, constata-se que a Margem Esquerda (CTA) apresenta melhores condições de explorabilidade. Contudo os valores apresentados para a Margem Direita (Ota) também são favoráveis para a exploração de águas subterrâneas, e somente num quadro comparativo podem ser encarados como desvantajosos.

Variação da recarga de águas subterrâneas do sistema aquífero

A diminuição da recarga actual na localização da Ota, com o valor de 184 mm/ano dos quais 5,6 km² serão impermeabilizados (de acordo com NAER, s/d) será de cerca de 1,0 hm³/ano. Como o volume de recarga do sistema aquífero é equivalente a 361,2 hm³/ano (258 mm/ano de recarga média e uma área de afloramento do sistema de 1400 km²), a diminuição da recarga será de 0,29% [(5,6 km² x 184 mm/ano) / (1400 km² x 258 mm/ano)].

A diminuição da recarga actual na localização do CTA, com o valor de 212 mm/ano dos quais 5,6 km² serão impermeabilizados (de acordo com NAER, s/d) será de 1,2 hm³/ano. Como o volume de recarga do sistema aquífero é equivalente a 1282,7 hm³/ano (211 mm/ano de recarga média e uma área de afloramento do sistema de 6079 km²), a diminuição da recarga será de 0,09% [(5,6 km² x 212 mm/ano) / (6079 km² x 211 mm/ano)].

Ou seja, na prática, a construção do aeroporto introduz uma alteração mínima na recarga do sistema aquífero para qualquer um dos dois locais analisados.

Sobreposição de áreas de protecção especial de águas subterrâneas com o NAL

Dada a inexistência próxima de captações para abastecimento público na direcção de escoamento subterrâneo regional, não se prevê que haja conflito de ocupação do espaço para os dois locais analisados.

Os sistemas aquíferos da Bacia do Tejo-Sado não estão incluídos na lista de "zonas vulneráveis à poluição causada por nitratos de origem agrícola" decorrentes da aplicação do Decreto-Lei n.º 235/97, de 3 de Setembro, pelo que nesta componente também não há sobreposição de áreas.

Vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas

Foi feita uma análise detalhada da informação disponível para o cálculo do índice DRASTIC.

Na localização da Ota, o índice DRASTIC do aquífero livre apresenta maioritariamente valores entre 120 e 160 (Figura 28), a que corresponde uma vulnerabilidade Intermédia, excepto em pequenas áreas relacionadas com as formações aluvionares, onde apresenta valores de 167. Para esta área foi estimado um índice DRASTIC médio de vulnerabilidade do aquífero livre = 143.

O índice DRASTIC do aquífero (semi)confinado na localização da Ota apresenta valores entre 60 e 85, o que lhe confere uma vulnerabilidade baixa (Figura 29). Para esta área foi estimado um índice DRASTIC médio de vulnerabilidade do aquífero (semi)confinado = 76.

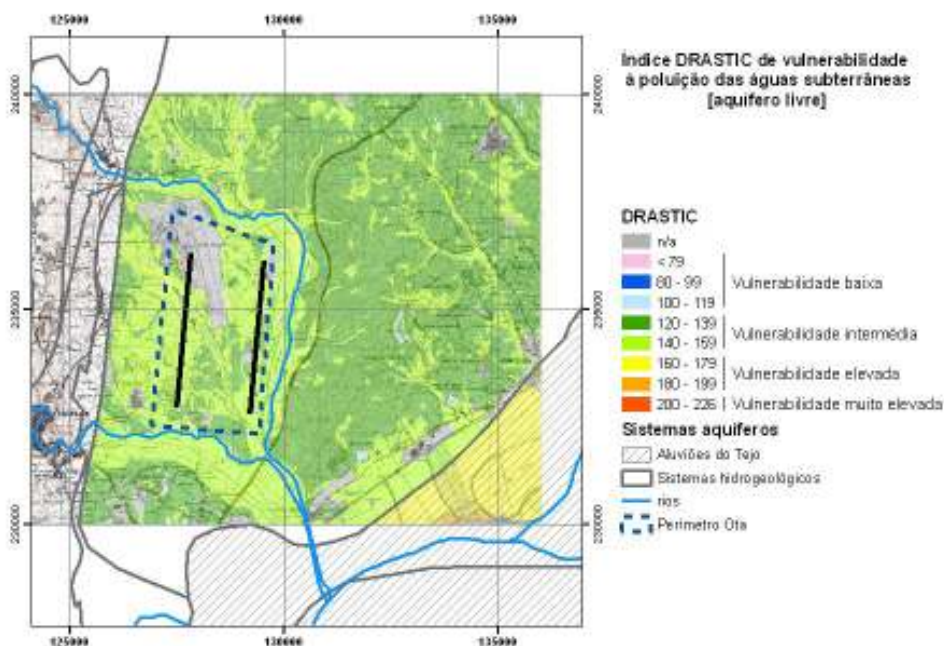


Figura 28 – Índice DRASTIC de vulnerabilidade à poluição do aquífero livre, na zona da Ota

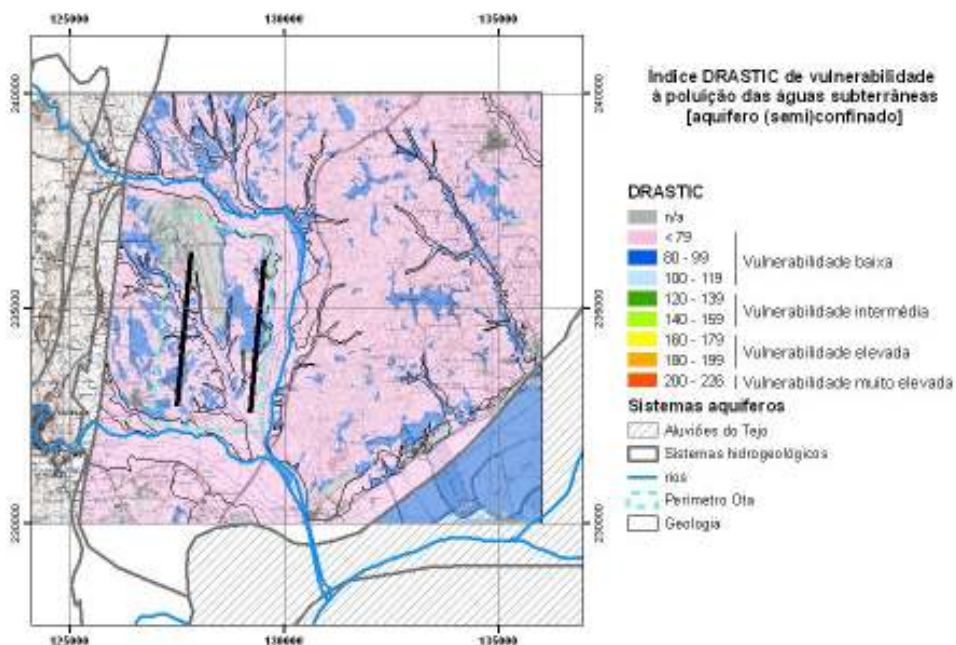


Figura 29 – Índice DRASTIC de vulnerabilidade à poluição do aquífero (semi)confinado, na zona da Ota

A interpretação das colunas litológicas das sondagens efectuadas na localização do CTA mostra a presença, em todas elas, de estratos argilosos ou arenosos com componente argilosa, o que permite

inferir a existência de dois aquíferos: um aquífero livre que se estende continuamente por toda a área em análise e um aquífero suspenso.

Na localização do CTA, o índice DRASTIC do aquífero livre apresenta valores entre 120 e 177 (Figura 30), a que corresponde uma vulnerabilidade Intermédia na generalidade da área, excepto junto à ribeira do vale Cobrão na parte mais a norte, onde devido a uma maior proximidade ao topo do aquífero livre, apresenta os valores mais altos (vulnerabilidade elevada). O índice DRASTIC médio de vulnerabilidade à poluição do aquífero livre é 142.

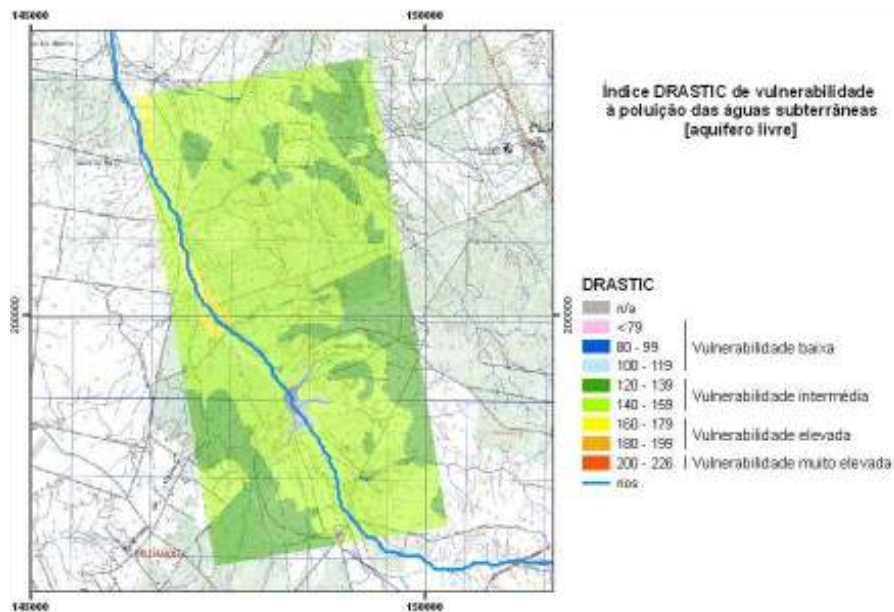


Figura 30 – Índice DRASTIC de vulnerabilidade à poluição do aquífero livre, na localização do CTA

O índice DRASTIC calculado para as camadas arenosas do sistema aquífero (semi)confinado varia entre 66 e 100, com o valor médio 82, o que lhe confere uma vulnerabilidade baixa, e com a distribuição na área em estudo apresentada na Figura 31.

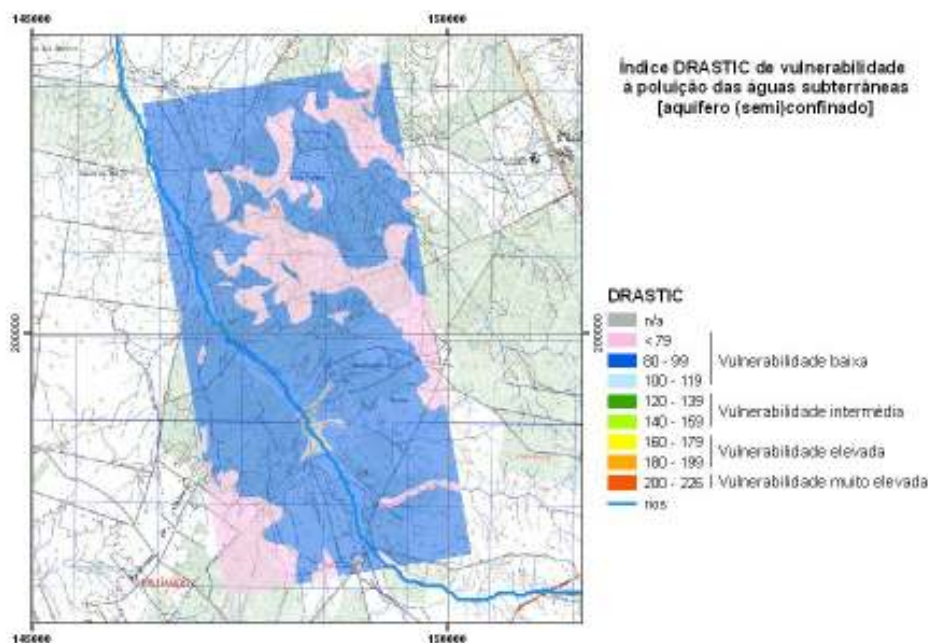


Figura 31 – Índice DRASTIC de vulnerabilidade à poluição do aquífero (semi)confinado, na localização do CTA

Quadro síntese dos indicadores explicativos

O Quadro 18 apresenta uma síntese dos resultados da avaliação efectuada relativamente aos indicadores explicativos para as duas localizações analisadas.

Quadro 18 – Síntese da avaliação dos indicadores explicativos

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	INDICADOR EXPLICATIVO	Ota	CTA
Disponibilidade de águas subterrâneas para abastecimento ao aeroporto	Explorabilidade do sistema aquífero para abastecimento	Favorável	Favorável
Recarga de águas subterrâneas	Varição da recarga de água subterrânea do sistema aquífero	Diminui 0,29%	Diminui 0,09%
Áreas de protecção de águas subterrâneas	Sobreposição de áreas de protecção especial de águas subterrâneas com o NAL	Sem sobreposição	Sem sobreposição
Risco de poluição das águas subterrâneas	Índice DRASTIC _{aquífero livre}	Intermédia (143)	Intermédia (142)
	Índice DRASTIC _{aquífero (semi)confinado}	Baixa (76)	Baixa (82)

5.2.3.4 Oportunidades e riscos

As duas localizações previstas para o novo aeroporto situam-se em sistemas aquíferos com grandes reservas de água subterrânea. Estas duas localizações estão próximas da zona comum de descarga natural dos sistemas aquíferos (o rio Tejo ou o sistema aquífero das aluviões do Tejo), podendo a

água ser "importada" de um sistema para o outro, no caso de exploração excessiva do sistema vizinho contíguo.

Neste contexto, uma primeira **oportunidade** criada pelas águas subterrâneas é a possibilidade de se explorar o próprio sistema aquífero, que apresenta água de boa qualidade, para abastecimento.

Uma segunda oportunidade que se considera fundamental para a viabilização das duas localizações propostas para o NAL (zona da Ota e zona do CTA) é a identificação de várias camadas impermeabilizantes a diferentes profundidades, de espessura variável que, embora se assuma que possam ter alguma descontinuidade lateral na parte superior do sistema aquífero, protegem os recursos hídricos subterrâneos do aquífero (semi)confinado multi-camada, subjacente ao aquífero livre.

Em termos de riscos, há dois aspectos principais a considerar: a diminuição dos níveis piezométricos e consequências daí resultantes e a deterioração da qualidade da água.

Os **riscos de rebaixamento dos níveis piezométricos da região** resultam das solicitações induzidas por novas captações de água para abastecimento, cujas repercussões incidirão no aquífero (semi)confinado, subjacente ao aquífero livre.

A construção do aeroporto poderá, ainda, trazer riscos para a qualidade das águas subterrâneas, no caso de haver um acidente de poluição que não seja travado pelas medidas de contenção ou de minimização preconizadas no sistema de gestão ambiental global. Nesse caso, o risco de poluição é avaliado directamente pelo índice de vulnerabilidade DRASTIC, por se considerar que o uso do solo é idêntico em ambas as localizações.

Assumindo que as medidas de contenção ou de minimização implementadas na infra-estrutura são suficientes para evitar a poluição proveniente de uma actividade normal do aeroporto, os **riscos de poluição de águas subterrâneas** associados são baixos, uma vez que estas medidas evitarão a chegada de poluição ao sistema hídrico subterrâneo.

Os riscos analisados poderão sintetizar-se da seguinte forma:

- Rebaixamento dos níveis piezométricos da região resultantes do abastecimento a partir de águas subterrâneas;
- Poluição causada por poluentes não contidos para:
 - Aquífero livre;
 - Aquífero (semi)confinado.

A informação sobre as oportunidades e os riscos encontra-se sintetizada na matriz apresentada no

Quadro 19 – Matriz de oportunidades e riscos

OPORTUNIDADES E RISCOS	LOCAIS	
	Ota	CTA
Disponibilidade de águas subterrâneas para abastecimento	Oportunidade Média	Oportunidade Elevada
Protecção conferida pela existência de camadas pouco permeáveis na parte superior do sistema aquífero	Oportunidade Elevada	Oportunidade Elevada
Risco de rebaixamento dos níveis piezométricos da região para:		
<ul style="list-style-type: none"> Aquífero (semi)confinado (por novas extracções) 	Risco Baixo	Risco Baixo
Risco de poluição causada por poluentes não contidos, i.e. por falha nos sistemas de colecta e drenagem de águas superficiais pluviais para		
<ul style="list-style-type: none"> Aquífero livre 	Risco Médio	Risco Médio
<ul style="list-style-type: none"> Aquífero (semi)confinado 	Risco Baixo	Risco Baixo

Ota

A oportunidade de exploração de águas subterrâneas para abastecimento do NAL é considerada **Média** devido à existência de águas subterrâneas para novos abastecimentos, sendo que os valores de produtividade são inferiores aos da zona do CTA.

Por outro lado, a existência de camadas pouco permeáveis na parte superior do sistema aquífero assegura uma protecção da qualidade das águas subterrâneas que constitui uma oportunidade **Elevada** para a implementação do NAL.

A avaliação do risco de rebaixamentos resultantes de novas captações foi efectuada através de um conjunto de cálculos tendo em consideração as características hidrodinâmicas médias dos sistemas. Assim, considerando um caudal de extracção de 12 l/s, um coeficiente de armazenamento de 10-4 e transmissividades entre 100 e 200 m²/dia, obtêm-se rebaixamentos entre 4 e 7,4 m para pontos localizados a 1000 m da captação e entre 2,1 e 3,6 m para pontos de observação localizados a 10000 m da captação. Estes valores enquadram-se nas características das actuais captações, pelo que se consideram aceitáveis, atribuindo-se a este risco o valor de **Baixo**.

No caso do risco de poluição do aquífero livre, dado que o indicador "índice de vulnerabilidade" é intermédio, considera-se que o risco de poluição dessas águas é Médio. Para as águas subterrâneas do aquífero (semi)confinado, a existência de camadas mais impermeáveis protege-as da poluição à superfície. Neste caso o indicador de vulnerabilidade apresenta valores mais baixos pelo que o risco de poluição é **Baixo**.

CTA

A oportunidade de exploração de águas subterrâneas para abastecimento do NAL é considerada **Elevada** devido à riqueza desta área em águas subterrâneas, traduzida pelo indicador explicativo "Disponibilidade de água para novos abastecimentos".

A existência de camadas pouco permeáveis na parte superior do sistema aquífero assegura uma protecção da qualidade das águas subterrâneas que constitui uma oportunidade **Elevada** para a implementação do NAL.

Para a avaliação do risco de rebaixamentos resultantes de novas captações, os cálculos acima apresentados para a zona da Ota são aqui também válidos, atribuindo-se a este risco o valor **Baixo**.

Dado que o aquífero livre apresenta vulnerabilidade à poluição intermédia relativamente ao risco de poluição causada por poluentes não contidos, considera-se que o risco de poluição das águas subterrâneas do aquífero livre é **Médio**.

O sistema aquífero (semi)confinado apresenta um resultado para o índice DRASTIC **Baixo**, i.e. tem uma maior protecção a um eventual episódio de poluição que ocorra à superfície que o aquífero livre.

5.2.3.5 Directrizes

No que diz respeito ao domínio das "Águas Subterrâneas", as principais directrizes a ter em consideração para o planeamento e para a gestão do NAL têm que ver com a necessidade de garantir a protecção dos recursos hídricos subterrâneos, tanto do ponto de vista de quantidade como de qualidade. Note-se que a estabilização geotécnica da plataforma do aeroporto já confere protecção devida ao isolamento entre a infra-estrutura aeroportuária e os solos subjacentes.

Em **termos de quantidade**, importa que a implantação do novo aeroporto não cause, nem durante a fase de construção nem na fase de exploração, modificações relevantes ao normal regime do escoamento subterrâneo, bem como das águas de superfície associadas, ou a diminuição significativa dos recursos hídricos disponíveis. O processo de construção deverá, por isso, evitar intersectar o nível freático ou o topo do aquífero (semi)confinado (através de cortes em desaterro ou de estacas prancha que sirvam de *bypass* para a circulação de águas, com eventual troca de água entre camadas com diferentes águas). Caso tal não seja possível, deverão ser tomadas as medidas necessárias para que essas obras perturbem o menos possível o regime de escoamento e que o mesmo seja recuperável, e.g. por medidas de impermeabilização de taludes, após o período de construção.

Nas duas localizações propostas para o NAL (zona da Ota e zona do CTA) foram identificadas várias camadas impermeabilizantes a diferentes profundidades, de espessura variável, que, embora se assuma que possam ter alguma descontinuidade lateral, permitem separar dois níveis piezométricos: um mais superficial, correspondente ao aquífero livre, e outro mais profundo, correspondente a um sistema aquífero (semi)confinado multi-camada, subjacente ao aquífero livre. A intersecção do nível piezométrico que poderá ter lugar durante o processo de construção será ao nível das águas do aquífero livre ou das camadas superiores do aquífero (semi)confinado – sem expressão regional –

(na localização da Ota) ou ao nível do aquífero suspenso (na localização do CTA), pelo que se prevê que o aquífero (semi)confinado subjacente, onde existem importantes reservas hídricas, não seja afectado. Eventualmente as linhas de água sazonais para onde afluem essas águas (2 a 3 meses por ano) poderão ver o seu caudal de base reduzido.

Na fase de exploração não se prevêem alterações significativas que possam modificar o escoamento subterrâneo. Embora a nova ocupação do solo cause uma diminuição na recarga, os seus efeitos não se farão sentir nos aquíferos (semi)confinados de qualquer um dos dois locais, dado que a recarga principal desses sistemas é efectuada longe das localizações propostas.

Em **termos de qualidade** das águas subterrâneas, as directrizes de planeamento e de gestão do NAL vão no sentido de proteger a qualidade das águas de qualquer tipo de poluição que possa ser gerada durante as fases de construção e de exploração do mesmo. Uma vez asseguradas as premissas referidas para os aspectos de quantidade, i.e. evitar a intersecção do nível piezométrico e o contacto directo com as águas subterrâneas profundas, os aspectos de protecção da qualidade deverão ficar salvaguardados. Não obstante, deverão ser tomadas todas as medidas necessárias para evitar a fuga de quaisquer poluentes que possam ser usados durante os processos construtivos.

Recomenda-se para a localização da Ota que, nas áreas fora da plataforma onde se prevê a estabilização geotécnica dos lodos através de estacas de brita, seja efectuada a impermeabilização de toda a superfície da área de implantação das estacas. Esta medida destina-se a proteger as águas subterrâneas, subjacentes aos lodos, de poluição que possa ter origem na superfície e que use as estacas, de características mais permeáveis, para entrada no subsolo.

Na fase de exploração, o NAL deverá ter um sistema de gestão ambiental global e rigoroso facto que, conjuntamente com o isolamento previsto entre a pista do aeroporto e os solos onde assenta, deverá assegurar a protecção da qualidade das águas subterrâneas. No caso de haver um acidente de poluição que não seja impedido pelas medidas de gestão ambiental e isolamento que se prevêem para a plataforma, esta poluição poderá afectar as águas dos aquíferos livres que apresentam vulnerabilidade à poluição intermédia, para a zona da Ota e para a zona do CTA. Naturalmente, deverá haver um plano de gestão do risco para essas situações acidentais, bem como um plano de monitorização e de acompanhamento da obra nas suas várias fases.

No relatório sectorial intitulado “Análise técnica comparada das alternativas de localização do novo aeroporto de Lisboa na zona da Ota e na zona do campo de tiro de Alcochete; 2ª Fase: Avaliação comparada das duas localizações – Componente Águas Subterrâneas”, desenvolveu-se uma análise complementar referente ao tempo de percurso de um eventual poluente no aquífero livre até ao ponto mais próximo de descarga para as águas de superfície. Este critério complementar permite analisar a interacção águas subterrâneas/águas superficiais. Assumindo-se que o gradiente hidráulico, a condutividade hidráulica e a porosidade eficaz nas zonas em análise (Ota e CTA) são aproximadamente constantes para cada zona, o tempo de percurso dependerá apenas da distância ao ponto de descarga. Na localização do CTA verifica-se que a distância ao ponto de descarga das águas superficiais é sempre superior a 10000 m, pelo que a interacção entre estes dois meios é muito baixa. Na localização da Ota, o contacto entre as águas subterrâneas e superficiais poderá ser

quase imediato na medida em que a área do NAL se localiza sobre ou próximo de alguns cursos de água superficial que drenam o aquífero livre.

5.2.3.6 Monitorização

A monitorização das águas subterrâneas tem dois objectivos principais no acompanhamento do NAL, tanto no período de construção como no de exploração; por um lado, registar os níveis piezométricos certificando que a sua posição ao longo do tempo não interfere com a estabilidade física da plataforma do aeroporto e, por outro lado, acompanhar a situação da qualidade das águas subterrâneas, detectando eventuais alterações significativas dos seus parâmetros.

A rede de monitorização de águas subterrâneas deve abranger tanto as águas do aquífero livre como as do sistema aquífero (semi)confinado. É no primeiro que é expectável encontrar as maiores variações no nível piezométrico e, eventualmente, em caso de acidente de poluição (que não seja colectado ou impedido pelo isolamento), na qualidade da água.

Os piezómetros de monitorização a instalar devem permitir a recolha de informação representativa do aquífero, pelo que se deve atender às características hidrodinâmicas do mesmo na definição da rede de monitorização. Esta rede deve incluir informação sobre: (1) o número de furos (abrangendo o perímetro de toda a área em análise); (2) o seu espaçamento e localização (a montante e a jusante da infra-estrutura, em relação ao sentido de escoamento regional); (3) os métodos de perfuração (que não perturbem o meio, e.g. o material do furo não deve interferir com a qualidade da água); (4) a frequência de amostragem da água; (5) os parâmetros a analisar (a definir com base no tipo de poluição potencial) e (6) os métodos de armazenamento, de interpretação e de apresentação dos dados.

A análise da piezometria e da qualidade das águas, no conjunto de piezómetros a instalar, deve ser feita, pelo menos uma vez, antes da fase de construção, para servir de valor inicial de referência. A monitorização deverá prosseguir tanto na fase de construção como na de exploração do NAL. Sempre que haja variações significativas em qualquer parâmetro devem ser averiguadas as causas subjacentes. A monitorização deve permitir tomar iniciativas atempadas no sentido de inverter uma eventual situação de poluição e, ainda, evitar a propagação desses poluentes para áreas mais afastadas.

Não se antevêem motivos para que o plano geral de monitorização seja distinto nas duas localizações em análise.

5.2.3.7 Vantagens e desvantagens comparativas das duas localizações

No Quadro 20 apresenta-se uma síntese das vantagens e das desvantagens comparativas entre as duas localizações, efectuada através da análise dos indicadores explicativos atrás apresentados, reflectindo, portanto, as oportunidades e os riscos de cada uma das localizações.

Em termos de **vantagens**, a disponibilidade de águas subterrâneas, em quantidade e em qualidade, constitui uma mais-valia em termos de oportunidade de exploração de água para consumo humano.

Conclui-se que, em ambos os locais, existe água em quantidade apreciável para permitir novas explorações. Efectivamente, com base no balanço anual das extracções e dos volumes extraíveis³¹ para a totalidade dos sistemas aquíferos, da Margem Direita (Ota) e da Margem Esquerda (CTA), estima-se que o volume de água disponível corresponda a um valor entre 92 e 168 hm³/ano para a Margem Direita e entre 101 e 365 hm³/ano para a Margem Esquerda, valor muito superior, por exemplo, às necessidades de água previstas para o NAL em 2035 que não ultrapassam os 3 hm³/ano. A produtividade das captações do sistema aquífero da Margem Esquerda (CTA) em relação ao aquífero da Margem Direita (Ota) é maior, o que torna, deste ponto de vista, a zona do CTA mais favorável do que a zona da Ota. Em relação à qualidade da água, ambos os locais apresentam boas características.

Em ambas as localizações está-se na presença de sistemas aquíferos multi-camada com aquíferos livres na zona superior que passam a aquíferos (semi)confinados em profundidade. Embora a informação existente sobre a estratigrafia em profundidade para a zona da Ota permita ser mais conclusiva quanto à afirmação de que existem dois sistemas aquíferos sobrepostos separados por formações impermeáveis, também para a zona do CTA foi possível confirmar a presença de estratos argilosos ou arenosos com componente argilosa em todas as sondagens de prospecção geotécnica realizadas.

Estas camadas, podendo não apresentar continuidade lateral em toda a sua extensão, permitem no seu conjunto conferir características de confinamento aos estratos subjacentes. Este confinamento é confirmado pelas diferenças consistentes observadas nos níveis piezométricos medidos em quatro piezómetros duplos instalados até 20 m de profundidade na localização do CTA. Por outro lado, a presença de albufeiras em rios efémeros e de diversos locais onde se regista a acumulação de água durante quase todo o ano, confirma a existência de camadas pouco permeáveis próximas da superfície.

No que se refere às **desvantagens**, foram considerados dois aspectos: alterações induzidas na quantidade e na qualidade das águas subterrâneas.

Em relação à **quantidade**, as alterações espectáveis existem a dois níveis:

- da recarga do aquífero resultante da alteração da ocupação do solo e conseqüente diminuição da superfície permeável;
- diminuição dos níveis piezométricos resultante do aumento da exploração do aquífero.

No que se refere à recarga do aquífero, concluiu-se, para qualquer uma das localizações analisadas, que a construção do novo aeroporto poderá implicar uma redução mínima.

A diminuição dos níveis piezométricos causada por novas explorações é adequada dado que os caudais de extracção previstos se enquadram nos valores actuais dos caudais de extracção existentes nos sistemas aquíferos.

³¹ Assumiu-se que o volume extraível é 70 % do valor da recarga anual média

Em relação à **qualidade**, importa, antes de mais, averiguar se o local seleccionado para a construção do novo aeroporto permite respeitar as exigências impostas pela Directiva Quadro da Água e pela Lei da Água em matéria de protecção dos recursos hídricos, nomeadamente em termos de áreas de protecção especial (perímetros de protecção de captações de águas subterrâneas e zonas vulneráveis à poluição por nitratos de origem agrícola). Nestes domínios, não se prevê, em qualquer das localizações, sobreposição da área ocupada pelo NAL com as áreas de protecção especial.

A avaliação dos **riscos de poluição dos recursos hídricos subterrâneos** resultante da actividade aeroportuária é um dos aspectos cruciais desta análise. Neste domínio, e atendendo a que está prevista a colecta e drenagem das águas pluviais afluentes à plataforma e posterior condução para o sistema de tratamento, a análise de riscos efectuada refere-se a um cenário de ruptura no isolamento da plataforma, com derrame de líquidos. Há, ainda, a considerar a deposição de partículas dos gases emitidas pelas aeronaves nas áreas envolventes das pistas.

Admitindo uma ruptura nos sistemas de colecta e isolamento, e em termos de protecção da qualidade das águas subterrâneas, importa avaliar nas duas localizações a vulnerabilidade dos aquíferos (resultante das características intrínsecas do meio).

Da análise da Figura 28 e da Figura 30, constata-se que tanto para a zona da Ota como para a zona do CTA, o aquífero livre apresenta vulnerabilidade intermédia. A Figura 29 e a Figura 31 mostram que o aquífero (semi)confinado profundo - onde se encontram as reservas hídricas de interesse - apresenta, nas duas localizações, vulnerabilidade baixa decorrente da protecção conferida pelas camadas sobrejacentes de menor permeabilidade.

Realça-se que os riscos apontados para o aquífero livre não afectam o aquífero (semi)confinado profundo onde se localizam as actuais captações de água para abastecimento, tanto na zona da Ota como na zona do CTA.

Importa, também, referir em relação aos dois locais, que no modelo de circulação das águas destes aquíferos (semi)confinados, a recarga provém principalmente de áreas marginais e não da infiltração e percolação vertical de água, dada a presença de formações pouco permeáveis. Deste modo, a ocupação do solo à superfície não tem interferência directa na recarga do aquífero (semi)confinado subjacente.

Por outro lado, além da capacidade de protecção do aquífero (semi)confinado (onde existem as reservas que se pretende proteger), proporcionada em termos hidrodinâmicos, o meio litológico subterrâneo tem, ainda, características químicas e biológicas capazes de proporcionar a retenção e a degradação de poluentes. Assim, atendendo ao tipo de poluentes que podem ser gerados pela actividade aeroportuária normal, essencialmente metais pesados e hidrocarbonetos, não é de esperar que venha a ocorrer poluição do aquífero (semi)confinado.

Na localização Ota, chama-se a atenção para o facto de a implantação prevista de estacas de brita em toda a área de lodos implicar que sejam tomadas medidas especiais de protecção das águas subterrâneas subjacentes aos lodos, que evitem a entrada de eventuais poluentes através das

próprias estacas cuja permeabilidade é elevada. Para o efeito, recomenda-se a impermeabilização de toda a superfície da área de implantação das estacas fora da plataforma.

Pelo atrás exposto, e tendo-se consciência das incertezas inerentes a uma análise deste tipo, em que a informação existente não é contínua nem no espaço nem no tempo, conclui-se que, em relação às águas subterrâneas, as duas localizações se equiparam e não apresentam riscos significativos, pelo que este domínio é, em nosso entender, neutro para a escolha da localização. Esta afirmação pressupõe que (1) seja implementado o isolamento previsto entre a pista do aeroporto e os solos onde assenta, e um adequado sistema de drenagem de águas pluviais que inclua o tratamento das escorrências; e (2) que haja um sistema de gestão ambiental global e rigoroso das águas e dos resíduos da plataforma.

Quadro 20 – Síntese das vantagens e desvantagens comparativas das duas localizações através da análise dos indicadores explicativos

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	INDICADOR EXPLICATIVO	VANTAGENS E DESVANTAGENS COMPARATIVAS
Disponibilidade de águas subterrâneas para abastecimento ao aeroporto	Explorabilidade do sistema aquífero para abastecimento	A Margem Esquerda (CTA) apresenta melhores condições de explorabilidade. Contudo os valores apresentados para a Margem Direita (Ota) também são favoráveis para a exploração de águas subterrâneas.
Recarga de águas subterrâneas	Variação da recarga de águas subterrâneas do sistema aquífero	A construção do novo aeroporto introduz uma alteração mínima na recarga do aquífero para qualquer um dos locais analisados.
Áreas de protecção de águas subterrâneas	Sobreposição de áreas de protecção especial de águas subterrâneas com o NAL	Não se prevêem conflitos de ocupação do espaço causados pelas áreas de protecção em nenhum dos dois locais.
Vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas	Índice DRASTIC _{aquífero livre} Índice DRASTIC _{aquífero (semi)confinado}	A vulnerabilidade à poluição dos aquíferos é igual nos dois locais: Intermédia no aquífero livre e Baixa no aquífero (semi)confinado;. Realça-se a protecção natural resultante da existência de camadas pouco permeáveis na parte superior dos sistemas aquíferos.

5.2.4 Geotecnia

5.2.4.1 Introdução

Neste capítulo são abordados os aspectos de natureza geotécnica relativos ao estudo da preparação dos terrenos para a construção da plataforma do NAL na zona da Ota e no local H6, situado na zona do CTA.

Inclui a definição do FCD2 neste contexto e dos seus objectivos, a definição dos critérios e dos indicadores seleccionados, a descrição da situação existente e das soluções adoptadas na

materialização da plataforma em função dos condicionamentos geotécnicos, as oportunidades e os riscos associados às soluções previstas em cada uma das localizações. Apresenta-se, por último, uma matriz de comparação entre os dois locais com base num dos indicadores seleccionado como indicador explicativo.

5.2.4.2 Descrição e objectivos

A implantação do NAL implica a construção de uma plataforma, bem como a consideração das zonas de aproximação às pistas, das superfícies de transição e das infra-estruturas auxiliares.

Dado o enorme movimento de terras e as inúmeras obras geotécnicas previstas em qualquer das localizações (obras de regularização fluvial e de desvio, fundações e zonas enterradas dos edifícios e dos reservatórios de água e de combustíveis, estação e túneis ferroviários e intervenções para a instalação das redes de serviços), a componente geotécnica tem um papel significativo na avaliação comparativa dos custos do empreendimento.

No presente estudo comparativo apenas são objecto de análise a preparação dos terrenos para a construção da plataforma, uma vez que se admite que as restantes estruturas e infra-estruturas sejam semelhantes em ambos os locais.

Em termos geotécnicos, os objectivos do estudo consistem na obtenção, análise e interpretação dos elementos de natureza geotécnica que permitam a caracterização das condições locais e, com base nesta informação, antecipar os principais condicionamentos inerentes à construção da plataforma e conceber soluções construtivas capazes de assegurar as adequadas condições de segurança e de funcionalidade.

5.2.4.3 Critérios e indicadores

Para a componente geotécnica foi escolhido como critério as condicionantes de projecto e de construção associadas à materialização da plataforma. Foram complementarmente seleccionados os seguintes indicadores: (i) caracterização geotécnica do local de implantação, (ii) volume e condições de escavação, (iii) condições de reutilização dos materiais escavados, (iv) volume e condições de execução dos aterros, (v) tratamentos de solos, (vi) gestão dos materiais para a execução da plataforma, (vii) movimento de terras, (viii) prazos de execução e (ix) estimativa orçamental.

5.2.4.4 Situação existente e execução da plataforma

Caracterização geotécnica do local de implantação

Localização na zona da Ota

A localização na zona da Ota está limitada a Norte e a Nascente pelo rio da Ota, a Sul pelo rio de Alenquer e a Poente por um alinhamento definido pelas povoações de Carmanal e pelas instalações da antiga Base Aérea da Ota.

A implantação do aeroporto nesta zona situa-se na margem norte da bacia terciária do baixo Tejo, incluída na unidade morfoestrutural designada por Bacia Sedimentar Cenozóica do Tejo Sado, e

encontra-se relativamente próximo do contacto, a Poente, com as formações carbonatadas que constituem a orla meso-cenozóica ocidental. A bacia terciária do Tejo corresponde a um enchimento sedimentar, de natureza essencialmente siliciclástica e continental, cuja evolução foi condicionada por importantes acidentes tectónicos, que têm permitido a subsidência continuada da bacia até à actualidade.

As formações terciárias, que formam localmente o substrato, encontram-se tectonicamente pouco deformadas, sendo constituídas por formações paleogénicas, de natureza essencialmente arenosa, argilosa e margosa. Estas formações terciárias são cobertas por depósitos quaternários, com reduzida distribuição espacial, e por aluviões recentes, de composição arenosa e argilosa, que compõem as extensas baixas dos rios Ota e Alenquer e da ribeira de Alvarinho.

Na localização na zona da Ota distinguem-se duas zonas com características geomorfológicas diferenciadas, correspondendo, a primeira, às baixas aluvionares dos rios Ota e Alenquer e da ribeira de Alvarinho, de topografia aplanada, e, a segunda, à zona delimitada a Norte e a Este pela margem direita do rio Ota e a Sul pela margem esquerda do rio Alenquer, materializada por uma morfologia suavemente ondulada, com pendente para nascente (Figura 32).

Os rios Ota e Alenquer, com as cabeceiras no Maciço Calcário Estremenho, ao atravessarem as formações terciárias, originam vales amplos, com leitos de inundação extensos e com preenchimentos aluvionares relativamente espessos. Os cursos de água principais afluentes são alimentados por linhas de água de pequena extensão, que correm em vales relativamente encaixados, originando uma rede de drenagem do tipo dendrítico. Os enchimentos aluvionares dos diversos cursos de água são constituídos superficialmente por terrenos de natureza silto-argilosa, de permeabilidade muito reduzida. Inferiormente, a ocorrência de litologias mais grosseiras, poderá corresponder a níveis com características de permeabilidade mais elevadas (Figura 33 e Figura 34).

As formações miocénicas caracterizam-se por sequências estratigráficas constituídas pela alternância de níveis arenosos e silto-argilosos, sendo susceptíveis à ocorrência de aquíferos suspensos e semi-confinados (Figura 33 e Figura 34).

Localização na zona do CTA

Dado que os elementos bibliográficos de natureza geológico-geotécnica disponíveis eram insuficientes para a caracterização das condições prevalentes no local H6, foram realizados no decurso do presente estudo trabalhos de prospecção específicos (Figura 35).

O local H6 situa-se na margem esquerda da bacia terciária do baixo Tejo e pertence à unidade morfoestrutural, designada por Bacia Sedimentar Cenozóica do Tejo-Sado, já referida para a localização na zona da Ota. Localmente, a área em estudo caracteriza-se por uma morfologia aplanada, com cotas entre (40,0) e (60,0), cortada por um rede de drenagem do tipo dentrítico, esparsa, com linhas de água pouco encaixadas, onde se destaca como linha de água principal a Ribeira do Vale do Cobrão, afluente do Rio Sorraia.



Figura 32 – planta geológica e de localização dos trabalhos de prospecção na localização da zona da Ota

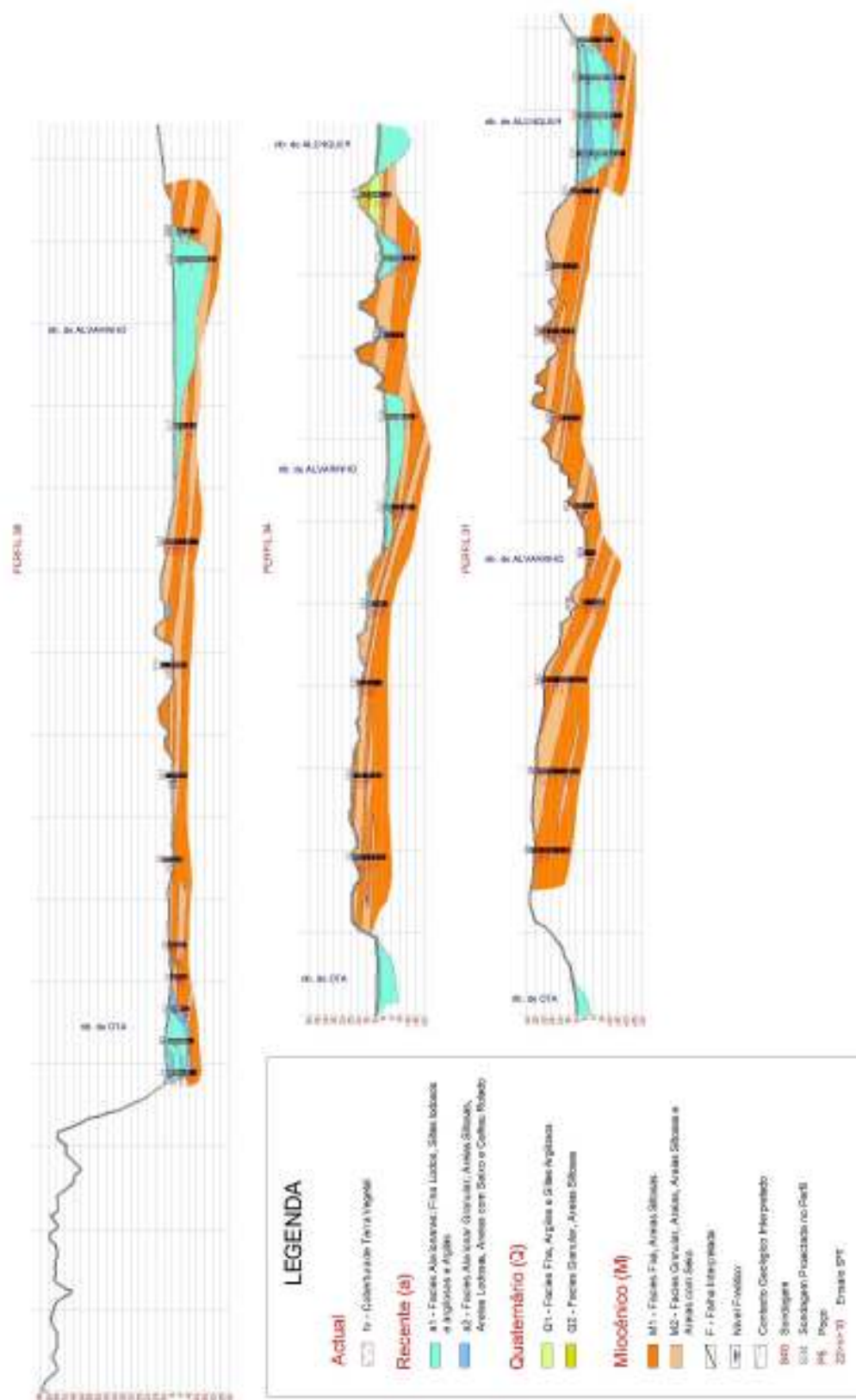


Figura 33 – perfis geológicos longitudinais na localização na zona da Ota

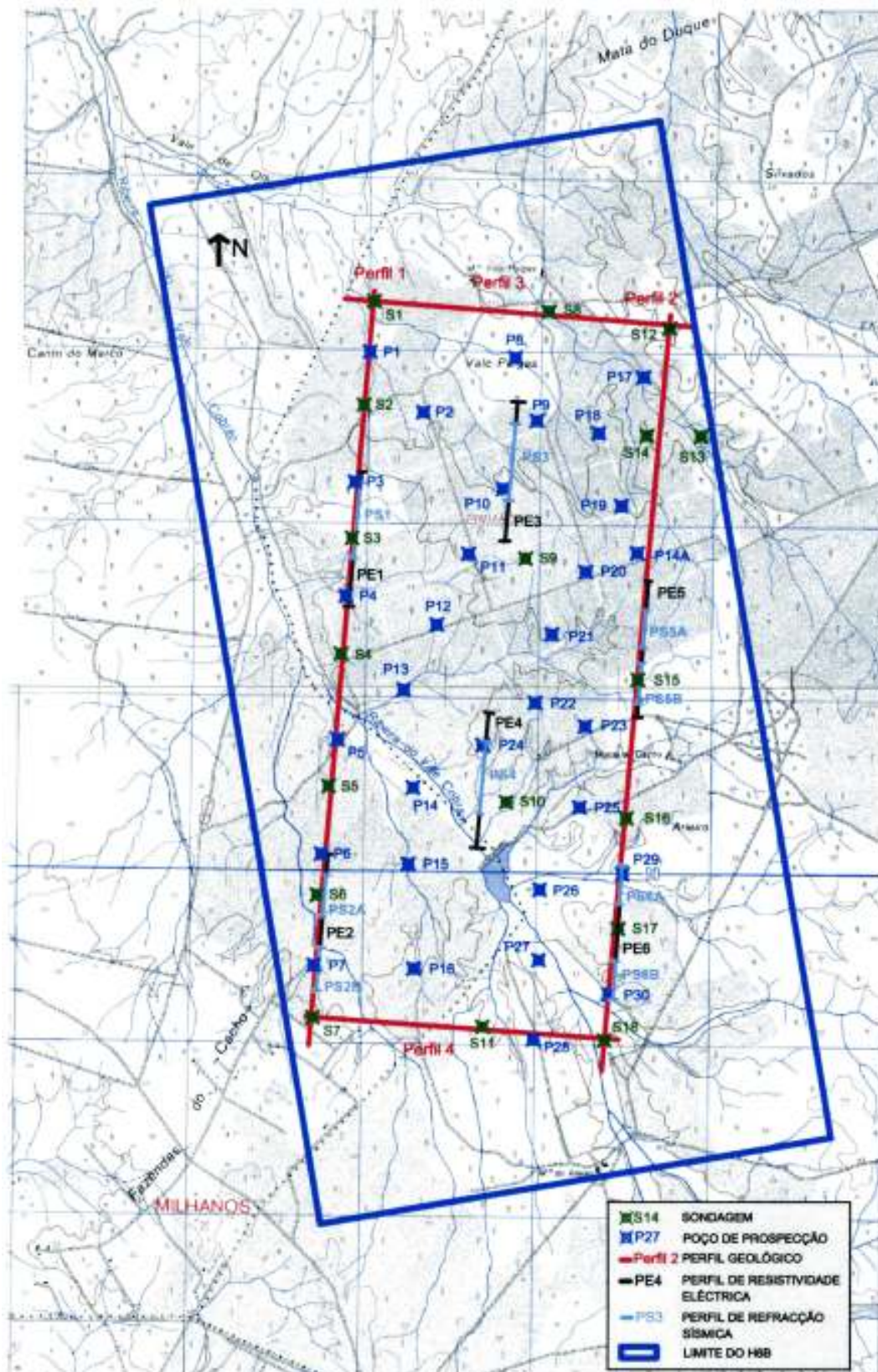


Figura 35 – Planta de localização dos trabalhos de prospeção na localização na zona do CTA

As formações aflorantes incluem terrenos de idades entre o Quaternário e o Miocénico, predominando, em termos de distribuição espacial, as formações pliocénicas. Trata-se de uma

sequência detrítica, muito espessa, constituída por níveis alternantes de composição arenosa e argilosa, com disposição horizontal ou sub-horizontal, de carácter lenticular e descontínuo, correspondentes a variações estratigráficas e laterais (Figura 36 e Figura 37).

As condições geológicas locais, caracterizadas pela presença de níveis arenosos pouco profundos, inferiormente suportados por litologias menos permeáveis, são susceptíveis de determinar a ocorrência de níveis de água relativamente superficiais e com continuidade espacial importante (Figura 36 e Figura 37).

Em termos comparativos, pode-se, em síntese, concluir que na localização na zona da Ota são interessados importantes depósitos aluvionares, com espessuras máximas da ordem dos 25 m, enquanto que na localização na zona do CTA as aluviões associadas às linhas de água apresentam espessuras reduzidas a moderadas, em regra, não superiores a 6 m. Relativamente aos terrenos que compõem o substrato nas duas localizações, verifica-se que têm características geológico-geotécnicas semelhantes, com predominância de litologias de composição argilosa, na Ota, e de natureza arenosa, no CTA. Em relação ao nível de água, verifica-se, associado às formações que constituem o substrato, a ocorrência, em ambas as localizações, de um nível de elevada continuidade localizado a profundidades moderadas. Salienta-se, ainda, na localização de Alcochete, a presença de níveis de água suspensos, pouco profundos, de carácter descontínuo.

Volume e condições de escavação

Localização na zona da Ota

A orientação das pistas foi estudada, pela NAER e pelo seu Consultor Técnico (Parsons – FCG), de modo a evitar os solos de reduzida capacidade resistente nas baixas aluvionares dos rios Ota e Alenquer e da ribeira de Alvarinho, as áreas restritas do espaço aéreo e roturas das comunidades locais.

O alinhamento proposto para as pistas é de 10°-190° (01-90). A pista Este desenvolve-se entre as cotas (14,0) e (21,2), sendo em aterro em quase toda a sua extensão, com uma altura máxima de cerca de 16 m. A pista Oeste implica escavações, com alturas máximas de cerca de 40 m, e aterros, com cerca de 17 m de altura máxima na zona do vale da Ribeira de Alvarinho, desenvolvendo-se entre as cotas (22,0) e (29,2) (Figura 38 e Figura 39).

Complementarmente, o “lay-out” estabelecido para esta localização impõe um considerável volume de escavações para lá da pista Oeste, de forma a proteger as aproximações às pistas e as superfícies de transição.

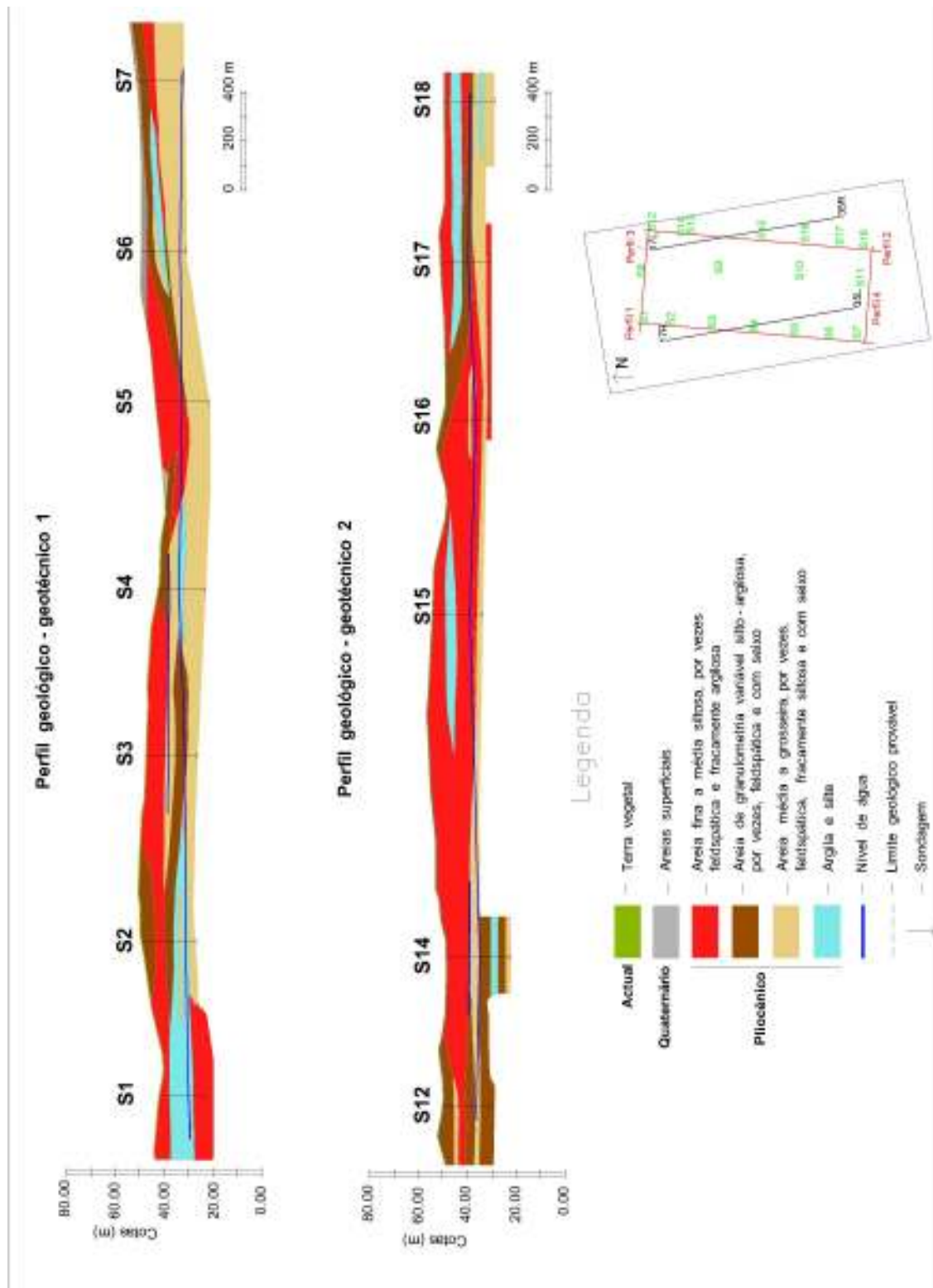


Figura 36 – perfis geológico – geotécnicos 1 e 2 na localização na zona do CTA

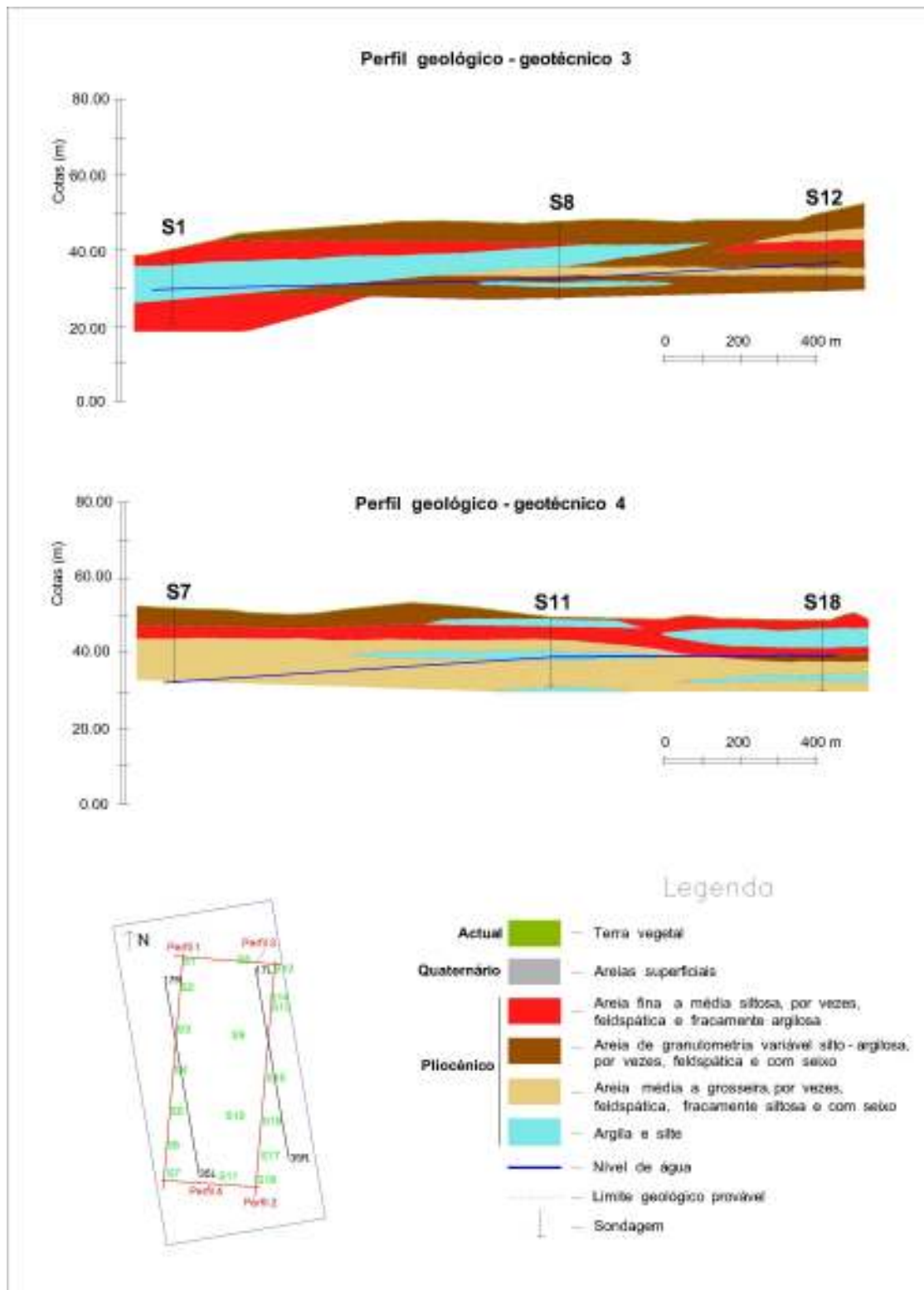


Figura 37 – perfis geológico – geotécnicos 3 e 4 na localização na zona do CTA

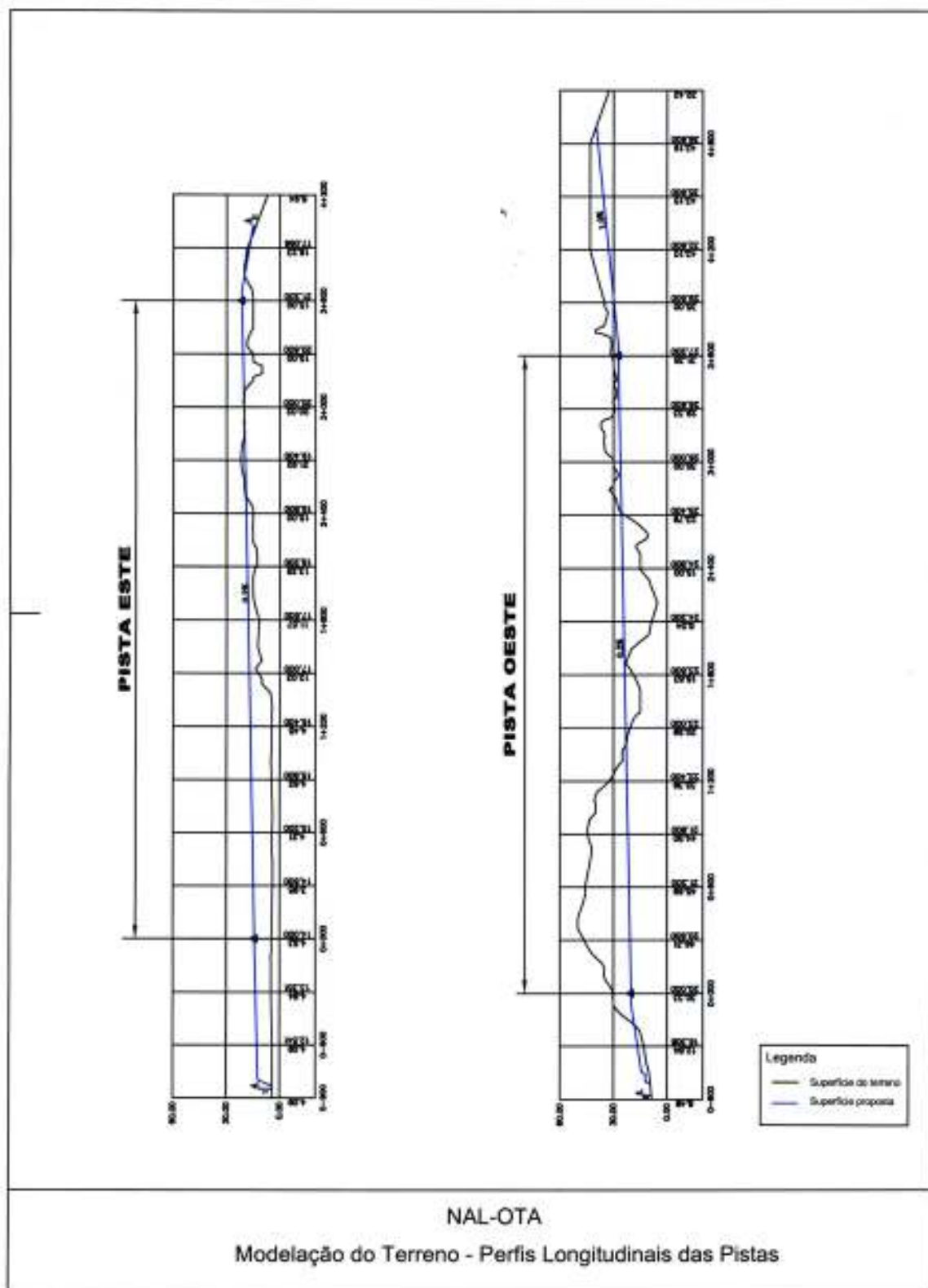


Figura 38 – perfis longitudinais das pistas na localização na zona da Ota

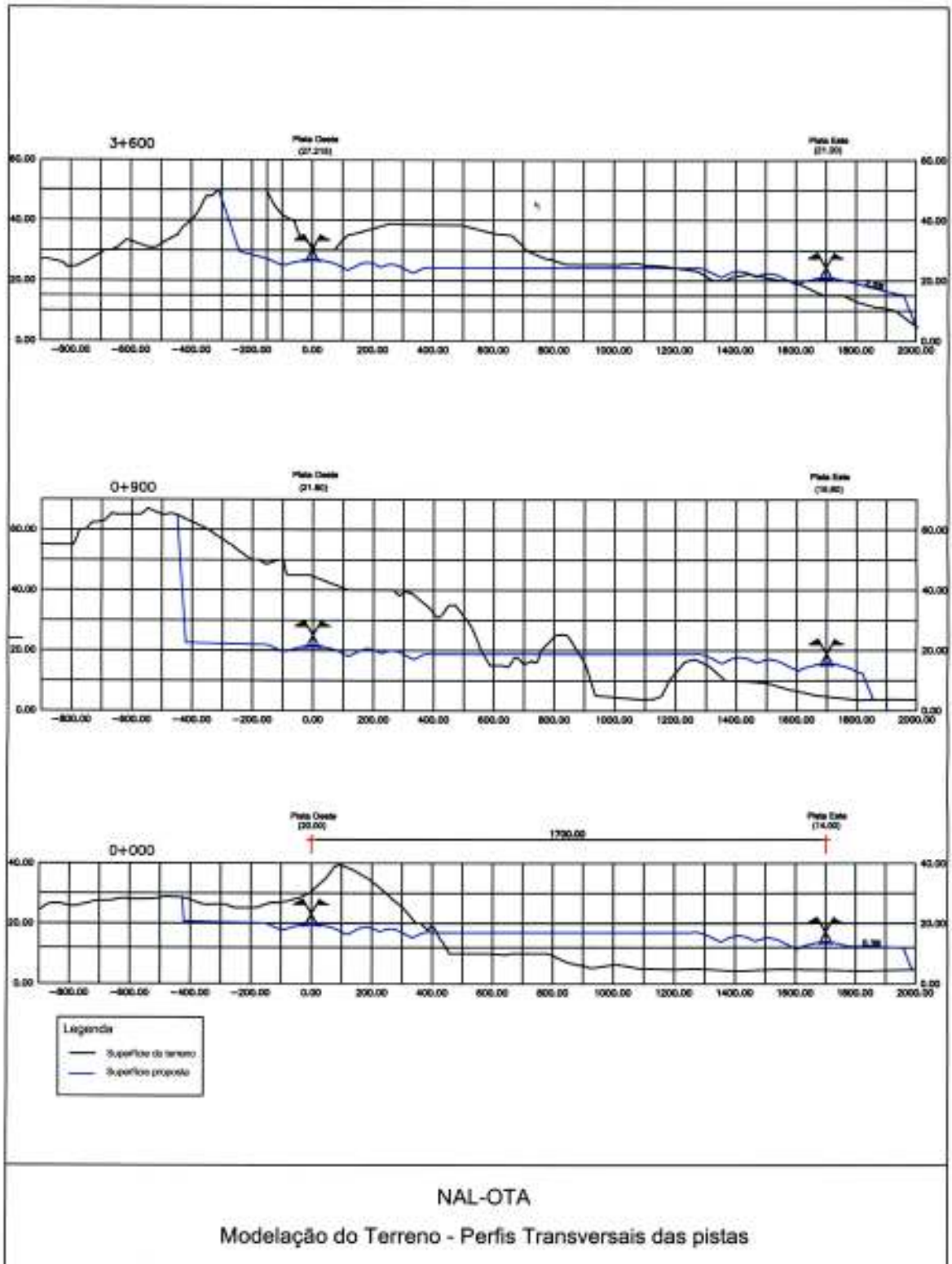


Figura 39 – perfis transversais das pista na localização na zona da Ota

As escavações terão assim uma altura máxima de 50 m, na zona Oeste, próxima da povoação de Camarnal, e envolverão um volume de cerca de 42 660 000 m³³² (Figura 40). Virão a interessar maciços de constituição terrosa, com comportamento ripável (a unidade miocénica), totalmente escaváveis com meios mecânicos de baixa a média potência.

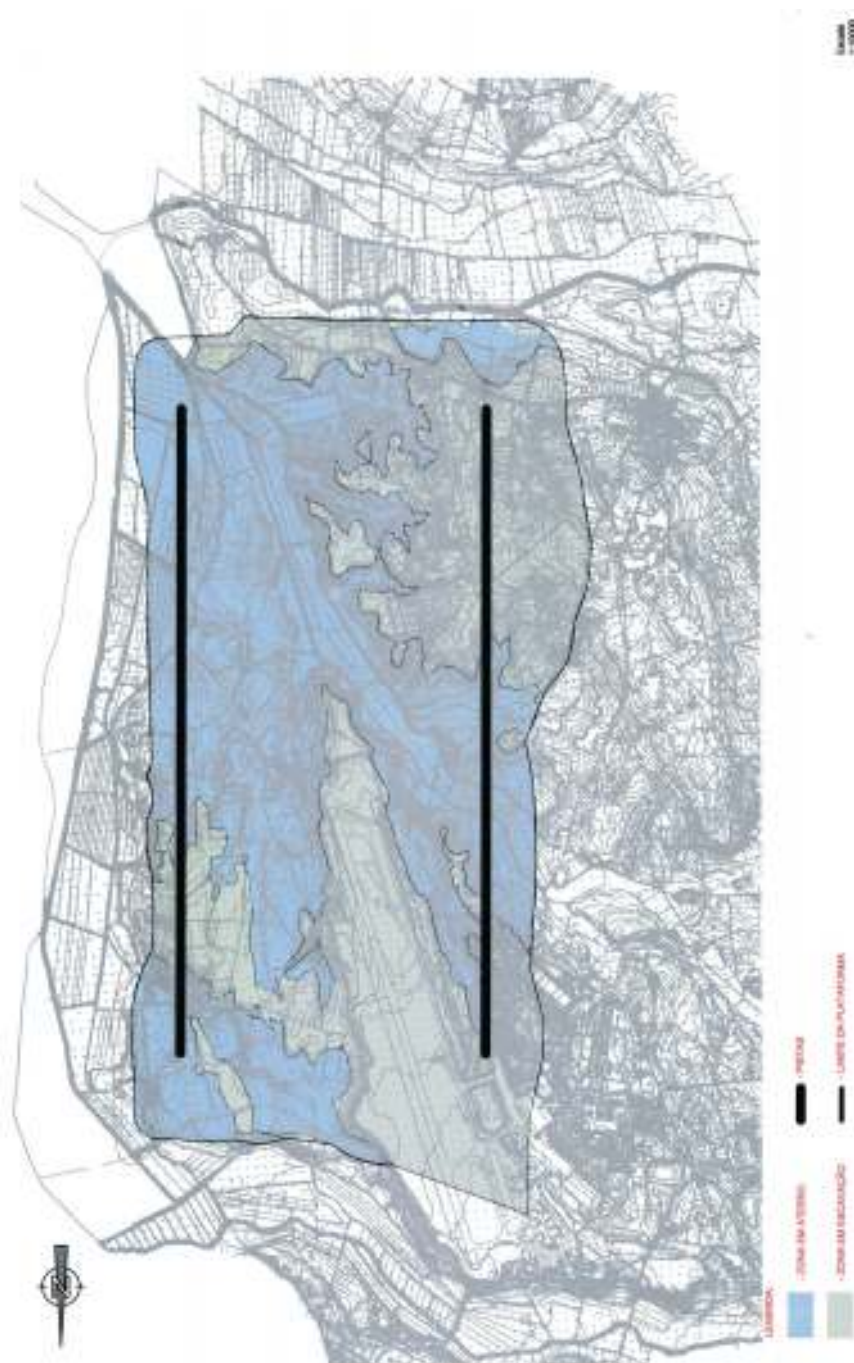


Figura 40 – planta de terraplenagens na localização na zona da Ota

³² Correspondente ao volume geométrico das escavações, determinado pelo Consultor Técnico Parsons – FCG, subtraído dos volumes de sobreescavação associada aos pavimentos de terra vegetal que interessa as áreas em escavação. Na análise realizada, e de acordo com as regras de medição do LNEC; foram considerados apenas os volumes geométricos relativos à totalidade das escavações, não sendo aqueles valores majorados para ter em conta o empolamento do terreno.

O horizonte superficial de terra vegetal existente nas zonas aluvionares poderá ser preservado, desde que devidamente comprovado que a sua presença não influencia negativamente o comportamento da plataforma. Deste modo, as operações de decapagem visarão, quase exclusivamente, a remoção da terra vegetal existente sobre os afloramentos miocénicos. Para a estimativa dos custos, a espessura de decapagem foi estimada através de um valor médio de 0,20 m, a aferir nos estudos de pormenor.

Localização na zona do CTA

A modelação do terreno para implantação da plataforma no local H6B foi efectuada de modo a minimizar o movimento de terras afecto à plataforma e às aproximações às pistas, a possuir adequadas condições de drenagem e a ter em conta os aspectos construtivos relacionados com a eventual presença de níveis de água suspensos (Figura 41).

Foi definida a cota média de plataforma com o valor de (51) m, com alturas máximas de escavação de cerca de 7 m e de aterro de cerca de 10 m (Figura 42). O volume de escavação resultante é de cerca de 5 854 000 m³³³.

As escavações virão a interessar maciços de constituição terrosa, com comportamento ripável, totalmente escaváveis com meios mecânicos de baixa a média potência. Complementarmente, haverá lugar a escavações nos locais seleccionados para as manchas de empréstimo.

O horizonte superficial de terra vegetal existente será removido, quer na zona da plataforma quer nas zonas de empréstimo. Para a estimativa dos custos, a espessura de decapagem foi estimada através de um valor médio de 0,30 m, a aferir nos estudos de pormenor.

Em termos comparativos, verifica-se que os volumes de escavação na localização na zona da Ota são cerca de 7 vezes os volumes de escavação na localização na zona do CTA. As condições de escavação são semelhantes em ambos os locais.

Condições de reutilização dos materiais escavados

Localização na zona da Ota

Dado o conjunto de obras necessárias para a materialização das infra-estruturas aeroportuárias, prevê-se a reutilização integral dos materiais provenientes das escavações, mediante a aplicação selectiva dos solos de inferior aptidão preferencialmente nas obras de regularização hidráulica e na periferia dos aterros sobre os solos compressíveis, nos bordos Este e Sul da área ocupada. Os materiais de melhor aptidão, de natureza granular, serão empregues na execução do corpo dos aterros.

Os materiais decapados após a sua escavação deverão ser conservados temporariamente em medas e posteriormente aplicados no revestimento dos taludes de escavação e de aterro.

³³ Corresponde ao volume geométrico das escavações determinado neste estudo, subtraído do volume de terra vegetal que interessa as áreas em escavação e sem ter em conta o volume de sobreescavação associado aos pavimentos.



Figura 41 – Planta de implantação da plataforma e perfis longitudinais e transversais na localização da zona do CTA

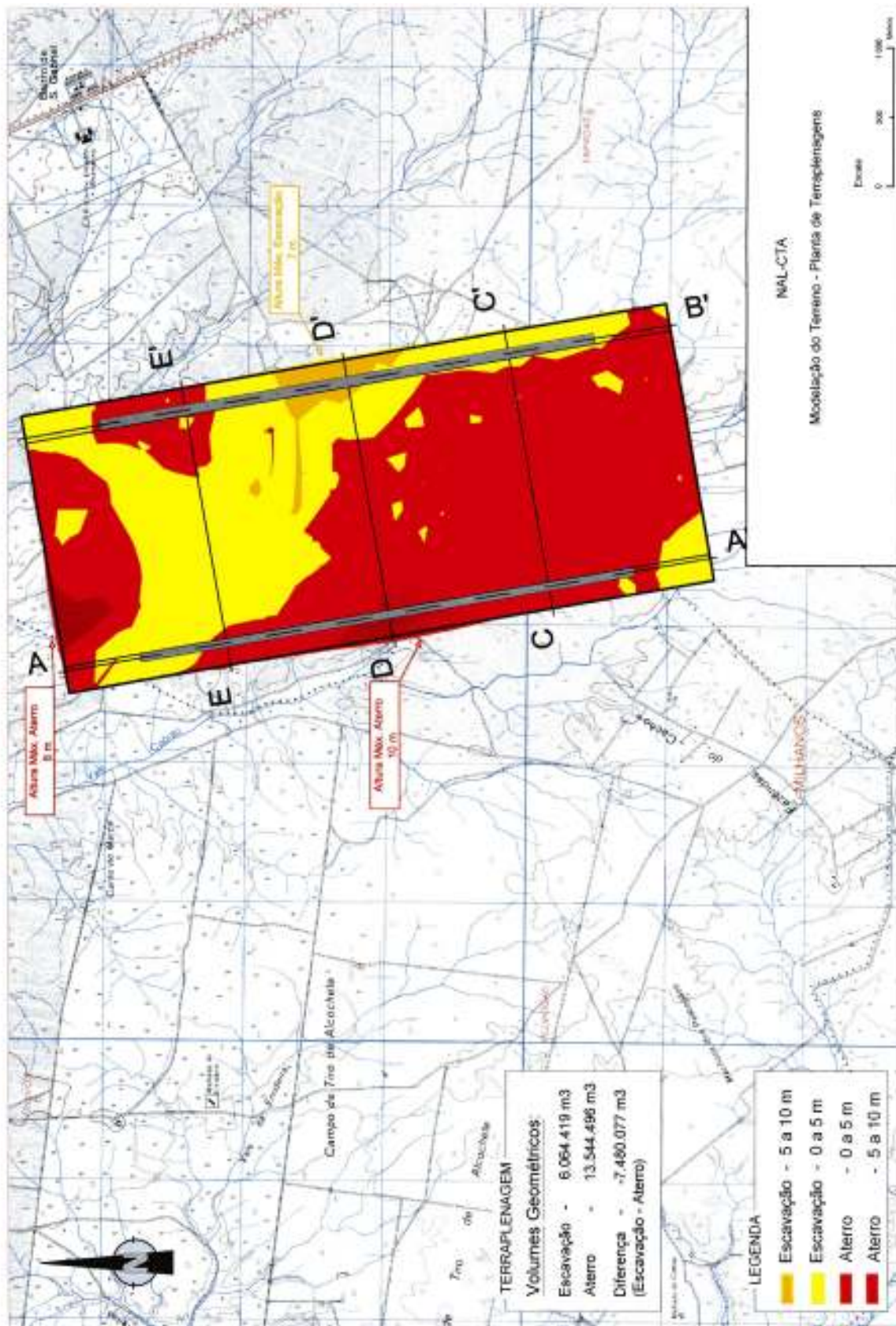


Figura 42 – Planta de terraplenagens na localização do CTA

Localização na zona do CTA

Face às características dos solos ocorrentes e às necessidades de volume de materiais para a construção da plataforma, considerou-se, nesta análise, que a totalidade dos solos escavados, após remoção da camada de terra vegetal, era susceptível de ser reutilizada, mediante a sua aplicação selectiva.

Os materiais decapados após a sua escavação deverão ser conservados temporariamente em medas e posteriormente aplicados no revestimento dos taludes de escavação e de aterro e na reabilitação das manchas de empréstimo.

Admite-se que a reutilização total dos materiais escavados é conseguida em ambas as localizações, mediante uma aplicação selectiva dos materiais.

Volume e condições de execução dos aterros

Localização na zona da Ota

Os aterros a construir para a materialização da plataforma terão uma altura entre cerca de 7,5 e de 18 m. A pista Este terá aterros em quase toda a sua extensão, com uma altura máxima de cerca de 16 m, e a pista Oeste aterros, com cerca de 17 m de altura máxima, na zona do vale da ribeira de Alvarinho (Figura 38 e Figura 39).

A sua construção interessa zonas em que as formações aluvionares possuem expressão significativa, apresentando possanças importantes, atingindo a espessura máxima de 20 m.

Os depósitos aluvionares mostram-se impróprios para a realização dos aterros e para suportar a carga por eles transmitida, requerendo o recurso a técnicas de melhoramento ou de substituição de solos.

Os depósitos de terraço, com uma reduzida distribuição espacial, e as formações terciárias apresentam características mecânicas e de deformabilidade compatíveis com os carregamentos impostos pelos aterros a construir.

Adicionalmente, prevê-se o preenchimento de uma área muito desenvolvida do vale da ribeira de Alvarinho, mediante a adopção de uma solução hidráulica de desvio, o saneamento dos lodos superficiais, a consolidação forçada das camadas subjacentes e a criação de condições de infiltração subterrânea.

O volume total dos aterros é estimado com o valor de 49 831 000 m³³⁴.

Localização na zona do CTA

Os aterros a construir para a materialização da plataforma atingirão, no máximo, cerca de 10 m de altura, designadamente na zona de intersecção com o leito da ribeira do Vale do Cobrão e na extremidade NW da plataforma, apresentando, em média, alturas inferiores a 5 m (Figura 42).

As formações presentes no local apresentam, para a altura prevista de aterros, adequadas características mecânicas e de deformabilidade. A cotas mais baixas e com condições atmosféricas desfavoráveis poderá ser necessário proceder a drenagem ou ao rebaixamento dos níveis freáticos.

Na análise realizada, o volume total dos aterros (geométrico) é estimado em cerca de 13 860 000 m³, verificando-se um défice de materiais da ordem dos 8 006 000 m³, que serão obtidos em áreas de empréstimo localizadas no interior do perímetro designado por H6b.

A relação entre os volumes de aterro necessários para a construção da plataforma na localização na zona da Ota em relação à localização na zona do CTA é de cerca de 3,6. As condições de execução dos aterros na localização na zona da Ota serão difíceis, nas zonas aluvionares, e correntes, sobre os depósitos de terraço e as formações miocénicas. Na localização na zona do CTA as condições de execução serão favoráveis, desde que implementados apropriados sistemas de drenagem.

Tratamentos de solos

Localização na zona da Ota

A presença de estratos muito compressíveis e de reduzida resistência mecânica, sob os aterros junto aos vales aluvionares, impõe a consideração de soluções de tratamentos destes terrenos.

Sob o ponto de vista estritamente técnico, as zonas mais críticas poderão, em função dos seus respectivos requisitos de segurança e funcionais, ser construídas sobre enrocamento de substituição dos lodos, sobre plataformas flexíveis de brita (com ou sem reforços de geossintéticos) assentes em elementos rígidos (estacas com funcionamento por ponta) ou semi-rígidos (colunas de brita, colunas de jet-grouting, colunas de solo granular envoltas por geossintético tipo ring-track ou estacas flutuantes) ou, em alternativa ou em determinados locais, soluções estruturais (laje rígida assente em estacas-pilares).

Em zonas menos exigentes em termos de utilização, com menores espessuras dos estratos compressíveis e no interior dos aterros, as soluções com drenos verticais do tipo fita e poços de bombagem em pontos estrategicamente escolhidos podem revelar-se suficientes.

A NAER estudou diversas soluções de tratamento dos solos argilo-siltosos, seleccionando a construção de colunas de brita como método de melhoramento dos solos em causa.

No presente relatório, na estimativa dos prazos e dos custos foi considerada a solução proposta pela NAER, sem prejuízo de esta vir a ser objecto de reanálise e rectificação ou ratificação nos estudos de pormenor.

Salienta-se que os custos, avaliados de uma forma preliminar, considerando a substituição dos solos aluvionares por materiais de enrocamento não seriam muito diferentes dos aqui apresentados.

³⁴ Corresponde ao volume geométrico dos aterros, determinado pelo Consultor Técnico Parsons – FCG, acrescido do volume de terra vegetal que interessa as áreas em aterro (com excepção das localizadas nos depósitos aluvionares) e sem ter em consideração os volumes associados aos pavimentos.

Complementarmente, a ocupação parcial dos leitos de cheia dos rios Ota e Alenquer imporá a adopção de disposições de estabilização e de medidas mitigadoras em relação à inclinação dos aterros.

Dadas as condições existentes na zona da ribeira do Alvarinho, será provável a necessidade de adoptar fundações e tratamentos especiais para a execução das respectivas estruturas e infra-estruturas.

Localização na zona do CTA

A implantação da plataforma definida neste estudo determina, a nascente, escavações inferiores a 10 m de altura, que poderão intersectar, com elevada probabilidade, níveis de água suspensos.

Para garantir as condições de estabilidade considera-se necessário que seja assegurada a drenagem das águas sub-superficiais interferidas pelas escavações, mediante a construção de camadas e valas drenantes, constituídas por materiais granulares (areias/britas), cuja definição e pormenorização deverá ser efectuada em estudos posteriores.

Comparativamente, em termos de tratamento de solos, a ocorrência na localização na zona da Ota de aluviões de espessura importante e com reduzida resistência mecânica sob aterros de altura significativa impõe a realização de intensos trabalhos de melhoramento/substituição de solos nestas áreas. Na localização na zona do CTA, o tratamento de solos compreende essencialmente a adopção de uma solução de drenagem basal.

Gestão da obra e dos materiais para a execução da plataforma

Localização na zona da Ota

Para a melhor gestão dos materiais para a execução da plataforma, e dado que a pista Oeste se localiza essencialmente na zona de escavação e a pista Este será construída em aterro, considera-se que a construção das duas pistas deverá decorrer em simultâneo.

Refere-se ainda que os trabalhos de desvio da ribeira de Alvarinho são de intervenção prioritária, exigindo a construção precoce do patamar para o estabelecimento da pista Oeste.

As cotas da plataforma e das pistas foram seleccionadas de modo a equilibrar os volumes de escavação com os volumes de aterro. Para que tal se verifique, será essencial que os materiais escavados possam ser praticamente reutilizados na totalidade, sendo necessário estimar as quantidades presentes de cada um dos tipos de solos, seleccionar as condições de eventual depósito temporário e de utilização e programar a execução dos trabalhos, tendo em conta as condições meteorológicas previsíveis e as condições muito desfavoráveis prevalecentes nas baixas aluvionares.

Localização na zona do CTA

A implantação da plataforma desenvolvida procurou minimizar a diferença entre os volumes de escavação e de aterro, mediante o desfasamento altimétrico das pistas. Assim, a pista Este localiza-se essencialmente numa zona de escavação, enquanto que a pista Oeste será construída sobretudo em aterro.

A gestão otimizada dos materiais pressupõe um faseamento construtivo definido pela realização prioritária das escavações presentes, sobretudo do lado nascente da plataforma, seguida das obras de drenagem para captação e descarga das águas sub-superficiais a poente na ribeira do Vale do Cobrão e, por último, dos aterros.

Dado o menor movimento de terras envolvido na execução da plataforma na localização na zona do CTA e pelo facto de nesta não ser necessário proceder ao tratamento dos terrenos aluvionares, considera-se que a gestão da obra e dos materiais se reveste de muito maior complexidade e relevância na localização na zona da Ota do que na zona do CTA.

Movimento de terras

Localização na zona da Ota

No presente estudo adoptam-se os volumes de decapagem, de escavação e de aterro calculados pelo Consultor Técnico da NAER (Parsons-FCG).

Nas escavações foram contabilizados o volume geométrico e o volume relativo às escavações a efectuar para remoção de obstáculos nas áreas de aproximação.

A reavaliação do movimento de terras efectuada no presente estudo revela um défice no valor de 7 170 000 m³, sendo o correspondente volume de escavações igual a 42 660 000 m³ e o de aterro igual a 49 831 000 m³. O estudo apresentado pelo Consultor Técnico Parsons-FCG determinava um equilíbrio de terras devido à majoração do volume de escavações através de um factor de empolamento dos terrenos, o qual, de acordo com as regras de medição do LNEC, não é aqui considerado. Saliencia-se, no entanto, que a subida de cotas da pista poente, de 2 m, deveu-se a um excesso de terras da ordem dos 8 500 000 m³, valor superior ao défice calculado neste estudo. Assim, admite-se que o equilíbrio de terras possa ser atingido mediante a optimização das cotas de implantação da plataforma.

Localização na zona da CTA

As cotas das pistas Este [17R (48,00) e 35L (51,60)] e Oeste [17L (50,00) e 35R (53,60)] foram desfasadas, de forma a minimizar globalmente o movimento de terras e, em particular, o diferencial entre os volumes de escavação e de aterro.

Nesta fase dos estudos verifica-se que o movimento de terras se caracteriza por um défice da ordem dos 8 006 000 m³ (diferença entre os volumes geométricos das escavações e dos aterros), sendo o correspondente volume de escavações igual a 5 854 000 m³ e o de aterro igual a 13 860 000 m³.

Em síntese: O movimento de terras é muito maior na localização na zona da Ota do que localização na zona do CTA, prevalecendo algum défice em ambas as localizações.

Prazos de execução

Localização na zona da Ota

No presente estudo é adoptado o prazo de execução, proposto pela NAER, de 2,5 anos para a construção da plataforma.

Localização na zona do CTA

Na presente análise estimou-se como prazo de execução 1,5 anos para a construção da plataforma, tendo como premissas a reutilização dos materiais de escavação, bem como a reabilitação de eventuais zonas de empréstimo localizadas no perímetro do empreendimento.

Em síntese: O prazo de execução previsto para a localização na zona da Ota é superior em cerca de um ano ao estimado para a localização na zona do CTA.

Estimativa orçamental

Localização na zona da Ota

Na avaliação dos custos foram adoptadas as quantidades propostas pela NAER para os trabalhos preparatórios, que incluem as actividades de desmatação e decapagem, para as terraplenagens (sem considerar o empolamento dos terrenos e corrigidos para o volume de terra vegetal) e para os trabalhos referentes a “Tratamentos de terrenos” e “Fundações Especiais”.

Os valores dos custos unitários dos diversos trabalhos tiveram como base os apresentados pela NAER à data de 2001, sendo actualizados para 2007/8.

O Quadro 21 apresenta as quantidades, os valores unitários e os valores globais do custo da execução da plataforma na localização na zona da Ota.

Quadro 21 – Síntese dos custos associados à construção da plataforma.

Localização na zona da Ota

	Unidade	Quantidade	Custo Unitário €	Custo Total x10 ⁶ €
Trabalhos Preparatórios				
Desmatação	m ²	11 000 000	0,35	3,9
Decapagem	m ³	1 970 660	4,55	9,0
Terraplenagens				
Escavações para aterros ou depósitos no local de implantação do aeroporto ou em áreas de aproximação	m ³	42 660 862	3,00	128,0
Aterros com materiais provenientes das escavações efectuadas no local de implantação do aeroporto	m ³	42 660 862	4,50	192,0

	Unidade	Quantidade	Custo Unitário €	Custo Total x10 ⁶ €
Aterros com materiais provenientes das escavações em virtude da optimização da implantação da plataforma e/ou de empréstimo obtidos da escavação das áreas de aproximação	m ³	7 170 385	8,50	60,9
Tratamento de terrenos				
Colunas de brita	ml	2 905 263	39,00	113,3
Camada de brita	m ³	688 020	24,00*	16,5
Geotêxtil	m ³	1 146 700	1,30	1,5
Fundações especiais	VG	1	1170000 0	11,7
				536,7

*O custo unitário tem em conta sobrequantidades necessárias para a execução da camada sobre lodos

Localização na zona do CTA

O Quadro 22 apresenta as quantidades, os valores unitários e os valores globais do custo da execução da plataforma na localização na zona do CTA.

Quadro 22 – Síntese dos custos associados à construção da plataforma.

Localização na zona do CTA

	Unidade	Quantidade	Custo Unitário €	Custo Total x10 ⁶ €
Trabalhos Preparatórios				
Desmatção	m ²	9 665 000	0,90	8,7
Decapagem	m ³	2 899 500	4,55	13,2
Terraplenagens				
Escavações para aterros ou depósitos no local de implantação do aeroporto	m ³	5 854 019	3,00	17,6
Aterros com materiais provenientes das escavações efectuadas no local de implantação do aeroporto	m ³	5 854 019	4,50	26,3
Aterros com material de empréstimo obtidos em áreas próximas ao local de implantação do aeroporto, incluindo desmatção, decapagem, escavação e reabilitação da área de empréstimo.	m ³	8 006 077	12,00	96,1
Tratamento de terrenos				
Obras de drenagem na fundação da plataforma (valas e camadas drenantes em areia limpa/brita)	m ³	2 373 500	18,00	42,7
				204,6

Em termos de *estimativa orçamental* da construção da plataforma, a localização na zona da Ota implica um custo cerca de 2,6 vezes superior ao custo na localização na zona do CTA.

O Quadro 23 apresenta uma síntese dos indicadores relativos aos aspectos geotécnicos relativos ao estudo da preparação dos terrenos para a construção da plataforma.

Em síntese: a análise deste quadro permite concluir que todos os indicadores são mais favoráveis na localização na zona do CTA do que na localização na zona da Ota, sendo, na primeira localização, o desequilíbrio do movimento de terras o único factor menos favorável.

Quadro 23 – Síntese dos indicadores associados aos aspectos geotécnicos relativos ao estudo de preparação dos terrenos para a construção da plataforma

Indicadores	Ota	CTA
Caracterização geotécnica do local de implantação	Condições geotécnicas muito desfavoráveis	Condições geotécnicas correntes
Volume (m ³) e condições de escavação	42 660 000 Condições semelhantes	5 854 000 Condições semelhantes
Condições de reutilização dos materiais escavados	Reutilização total mediante aplicação selectiva	Reutilização total mediante aplicação selectiva
Volume e condições de execução dos aterros	49 831 000 Necessidade de melhoramento dos solos nas zonas aluvionares	13 860 000 Necessidade de drenagem
Tratamentos de solos	Muito intenso nas zonas aluvionares	Reduzido à execução de sistema de drenagem basal
Gestão dos materiais para a execução da plataforma	Maiores volumes envolvidos e de gestão mais complexa	Menores volumes envolvidos e de menor complexidade
Movimento de terras	Maiores volumes, admitindo-se o equilíbrio de terras	Menores volumes, sendo difícil atingir o equilíbrio de terras
Prazos de execução	2,5 anos	1,5 anos
Estimativa orçamental.	536,7x10 ⁶ €	204,6x10 ⁶ €

5.2.4.5 Oportunidades e riscos

Localização na zona da Ota

Em termos de oportunidades, considera-se que é tecnicamente possível conceber e construir uma plataforma para a implantação da estrutura aeroportuária, de modo a respeitar as exigências de segurança, de funcionalidade e de durabilidade do NAL, para as diversas situações de projecto.

Refere-se adicionalmente que, com uma gestão de obra e de materiais apurada, afigura-se que será possível garantir, na execução da plataforma, o equilíbrio de terras.

Como riscos admite-se que, se não forem tomadas medidas de minimização adequadas, prevaleça alguma susceptibilidade à ocorrência de assentamentos diferenciais nas zonas aluvionares, com especial relevância na pista Este.

O reconhecimento dos terrenos e a prospecção geotécnica, efectuados com uma malha larga, revelaram tratar-se de terrenos de grande variabilidade espacial. Nestas condições poderá não ser possível ter um conhecimento detalhado das zonas aluvionares, pelo que persiste o risco do seu tratamento ter de vir a ser mais extensivo do que o previsto.

Outro risco prende-se com a existência de dificuldades de coordenação dos trabalhos de construção, comprometendo a reutilização total dos materiais e/ou o cumprimento dos prazos de execução.

Localização na zona da CTA

Em termos de oportunidades, considera-se que é tecnicamente possível conceber e construir uma plataforma para a implantação da estrutura aeroportuária de modo a respeitar as exigências de segurança, de funcionalidade e de durabilidade do NAL, para as diversas situações de projecto.

Para garantir adequadas condições de drenagem, na solução apresentada neste estudo não foi considerado o equilíbrio das terras. No entanto, admite-se que em fases de estudo subsequentes se possa reduzir o diferencial entre os volumes de escavação/aterro agora obtido.

Poder-se-á recorrer a materiais de empréstimo não convencionais, mas de características mecânicas e de deformabilidade adequadas, mediante a incorporação, por exemplo, de resíduos resultantes da exploração de pedreiras ou siderúrgicos.

Como riscos admite-se que as obras de drenagem possam ser mais extensivas e que seja necessário recorrer a um maior volume de materiais de empréstimo, devido à inaptidão para a realização de aterros dos materiais escavados ou de empréstimo, uma vez que os terrenos poderão apresentar uma grande variabilidade espacial, com níveis suspensos com continuidade não identificados na fase de projecto e com uma maior fracção de materiais argilosos.

Por outro lado, a presença de níveis de água suspensos pode conduzir a dificuldades construtivas e à necessidade de realização de rebaixamentos.

A síntese de todos os aspectos abordados é efectuada na forma de matriz de comparação do indicador explicativo seleccionado para a vertente geotécnica, e que se apresenta na sequência.

Matriz de comparação do indicador explicativo

Indicador explicativo – Aspectos geotécnicos relativos ao estudo de preparação dos terrenos para a construção da plataforma

A comparação do indicador explicativo “Aspectos geotécnicos relativos ao estudo de preparação dos terrenos para a construção da plataforma” inicia-se pela descrição, para ambas as localizações em análise, da situação presente e da situação futura com a implantação do NAL. Essa descrição é apresentada no Quadro 24.

Quadro 24 – Síntese comparativa da situação antes e após construção do NAL, em relação à preparação dos terrenos para a construção da plataforma

Localização	Situação presente	Situação futura com NAL
Ota	<p>Depressão suave com cotas mais altas a NW (>50) e W, descendo para E e SE. Ocupação de uma percentagem significativa da superfície por vales aluvionares. Identificação de (i) formações terciárias miocénicas (substrato), aflorando nas áreas topograficamente mais elevadas e (ii) depósitos de terraço e depósitos aluvionares de natureza arenosa e silto-argilosa orgânica e, por vezes, com cascalheiras na base.</p>	<p>Plataforma do aeroporto à cota 30. Pista Este com aterros em quase toda a sua extensão, com uma altura máxima de cerca de 17 m. Pista Oeste com escavações, com alturas máximas de cerca de 40 m, e aterros, com cerca de 15 m de altura máxima, na zona do vale da Ribeira de Alvarinho.</p> <p>Preenchimento, com aterros, de uma área muito desenvolvida do vale da ribeira de Alvarinho.</p> <p>Ocupação de zonas das baixas aluvionares dos leitos de cheia dos rios Ota e Alenquer.</p>
CTA	<p>Morfologia aplanada (cotas entre 40 e 60) cortada por rede de drenagem detritica, esparsa e com linhas de água pouco encaixadas. Identificação de sequência detritica espessa constituída por níveis alternantes arenosos e argilosos. Níveis de água relativamente superficiais e com continuidade espacial importante.</p>	<p>Plataforma do aeroporto à cota 50, sendo a altura máxima dos aterros de cerca de 10 m e a altura máxima das escavações de cerca de 7 m.</p> <p>Ocupação de cerca de 12% da Ribeira do Vale do Cobrão Eventual intersecção de níveis águas sub-superficiais.</p>

Em síntese: No que se refere aos aspectos de execução da plataforma, verifica-se que a grande diferença entre as localizações nas zonas da Ota e do CTA prende-se com a configuração topográfica e as condições geotécnicas mais desfavoráveis prevalecentes na opção da Ota em relação à do CTA (situação presente).

Os aspectos mais relevantes da localização da Ota relativamente ao CTA são o grande volume de escavações, a ocupação de parte do vale da ribeira de Alvarinho e das zonas das baixas aluvionares dos leitos de cheia dos rios Ota e de Alenquer.

Para ter em conta as condições geotécnicas existentes nos locais e assim garantir o adequado desempenho da plataforma, deverão ser consideradas as medidas de minimização que são apresentadas no Quadro 25

Quadro 25 – Medidas de minimização

Localização	Medidas de minimização
Ota	<p>Orientação das pistas de modo a evitar solos de reduzida capacidade resistente nas baixas aluvionares dos rios das Ribeiras da Ota, de Alenquer e da ribeira de Alvarinho.</p> <p>Utilização de técnicas de melhoramento de solos, designadamente, de substituição de solos e/ou capazes de induzir consolidação forçada e incremento da resistência dos depósitos aluvionares.</p> <p>Solução hidráulica de desvio, saneamento dos lodos superficiais, consolidação forçada das camadas subjacentes e criação de condições de infiltração subterrânea na Ribeira de Alvarinho.</p> <p>Disposições de estabilização e implementação de medidas mitigadoras em relação à inclinação dos aterros junto aos leitos das Ribeiras dados rios Ota e de Alenquer.</p> <p>Adopção de soluções de fundações especiais das estruturas localizadas nas zonas aluvionares (Ribeira de Alvarinho).</p>
CTA	<p>Solução hidráulica de desvio da Ribeira do Vale do Cobrão e seus afluentes.</p> <p>Realização de obras de drenagem de águas sub-superficiais afluentes à plataforma.</p>

No Quadro 26 apresentam-se as oportunidades e os riscos de cada opção/cenário. Em termos de riscos, são apenas considerados os que têm probabilidade de ocorrência em cada um dos locais; quando não referidos, admite-se que a sua probabilidade de ocorrência é desprezável.

Em termos de oportunidades exige-se, como ponto de partida, que sejam garantidas as condições de segurança e de funcionalidade da plataforma e verifica-se a possibilidade de ser atingido o equilíbrio de terras na localização na zona da Ota, prevalecendo um défice de terras na localização na zona do CTA. No entanto, esta diferença não é considerada relevante para efeitos comparativos, uma vez que os volumes em causa são muito superiores na localização na zona da Ota, o que transparece claramente nos custos. Complementarmente, esta diferença poderá ser compensada pela incorporação de materiais alternativos não convencionais, sem o recurso a manchas de empréstimo locais.

A grande diferença entre as alternativas tem igualmente reflexos nos custos das medidas de minimização.

Relativamente aos riscos, prevê-se que o seu impacte seja maior na localização na zona da Ota do que na localização na zona do CTA.

Quadro 26 – Enquadramento de oportunidades e riscos para a Ota e para o CTA, em relação à preparação dos terrenos para a construção da plataforma

Localização	Oportunidades	Riscos
Ota	Plataforma respeitando as exigências de segurança e de funcionalidade do NAL. Elevada Equilíbrio de terras. Elevada	Ocorrência de assentamentos diferenciais da pista Este. Baixo a médio Tratamento de solos aluvionares mais extensivo. Médio a elevado Dificuldades de coordenação dos trabalhos de construção, visando a reutilização dos materiais e o cumprimento dos prazos de execução. Médio
CTA	Plataforma respeitando as exigências de segurança e de funcionalidade do NAL. Elevada Equilíbrio de terras. Baixa Incorporação de materiais não convencionais. Elevada	Obras de drenagem mais extensivas. Baixo Maior volume de materiais e empréstimo. Médio Dificuldades construtivas associadas a níveis de água suspensos. Baixo a médio

No Quadro 27 apresenta-se um resumo dos custos associados à construção da plataforma na localização na zona da Ota.

Quadro 27 – Síntese dos custos associados à construção da plataforma na localização na zona da Ota

Principais actividades	Custos (10 ⁶ €)
Trabalhos Preparatórios	
Desmatção	3,9
Decapagem	9,0
Terraplenagens	128,0
Escavações para aterros ou depósitos no local de implantação do aeroporto ou em áreas de aproximação	
Aterros com materiais provenientes das escavações efectuadas no local de implantação do aeroporto	192,0
Aterros com materiais provenientes das escavações em virtude da optimização da implantação da plataforma e/ou de empréstimo obtidos da escavação das áreas de aproximação	60,9
Tratamento de terrenos	
Colunas de brita	113,3
Camada de brita	16,5
Geotêxtil	1,5
Fundações especiais	11,7
Total	536,7

O mesmo resumo é apresentado no Quadro 28 para a localização na zona do CTA.

Quadro 28 – Síntese dos custos associados à construção da plataforma localização na zona do CTA

Principais actividades	Custos (10 ⁶ €)
Trabalhos Preparatórios	
Desmatação	8,7
Decapagem	13,2
Terraplenagens	
Escavações para aterros ou depósitos no local de implantação do aeroporto	17,6
Aterros com materiais provenientes das escavações efectuadas no local de implantação do aeroporto	26,3
Aterros com material de empréstimo obtidos em áreas próximas ao local de implantação do aeroporto, incluindo desmatação, decapagem, escavação e reabilitação da área de empréstimo.	96,1
Tratamento de terrenos	
Obras de drenagem na fundação da plataforma (valas e camadas drenantes em areia limpa/brita)	42,7
Total	204,6

Estima-se que a margem de erro na estimativa destes custos seja cerca de $\pm 20\%$ na localização na zona da Ota e de cerca de $\pm 25\%$ na localização na zona do CTA, devido a incertezas nos dados geotécnicos de base admitidos para ambas as localizações.

5.2.4.6 Monitorização/ Directrizes

Localização na zona da Ota

Considera-se necessário proceder a trabalhos de reconhecimento geotécnico complementares, para obter elementos que permitam determinar a aptidão dos materiais de desmonte e a sua aplicação selectiva, bem como para caracterizar os maciços subjacentes às áreas interessadas pelos edifícios, dando particular atenção às estruturas subterrâneas localizadas em zonas geotécnicas sensíveis, designadamente ao terminal de passageiros, ao terminal multi-modal e ao acesso ferroviário.

Localização na zona do CTA

Recomenda-se que se proceda a trabalhos mais desenvolvidos de reconhecimento geotécnico, para a obtenção de elementos que permitam determinar a aptidão dos materiais de desmonte e a sua aplicação selectiva, a fracção de materiais argilosos, a caracterização dos materiais de empréstimo e a identificação e a medição dos níveis de água ao longo do tempo, bem como caracterizar os

maciços subjacentes às áreas interessadas pelos edifícios, dando particular atenção às estruturas subterrâneas. Devem ser objecto dos referidos trabalhos as zonas das pistas e os locais de implantação das estruturas e infra-estruturas mais importantes.

5.2.4.7 Vantagens e desvantagens comparativas das duas localizações

A localização do NAL na zona da Ota tem como vantagens o facto de permitir o equilíbrio entre os volumes de escavação e os volumes de aterro, sem haver necessidade de recurso da materiais de empréstimo, e dos estudos para concurso estarem numa fase muito adiantada.

Como inconvenientes, salientam-se o seu mais elevado custo, o maior prazo de execução da obra, a maior complexidade na coordenação dos trabalhos de construção e o facto de, em termos geotécnicos, a expansão estar associada a muito maiores movimentos de terra e à ocupação dos vales aluvionares, o que a torna de difícil concretização.

A localização do novo aeroporto no CTA acarreta como vantagens estarem a ela associados menores custos e prazos de execução mais curtos, bem como a possibilidade de uma futura expansão sem que sejam encontradas condições geotécnicas especialmente problemáticas, e de um faseamento construtivo da plataforma.

Em termos de desvantagens, podem-se apontar a necessidade de ocupação, no decurso da fase construtiva, de extensas áreas exteriores ao local de implantação do NAL para empréstimo de materiais e a necessidade de desenvolvimento de estudos para concurso.

No Quadro 29 resumem-se as vantagens e os inconvenientes associados a ambas as localizações.

Quadro 29 – Síntese das vantagens e desvantagens para a Ota e para o CTA, em relação à preparação dos terrenos para a construção da plataforma

Local	Vantagens	Desvantagens
Ota	Equilíbrio de terras Estudos de concurso em fase adiantada	Expansão de difícil concretização Maior complexidade na coordenação dos trabalhos Prazo de execução da empreitada da plataforma mais longo (2,5 anos) Custo de construção mais elevado
CTA	Possibilidade de expansão sem problemas significativos Possibilidade de faseamento construtivo Prazo de execução da empreitada de construção mais curto (1,5 anos) Custo de construção mais reduzido	Ocupação de extensas áreas ao local de implantação do NAL para empréstimo de materiais Inexistência de estudos para concurso

5.2.5 Risco sísmico associado ao NAL

5.2.5.1 Justificação e indicadores

Neste capítulo é abordado o risco sísmico no contexto da construção e operação do NAL na zona da Ota e no local H6 situado na zona do CTA.

Inclui os os critérios e os indicadores seleccionados, e os riscos associados a cada uma das localizações. Apresenta, por último, uma matriz com a comparação do indicador explicativo.

A implantação do NAL implica a construção de uma plataforma, bem como a consideração das zonas de aproximação às pistas, das superfícies de transição e das infra-estruturas auxiliares. O dimensionamento destas obras poderá ser fortemente condicionado pelo ambiente sísmico onde se inserem, pelo que a quantificação das acções sísmicas em cada uma das localizações constitui um aspecto de análise relevante.

Para esta análise foram seleccionados os seguintes indicadores: (i) casualidade sísmica, (ii) efeitos de sítio e (iii) plausibilidade de ocorrência de fenómenos de liquefacção.

5.2.5.2 Situação existente e futura

Dada a existência de estudos de casualidade sísmica nas localizações na zona da Ota e na zona de Rio Frio e pelo facto de os trabalhos de prospecção geotécnica na zona do CTA decorrerem em parte significativa do período disponível para a elaboração do presente relatório, e de as formações presentes serem muito semelhantes às da localização do Rio Frio, optou-se, nesta fase, por reproduzir aqui as partes relevantes do relatório do LNEC sobre o estudo da adequabilidade dos locais de Rio Frio e da Ota do ponto de vista sísmico (LNEC, 1999).

Casualidade sísmica

De acordo com a proposta para o Documento Nacional de Aplicação do Eurocódigo 8 (LNEC, 2006), a localização na zona da Ota incluiu-se na zona 1, para a acção sísmica próxima, e na zona 3, para a acção sísmica afastada (ver Figura 43), enquanto que a localização na zona do CTA se inclui na mesma zona para a acção sísmica próxima (zona 1) e na zona 2, mais desfavorável, para a acção sísmica longínqua.

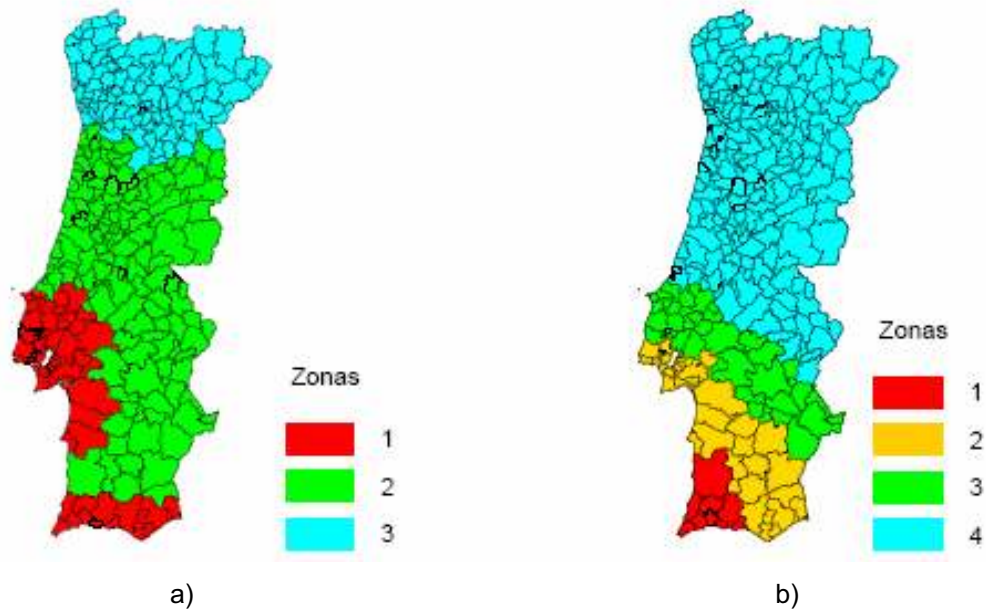


Figura 43 - Zonamento sísmico proposto no Anexo Nacional do EC8 para as acções sísmicas: a) sismo próximo; b) sismo longínquo

Os estudos de casualidade sísmica elaborados em 1999, revelaram valores de pico da aceleração correspondentes à sismicidade interplacas idênticos nas localizações na zona da Ota e na zona de Rio Frio (em desacordo com o EC8), e valores correspondentes à sismicidade intraplaca mais penalizantes para a localização na zona da Ota.

A semelhança encontrada entre os valores de pico de aceleração da acção sísmica longínqua nas localizações da Ota e de Rio Frio reflectia também uma quase concordância entre os correspondentes espectros de resposta uniformes.

Por sua vez, a comparação da forma espectral da acção próxima entre ambos os locais leva à conclusão que os espectros de resposta uniformes no local da Ota apresentam ordenadas sistematicamente superiores às do local de Rio Frio, para os períodos de retorno e as componentes do movimento considerados. A proporção entre as áreas envolvidas pelos espectros homólogos em ambos os locais é aproximadamente igual à dos valores de pico, o que reflecte a quase perfeita homotetia existente entre cada par daqueles espectros homólogos.

Dado que a localização na zona do CTA é intermédia, em termos sísmicos, entre a localização da zona da Ota e de Rio Frio, considera-se prudente concluir que os locais de implantação na zona da Ota e na zona do CTA apresentam casualidades sísmicas muito semelhantes, para ambos os tipos de sismos.

Efeitos de sítio

O efeito de filtragem introduzido pelos estratos mais superficiais, e relativamente deformáveis, na propagação das ondas sísmicas desde a fonte de perturbação até ao local analisado, causa alterações significativas nas características do movimento do solo. Estas alterações repercutem-se

na amplitude e no conteúdo em frequência do movimento. Dependem, entre outros aspectos, da geometria, da rigidez e da resistência das formações superficiais, do conteúdo em frequência das ondas sísmicas incidentes e da duração da perturbação sísmica. Em função das características locais, os efeitos introduzidos poderão ser no sentido de potenciar a capacidade danificadora do movimento sísmico, ou, pelo contrário, diminuir a severidade da sua acção.

De acordo com o documento referido do LNEC, o movimento superficial na Ota apresenta uma maior variabilidade entre perfis, resultante da mais significativa dispersão das suas características mecânicas e da sua geometria, nomeadamente, a respectiva profundidade até ao “firme”.

Os valores de pico médios da aceleração horizontal à superfície na Ota e em Rio Frio, transcritos do referido relatório, são apresentados, respectivamente, no Quadro 30 e no Quadro 31.

Quadro 30 – Valores de pico médios de aceleração horizontal à superfície na Ota (m/s^2)

Perfil	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Acção Tipo 1	4,90	4,40	3,62	4,44	5,42	4,91	4,35	4,11	4,70
Acção Tipo 2	1,75	1,56	1,42	1,56	2,29	2,03	1,87	1,72	2,21

Quadro 31 – Valores de pico médios de aceleração horizontal à superfície em Rio Frio (m/s^2)

Perfil	A	B	C1	C2	D1	D2	E1	E2	E3
Acção Tipo 1	1,09	1,86	2,61	2,53	2,52	2,43	2,40	2,37	2,46
Acção Tipo 2	0,89	1,39	1,31	1,20	1,31	1,26	1,35	1,25	1,23

Estes Quadros permitem concluir que a localização na zona da Ota, para os perfis geotécnicos estudados, amplifica muito os movimentos, com especial relevância para o sismo tipo 1 (sismo próximo).

Uma vez que as condições geotécnicas da localização na zona do CTA são muito semelhantes às identificadas para a localização na zona de Rio Frio, é de esperar que os efeitos locais no CTA sejam menos gravosos do que os obtidos na Ota.

Plausibilidade de ocorrência de fenómenos de liquefacção

Para as acções sísmicas consideradas, o relatório do LNEC conclui que as formações recentes de Rio Frio e da Ota não apresentam susceptibilidade à ocorrência de fenómenos de liquefacção, uma vez que, na primeira localização, a resistência à liquefacção dos solos encontrados é superior à

solicitação cíclica e, na segunda localização, os solos são constituídos por uma fracção fina, relativamente expressiva, impeditiva da manifestação do fenómeno.

Na localização na zona do CTA, as percentagens de finos das amostras recolhidas oscilaram entre 4 e 98,7% apresentando-se as formações arenosas com compacidade média a elevada e as formações silto-argilosas com consistência dura a rija. Nestas condições não é plausível a ocorrência de liquefacção. Contudo, e uma vez que se consideram insuficientes os dados actuais e poderão existir formações relativamente limpas e num estado pouco compacto, admite-se que a susceptibilidade à liquefacção neste local é reduzida e relativamente localizada.

O Quadro 32 apresenta uma síntese dos indicadores relativos ao risco sísmico nas localizações da zona da Ota e do CTA.

Quadro 32 – Síntese dos indicadores associados ao risco sísmico

Indicadores	Ota	CTA
Casualidade sísmica	Semelhante	Semelhante
Efeitos locais	Mais desfavoráveis	Mais favoráveis
Plausibilidade de ocorrência de fenómenos de liquefacção	Muita reduzida	Reduzida e localizada

5.2.5.3 Riscos

Como riscos, admite-se que os solos presentes na localização na zona da Ota, designadamente os solos orgânicos moles, poderão potenciar a amplificação das acções sísmicas. Por outro lado, sob acções sísmicas intensas, alguns solos poderão sofrer liquefacção ou mobilidade cíclica. No entanto, nesta localização, dado que os materiais granulares apresentam percentagens de finos não desprezáveis e se encontram num estado compacto, considera-se que a sua susceptibilidade à liquefacção será reduzida. Nos solos aluvionares, o tratamento previsto reduzirá igualmente a susceptibilidade à mobilidade cíclica.

Na localização na zona do CTA admite-se como riscos que, localmente, sob acções sísmicas intensas, os solos possam apresentar alguma susceptibilidade à liquefacção ou à mobilidade cíclica.

A síntese de todos os aspectos abordados é efectuada na forma de matriz de comparação do indicador explicativo do risco sísmico, e que se apresenta na sequência.

Matriz de comparação do indicador explicativo

Indicador explicativo – Risco sísmico

A comparação do indicador explicativo “Risco sísmico” inicia-se pela descrição, para ambas as localizações em análise, da situação presente e da situação futura com a implantação do NAL. Essa descrição é apresentada no Quadro 33

Quadro 33 – Síntese comparativa da situação antes e após construção do NAL, em relação ao risco sísmico

Local	Situação presente	Situação futura com NAL
Ota	Com base em estudos de casualidade sísmica de 1999, realizados para os locais Ota e Rio Frio, a acção sísmica é semelhante em ambos os locais.	Com base em estudos de casualidade sísmica de 1999, a acção sísmica é semelhante em ambos os locais. Efeitos locais desfavoráveis e a considerar no dimensionamento das estruturas.
CTA	Com base em estudos de casualidade sísmica de 1999, realizados para os locais Ota e Rio Frio, a acção sísmica é semelhante em ambos os locais.	Com base em estudos de casualidade sísmica de 1999, a acção sísmica é semelhante em ambos os locais. Efeitos locais mais favoráveis e a considerar no dimensionamento das estruturas.

Em síntese: No que se refere ao risco sísmico, verifica-se que as localizações nas zonas da Ota e do CTA apresentam casualidade sísmica semelhante, sendo os efeitos locais mais desfavoráveis na localização da Ota relativamente ao CTA.

A avaliação dos efeitos sísmicos na localização da zona da Ota foi realizada numa fase preliminar, não contendo, por isso, toda a informação geotécnica relevante. Considera-se, assim, essencial, a realização de novos estudos de casualidade sísmica, à luz dos conhecimentos actuais, e a realização dos correspondentes estudos de amplificação sísmica.

Na localização do CTA, deverão ser efectuados estudos de casualidade sísmica específicos, complementados com um cabal reconhecimento dos terrenos e com a avaliação da susceptibilidade à liquefacção ou à mobilidade cíclica dos solos existentes.

Salienta-se, ainda, a necessidade de considerar, para além das consequências da liquefacção, outros efeitos relevantes produzidos pela acção sísmica nos solos encontrados. Um destes prende-se com a estimativa de assentamentos de origem sísmica ocorridos na ausência de liquefacção, os quais podem assumir valores absolutos ou diferenciais significativos.

Um resumo das medidas de minimização propostas é apresentado no Quadro 34.

Quadro 34 – Medidas de minimização

Local	Medidas de minimização
Ota	Realização de estudos de casualidade sísmica. Realização de estudos de amplificação da acção sísmica nas zonas aluvionares. Estimativa de assentamentos de origem sísmica
CTA	Realização de estudos de casualidade sísmica. Realização de estudos de caracterização geotécnica. Realização de estudos de avaliação da susceptibilidade à liquefacção. Estimativa de assentamentos de origem sísmica

No Quadro 35 apresenta-se o enquadramento dos riscos em relação às duas localizações

Quadro 35 – Enquadramento dos riscos para a Ota e para o CTA, em relação ao risco sísmico

Loca	Oportunidades	Riscos
Ota	(não se aplica)	Potencial amplificação das acções sísmicas devido à presença de solos moles. Médio Susceptibilidade à liquefacção e à mobilidade cíclica. Muito reduzido
CTA	(não se aplica)	Susceptibilidade à liquefacção e à mobilidade cíclica em zonas localizadas. Reduzido

5.2.6 Risco de afectação do ruído

5.2.6.1 Descrição e objectivos

Neste capítulo é sintetizada a análise comparativa efectuada na perspectiva das alterações da componente acústica do ambiente devidas à exploração do NAL, a partir da qual se pode quantificar a população exposta ao ruído particular devido ao tráfego aéreo, e avaliar o impacte ambiental respectivo.

Uma vez que as novas acessibilidades para a solução alternativa de localização do NAL no CTA ainda não se encontram completamente definidas, a análise do ruído assenta em alguns pressupostos de modo a concretizar o que, à presente data, é efectivamente comparável, ou seja, o ruído produzido pelo tráfego aéreo utilizador do aeroporto (que será, naturalmente, o mesmo independentemente das alternativas de localização da infra-estrutura).

A análise é enquadrada pela informação técnica e científica disponível, pela legislação aplicável e por outra informação considerada fundamental, referenciada na bibliografia, assim como por todos os

elementos fornecidos por entidades colaboradoras e pela informação constante do site da NAER - Novo Aeroporto, S.A.: <http://www.naer.pt/portal/page/portal/NAER/Estudos/>.

De um ponto de vista legal, a análise comparativa assenta no disposto na legislação aplicável no domínio do ruído – Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-lei nº 09/07, de 17 de Janeiro, com as revisões introduzidas pela Declaração de Rectificação nº 18/2007 e pelo Decreto-lei nº 278/07, de 1 de Agosto. De um ponto de vista de avaliação da população exposta seguem-se critérios constantes no Decreto-lei nº 146/06, de 31 de Julho, que transpõe para o direito interno a Directiva Europeia 2002/49/CE sobre avaliação e gestão do ruído ambiente, e o Guia de boas práticas para mapeamento estratégico de ruído e dados associados [CE].

Para a realização desta análise foi utilizado um programa de simulação de propagação de ruído devido ao tráfego aéreo (ruído particular), designado por INM07 (*Integrated Noise Model Version 07*), desenvolvido pela FAA (*Federal Aviation Administration*, dos Estados Unidos da América), o qual segue a metodologia, para elaboração de linhas de igual nível de ruído (isófonas), preconizada pelo Doc. 29 da ECAC.CEAC.

Neste sentido, foram determinadas as linhas isófonas do ruído particular para as duas localizações alternativas do NAL, partindo das características do tráfego prospectivado, tanto em número de aeronaves como de distribuição de movimentos ao longo do dia médio anual, para duas situações típicas: ano de início da exploração (2017) e ano horizonte do projecto (2050).

As isófonas consideradas - em coerência com os indicadores necessários para a análise custo-benefício - foram aquelas para as quais se quantificou a população exposta, respectivamente: no período diurno as de 55 dB(A) e 65 dB(A); e no período nocturno as de 45 dB(A) e 55 dB(A). Adicionalmente, apresenta-se também, para o período diurno, a isófona de 50 dB(A).

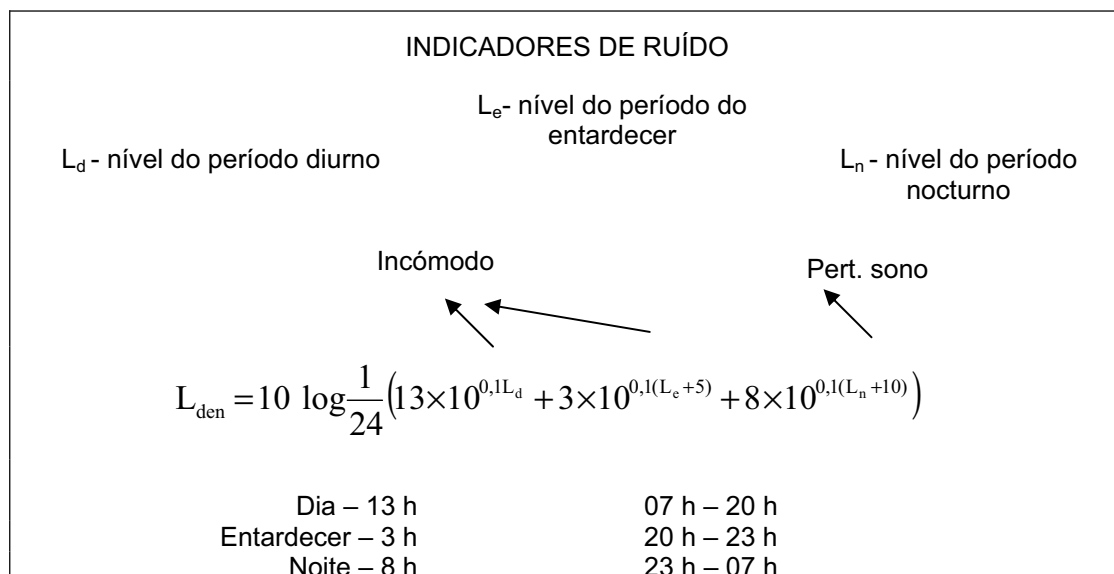
Para efeitos de quantificação da população exposta associada à situação de referência em cada caso (*i.e.* situação de evolução da distribuição de população sem a construção ou perspectivação de construção do NAL), foi utilizada uma taxa média evolutiva fornecida pelo Núcleo de Ecologia Social do LNEC, calculada com base em dados do INE, a qual perspectiva a evolução da população nas zonas potencialmente afectadas pelo ruído do aeroporto, de acordo com as seguintes taxas de crescimento: $Ota_{2001-2017} \Rightarrow 5,4\%$; $CTA_{2001-2017} \Rightarrow 4,3\%$; $Ota_{2001-2050} \Rightarrow -2,5\%$; $CTA_{2001-2050} \Rightarrow -3,9\%$.

As condições de análise (dados e pressupostos) são descritas com detalhe no relatório sectorial referenciado no Anexo I.

5.2.6.2 Critério e indicadores

Os indicadores descritores considerados nesta avaliação são, tanto para a situação de referência (início do projecto) como para a do ano horizonte de exploração, os indicadores de ruído L_{den} e L_n : *nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano*, o primeiro designado por nível sonoro diurno-entardecer-nocturno (nível médio global nas 24h), e o segundo por nível sonoro no período nocturno (23-07h), inter-relacionando-se como se ilustra na Figura 44.

Figura 44– Indicadores de ruído regulamentares



Os indicadores de ruído L_{dia} , L_{ent} e L_{noite} dão origem ao indicador global, sobre as 24h, L_{den} , o qual, como anteriormente se referiu, regulamenta o disposto no artigo 11º do RGR, e tem por finalidade permitir a definição de opções estratégicas, conforme preconizado pelo Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho. O indicador L_n (associado às perturbações de sono) caracteriza apenas o período nocturno regulamentar, encontrando-se, também, regulamentado no RGR. Note-se que, para efeitos de análise comparativa estratégica, poderia não ser necessário recorrer-se a este indicador. Todavia, entende-se que a sua consideração, no presente contexto, poderá contribuir como factor de informação adicional para análises mais detalhadas.

O Quadro 36 resume o critério e os indicadores explicativos utilizados.

Quadro 36 - Critério e indicadores

CRITÉRIO	INDICADORES
População e usos sensíveis expostos ao ruído	Ruído global
	Exposição em período nocturno

5.2.6.3 Avaliação comparada

De acordo com os os considerandos assumidos, apresentados e justificados no relatório sectorial (Anexo I), foram efectuadas simulações de que resultaram mapas de distribuição de ruído.

Com base nos referidos mapas foi quantificada a população exposta, em ambas as localizações de implantação do NAL, para as classes de ruído particular $L_{den} > 55$ dB(A), $L_{den} > 65$ dB(A), $L_n > 45$ dB(A) e $L_n > 55$ dB(A). Os resultados obtidos para o ano de início de exploração (2017) e para o ano horizonte de projecto (2050) são apresentados na Figura 45 e na Figura 46, respectivamente.

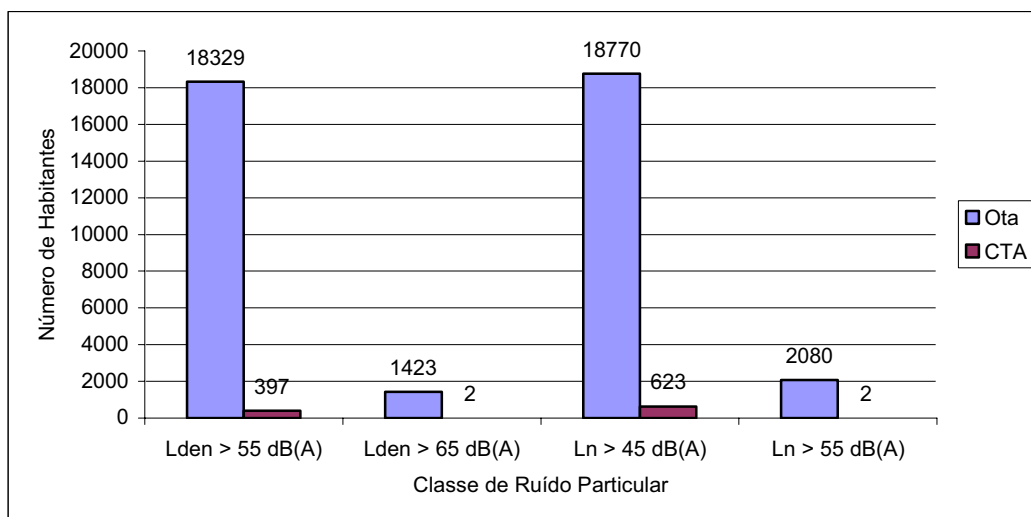


Figura 45 – Comparação da população exposta para o ano 2017

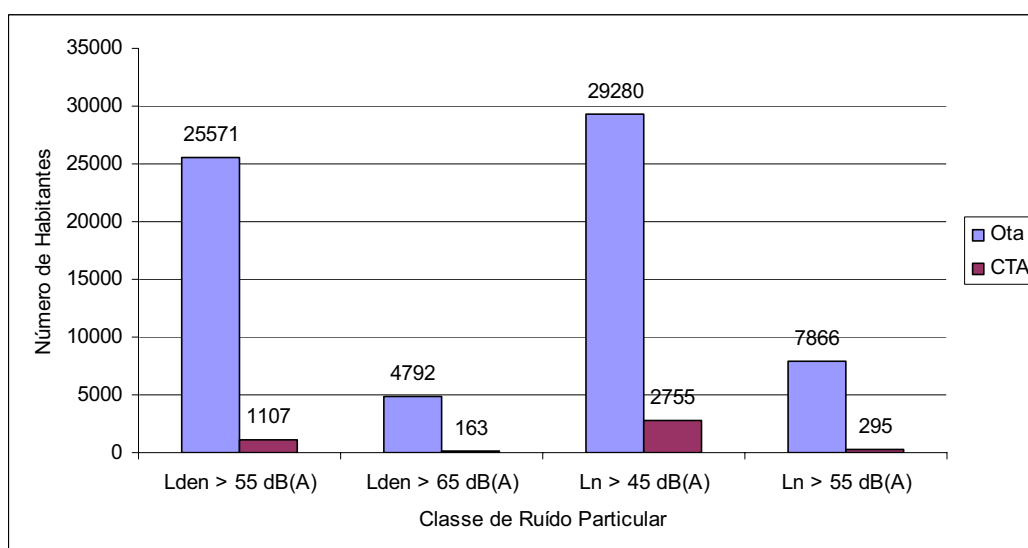


Figura 46 – Comparação da população exposta para o ano 2050

Como conclusão principal, verifica-se que a solução de localização do NAL no CTA é mais favorável do ponto de vista da população exposta, tanto numa perspectiva de análise estratégica assente no indicador de ruído global como na comparação associada à exposição em período nocturno.

Efectivamente, o número de habitantes expostos às duas classes de ruído consideradas, tanto no âmbito do indicador global como no do período nocturno, é substancialmente superior no caso de localização na zona da Ota, para ambos os anos/cenários considerados, 2017 e 2050.

5.2.6.4 Directrizes

Naturalmente que as considerações referidas estão afectadas da incerteza que os pressupostos assumidos e os condicionalismos existentes originam. Todavia, entende-se que, na actual perspectiva de análise estratégica comparada, tal facto não compromete a razoabilidade da conclusão formulada.

Recomenda-se que, após conhecimento da alternativa seleccionada, seja desenvolvido estudo de impacte ambiental global, detalhado, de forma a complementar a avaliação entretanto realizada para a alternativa escolhida, a qual deverá já ter em conta a componente de evolução tecnológica na redução do ruído produzido pelos aviões.

5.3 Conservação da natureza e biodiversidade (FCD 3)

5.3.1 Descrição do FCD e seus objectivos

Durante o processo de decisão da localização do NAL, a conservação da natureza e da biodiversidade tem vindo a surgir como uma das componentes essenciais, dados os previsíveis impactes, directos e indirectos, que uma infra-estrutura deste tipo acarretará. Este aspecto é tanto mais importante quanto as opções propostas estão na vizinhança de Zonas de Protecção Especial (ZPE), estabelecidas ao abrigo da Directiva 79/409/CEE, e de Sítios de Importância Comunitária (SIC), estabelecidos ao abrigo da Directiva 92/43/CEE, que constituem territórios onde o Estado Português assumiu compromissos formais de conservação de *habitats* e espécies de importância comunitária. Neste contexto, o estudo analisa os potenciais impactes do NAL sobre a biodiversidade, considerando que no âmbito desta componente a localização será tanto mais satisfatória quanto menor for a magnitude e maior a reversibilidade dos impactes negativos. Assim, atendendo ao objectivo global de comparação das vantagens e desvantagens da Ota e do CTA enquanto locais de implantação do NAL, o trabalho no âmbito deste FCD assumiu os seguintes objectivos específicos:

- i) Caracterizar ecologicamente os locais previstos para a implantação do NAL na Ota e no CTA, e respectivas envolventes, dando particular atenção aos elementos potencialmente diferenciadores das duas localizações;
- ii) Avaliar cada território em termos de conservação da natureza e biodiversidade, identificando em cada caso os *habitats* e espécies mais relevantes às escalas nacional e internacional;
- iii) Avaliar os impactes previsíveis do NAL e infra-estruturas associadas (e.g., redes rodoviária e ferroviária), directos e indirectos, com especial atenção para os elementos identificados em (ii);
- iv) Comparar as duas localizações em termos do valor ecológico do território e dos impactes previsíveis, identificando as suas vantagens e desvantagens;
- v) Propor medidas de minimização e compensação de impactes;
- vi) Propor medidas de monitorização para acompanhamento futuro do projecto.

5.3.2 Critérios e indicadores

A comparação de alternativas foi efectuada a quatro escalas espaciais, considerando os efeitos do NAL no seu local de implantação e em coroas de 5, 10 e 20 km. A abordagem assume que os impactes potenciais sobre a biodiversidade transcendem em muito o local concreto de implantação da infra-estrutura aeroportuária. Com esta análise pretende-se ter uma ideia dos impactes potenciais na região onde o aeroporto se irá inserir, e não só da área relativamente restrita de implantação. É assim possível ter uma visão mais integrada dos efeitos a médio e longo prazo, uma vez que um dos

factores a ter em consideração na avaliação de alternativas é a disponibilidade de território para o crescimento futuro do NAL, da cidade aeroportuária e de todas as infra-estruturas associadas.

Na análise consideraram-se dois critérios de avaliação, cada qual composto por três indicadores (Quadro 37). Os critérios conjugam informação ecológica qualitativa e quantitativa, descrevendo a importância do território e os impactes negativos esperados em termos de conservação da natureza e da biodiversidade:

A) Valor Ecológico do Território, que inclui informação para (1) o Sistema Nacional de Áreas Classificadas, (2) a Estrutura Ecológica Regional e (3) a Ocupação do Solo. Este critério incorpora essencialmente os impactes diferenciais das duas localizações na conservação da natureza e da biodiversidade, devido à indução de alterações no ordenamento do território e nos usos do solo.

B) *Habitats* e espécies protegidos, que inclui informação referente aos (4) habitats naturais, (5) flora e (6) fauna. Este critério reflecte os efeitos directos e indirectos do NAL sobre habitats e espécies protegidos pelas Directivas 79/409/CEE e 92/43/CEE, bem como sobre outras espécies com valor de conservação nos contextos nacional e internacional.

Quadro 37 - Critérios e indicadores utilizados na comparação de localizações alternativas para o NAL

CRITÉRIOS	INDICADORES	PARÂMETROS EM ANÁLISE
A. Valor Ecológico do Território	1. Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC)	<ul style="list-style-type: none"> • Área ocupada pelo SNAC • Sobrevoos por aviões, alterações de uso, novas vias de comunicação • Fragmentação, isolamento, efeitos de orla
	2. Estrutura Ecológica Regional (EER)	<ul style="list-style-type: none"> • Ocupação por áreas estruturantes, áreas vitais e corredores de ligação da EER • Alterações de uso, estrangulamento de corredores, sobrevoos por aviões • Fragmentação, isolamento, efeitos de orla
	3. Ocupação do solo	<ul style="list-style-type: none"> • Ocupação por usos do solo favoráveis à conservação da natureza e da biodiversidade • Redução da ocupação por usos do solo favoráveis (2017 e 2050), para cenários pessimista e optimista de minimização e compensação de impactes.
	3.1. Arroçais	- <i>Áreas de cultura de arroz, actuais ou recentes.</i>
	3.2. Formações ripícolas	- <i>Vegetação higrófila arbórea ou arbustiva.</i>
	3.3. Matos e matagais	- <i>Vegetação arbustiva sem coberto arbóreo significativo.</i>
	3.4. Montados e sobreirais	- <i>Povoamentos puros ou mistos de sobreiro.</i>
	3.5. Zonas Húmidas	- <i>Vazas e areias intertidais, sapais e salinas.</i>

Quadro 37 - Critérios e indicadores utilizados na comparação de localizações alternativas para o NAL

CRITÉRIOS	INDICADORES	PARÂMETROS EM ANÁLISE
B. Habitats e espécies protegidos	4. <i>Habitats</i> Naturais	<ul style="list-style-type: none"> • Número e ocupação por <i>habitats</i> de interesse comunitário listados na Directiva 92/43/CEE. • Destruição e degradação de <i>habitats</i> a < 5 km do NAL • Destruição e degradação de <i>habitats</i> a 5-20 km por actividades induzidas pelo NAL
	5. Flora	<ul style="list-style-type: none"> • Número de espécies de interesse comunitário listados na Directiva 92/43/CEE, e de outras espécies com interesse de conservação. • Destruição e degradação de núcleos populacionais a < 5 km do NAL • Destruição e degradação de núcleos populacionais a 5-20 km por actividades induzidas pelo NAL
	6. Fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Declínios populacionais por morte de indivíduos e destruição de <i>habitats</i> de alimentação, refúgio e reprodução • Declínios populacionais por redução de conectividade entre populações e entre <i>habitats</i> complementares (e.g., refúgio e alimentação)
	6.1. Concentrações de Aves Aquáticas	<ul style="list-style-type: none"> - Número de locais com mais de 100 aves aquáticas a < 10 km e com mais de 1000 aves aquáticas a 10-20 km do NAL - Estatuto de conservação e número de aves aquáticas a < 10 km e a 10-20 km do NAL.
	6.2. Movimentos de Aves	<ul style="list-style-type: none"> - Estatuto de conservação e número de indivíduos contados em cerca de 200 horas de observação na envolvente próxima do NAL. - Sobreposição de corredores aeronáuticos com locais de concentrações de aves aquáticas e com corredores de passagem de aves
	6.3. Morcegos	<ul style="list-style-type: none"> - Número de refúgios críticos para morcegos cavernícolas na envolvente do NAL (< 20 km) - Estatuto de conservação e número de indivíduos contados a < 5km do NAL.
	6.4. Espécies de conservação prioritária	<ul style="list-style-type: none"> - Número de espécies de conservação prioritária. - Reduções populacionais de espécies de conservação prioritária.

Dadas as características do estudo, os indicadores basearam-se na informação já disponível, designadamente cartografia de ocupação do solo, bibliografia científica e técnica, e dados não publicados de especialistas. Contudo, verificou-se desde o início um volume de estudos prévios muito maior para a Ota, sendo portanto necessário completar algumas lacunas críticas de conhecimentos

através do desenvolvimento de cartografia mais detalhada e de levantamentos de campo realizados especificamente para alguns grupos biológicos. Os levantamentos foram realizados simultaneamente na Ota e no CTA, aproveitando para complementar a informação disponível e obter dados directamente comparáveis entre localizações. Os trabalhos focaram só alguns grupos biológicos mais prioritários no contexto regional, para os quais a informação disponível era claramente insuficiente. Os levantamentos cobriram apenas uma pequena parte do ciclo anual, não permitindo mais que uma primeira aproximação à caracterização ecológica das duas localizações.

Na comparação final das alternativas, o Valor Ecológico do Território e os *Habitats* e Espécies Protegidos foram utilizados como indicadores explicativos, dado sintetizarem os efeitos do NAL na componente de conservação da natureza e da biodiversidade.

5.3.3 Situação existente e avaliação de tendências

5.3.3.1 Sistema nacional de áreas classificadas

Tanto a Ota como o CTA estão perto das áreas classificadas do Estuário do Tejo, onde se situam uma Reserva Natural, um Sítio de Importância Comunitária (SIC), e uma Zona de Protecção Especial (ZPE) (Figura 47). A Ota está próximo da Paisagem Protegida e SIC da Serra de Montejunto, enquanto o CTA está a pouco menos de 20 km da SIC do Estuário do Sado. Em ambas as localizações, a sobreposição com áreas classificadas é nula no local de implantação e na sua envolvente próxima (< 5 km), sendo muito superior no CTA para as coroas de 10 km e 20km (Quadro 38).

O NAL no CTA implica o sobrevoo da ZPE do Estuário do Tejo a menos de 2000 pés (Figura 51), variando a previsão da altitude em função dos detalhes da implantação da pista e dos modelos de circulação aeronáutica que venham a ser adoptados, mas sendo provavelmente respeitado o limite de 1000 pés estipulado pelo Plano de Gestão (Decreto-Lei 280/94, de 5 de Novembro). Apesar de apenas afectar uma extremidade da ZPE, o sobrevoo a altitudes relativamente baixas pode interferir com o movimento de aves aquáticas que se refugiam no estuário e se alimentam em campos agrícolas e zonas húmidas da região adjacente (ver secção 4.3.3.5.). Algumas das soluções em estudo para a rede de ligações viária e ferroviária ao NAL no CTA também poderão ter efeitos negativos directos na ZPE/SIC do Estuário do Tejo. Por exemplo, a ligação proposta para o TGV entre o Montijo e o NAL-CTA pode implicar o atravessamento da área classificada na zona da Barroca de Alva. Na opção Ota o sobrevoo da ZPE ocorrerá a maior altitude (> 2000 pés) e não implica atravessamento de Áreas Classificadas por novas vias de comunicação.

As Áreas Classificadas nas envolventes da Ota e de Alcochete confinam em grande parte com áreas ocupadas por usos do solo pouco intensivos e com reduzida urbanização, garantindo a continuidade dos processos ecológicos com a região envolvente, o que constitui uma condição essencial para evitar o seu isolamento e assim garantir a conservação da biodiversidade no seu interior. A principal excepção é a margem direita do Estuário do Tejo, cuja humanização crescente tem vindo a reduzir significativamente a conectividade ecológica da SIC/ZPE do Estuário do Tejo.

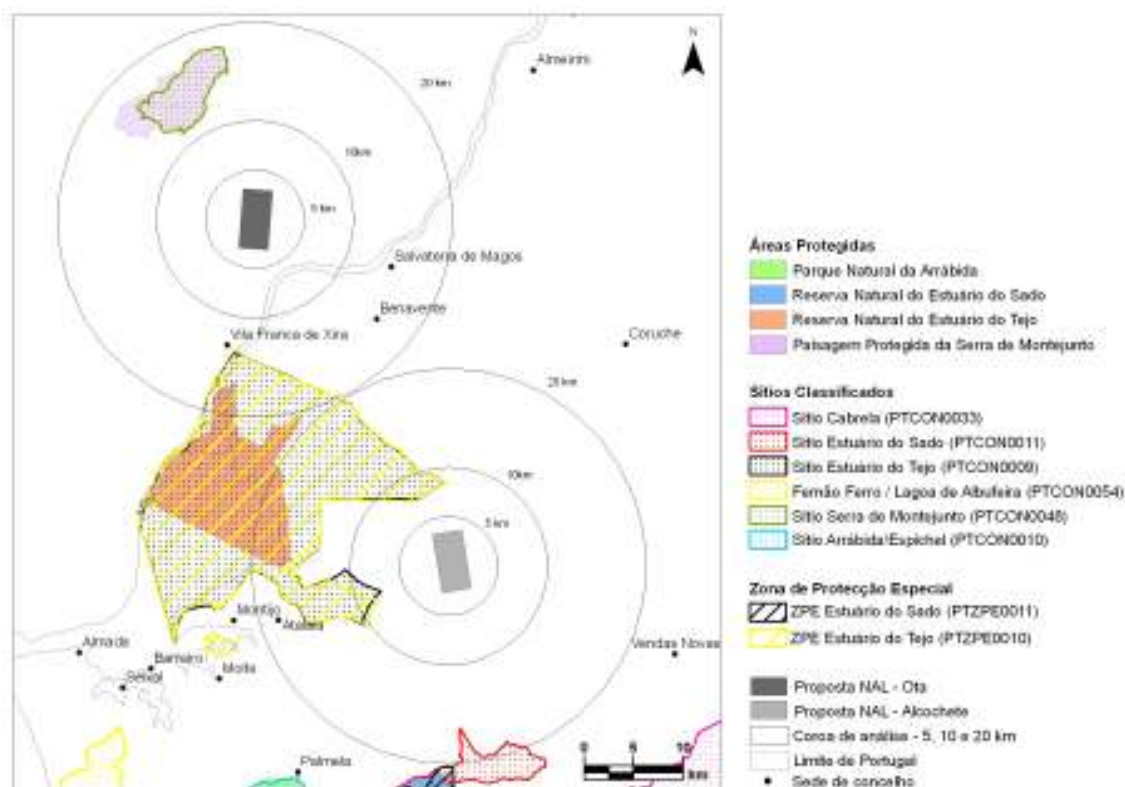


Figura 47 - Localização do NAL relativamente a áreas do Sistema Nacional de Áreas Classificadas

A implantação do NAL no CTA pode aumentar o isolamento da Área Classificada, devido aos efeitos de barreira das novas infra-estruturas viárias e ferroviárias e à provável artificialização progressiva do território. O maior contacto com áreas artificializadas também deverá provocar o aumento dos efeitos de orla, de consequências reconhecidamente negativas para a conservação da biodiversidade no interior de Áreas Classificadas. Na Ota, a artificialização do território também pode provocar o isolamento do SIC da Serra de Montejunto. Este efeito será provavelmente menor do que no Estuário do Tejo, uma vez que é pouco provável que se quebre a comunicação com a região do Oeste através das linhas de água e com a Serra de Aire através do alinhamento de relevos calcários.

Quadro 38 - Sobreposição de cada uma das localizações propostas para o NAL com o Sistema Nacional de Áreas Classificadas, para cada uma das quatro escalas espaciais de análise.

	OTA	CTA
Local	0	0
< 5 km	0	0
< 10 km	0	1.617 ha
< 20 km	10.031 ha	18.895 ha

5.3.3.2 Estrutura ecológica regional

A Estrutura Ecológica Regional (EER) só está definida para a Área Metropolitana de Lisboa (AML), estando em curso o seu delineamento nas regiões do Alentejo e do Oeste e Vale do Tejo, no quadro dos respectivos Planos Regionais de Ordenamento do Território (PROT). A EER da AML inclui áreas estruturantes primárias e secundárias, áreas vitais, e respectivos corredores de ligação (Figura 48).

Na região em análise as áreas estruturantes primárias correspondem inteiramente ao Sistema Nacional de Áreas Classificadas.

Na envolvente da Ota (< 20 km), localiza-se a Área Estruturante Secundária da Torre Bela e um conjunto de Áreas Vitais na margem norte da várzea do Tejo, entre Castanheira do Ribatejo e Alverca do Ribatejo. Para a Torre Bela existem perspectivas de desenvolvimento urbano e turístico que deverão ser potenciados pela implantação do NAL na Ota, podendo conduzir a percas de biodiversidade devido à reconversão dos actuais usos agrícolas e florestais. Podem também esperar-se efeitos negativos directos sobre os corredores ecológicos que se desenvolvem ao longo dos Rios Alenquer e Ota, fazendo a ligação entre o vale do Tejo e as zonas naturais a norte, designadamente a Serra de Montejunto e a Torre Bela. Os outros corredores ecológicos na envolvente do NAL estão mais afastados, podendo contudo sofrer impactes negativos devido ao crescimento urbano, industrial e turístico.

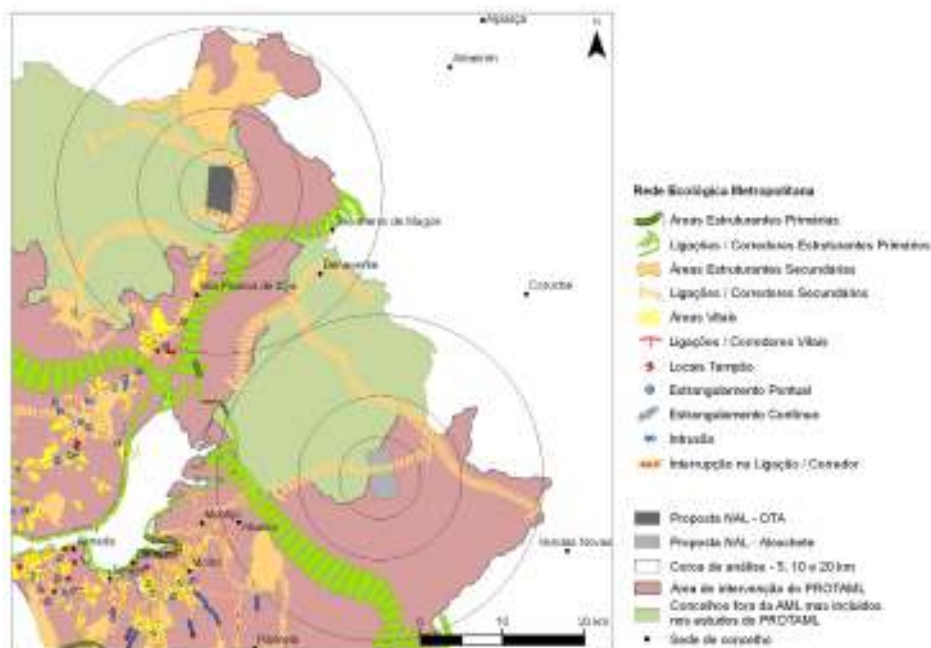


Figura 48 - Localização do NAL relativamente à Estrutura Ecológica Regional da Área Metropolitana de Lisboa. Para cada localização é indicado o local de implantação do NAL e coroa circular de raio 5, 10 e 20 km relativamente ao centróide do local de implantação

Na envolvente (< 20 km) do CTA, localiza-se a Área Estruturante Secundária da Terra dos Caramelos, entre Alcochete e Pinhal Novo. A proximidade do Montijo torna esta área muito vulnerável à expansão urbana, que já está em curso mas poderá acelerar devido à implantação do NAL. A

localização proposta para o NAL no CTA é atravessada por um corredor ecológico secundário, que estabelece a conexão entre o Corredor Estruturante Primário Tejo-Sado e o Corredor Estruturante Secundário da ribeira de Santo Estêvão/Lavre. Estes corredores poderão sofrer efeitos negativos directos da implantação do NAL, devido a alterações dos usos do solo, construção de novas vias de comunicação e sobrevoo de aeronaves a baixa altitude. Os impactes do NAL sobre a EER-AML deverão assim ser equivalentes nas duas localizações.

5.3.3.3 Ocupação do solo

Na envolvente das localizações propostas para o NAL existem áreas significativas ocupadas por usos do solo favoráveis à biodiversidade, tendo contudo maior expressão territorial no CTA (Quadro 39). Na envolvente do CTA são dominantes os povoamentos puros e mistos de sobreiro, ocupando grandes superfícies de forma geralmente contínua (Figura 49). A diferença entre localizações é pequena se apenas for considerada a área de implantação do NAL, acentuando-se nas coroas mais afastadas. Este tipo de ocupação do solo encontra-se maioritariamente fora de áreas protegidas. Na Ota, os matos e matagais têm grande interesse de conservação e elevada expressão espacial (Quadro 39), tendendo contudo a distribuir-se espacialmente de forma muito fragmentada (Figura 49). Na zona de implantação do NAL existem cerca de duas vezes mais matos e matagais na Ota do que no CTA, mantendo-se a diferença na mesma ordem de grandeza a todas as coroas de análise.

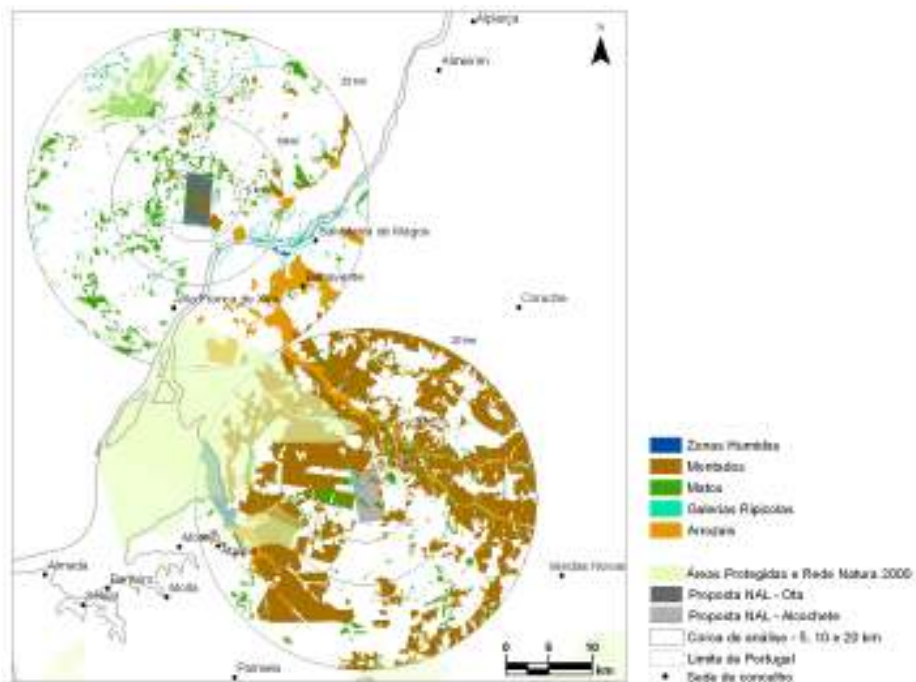


Figura 49 - Classes de ocupação do solo mais favoráveis à conservação da biodiversidade na envolvente (< 20 km) dos locais propostos para o NAL na Ota e no CTA

Tanto na Ota como no CTA, cerca de 30% da área de matos e matagais encontra-se no Sistema Nacional de Áreas Classificadas. Os arrozais não ocorrem na envolvente próxima (< 5 km) das zonas de implantação, ocupando contudo áreas significativas a 5 – 20 km, das quais 20-30% estão

englobadas em áreas classificadas. As zonas húmidas e as formações ripícolas ocupam superfícies relativamente pequenas nas duas localizações (Quadro 39; Figura 49). As zonas húmidas estão muito mais representadas na envolvente do CTA do que da Ota, estando na quase totalidade englobadas pelo Sistema Nacional de Áreas Classificadas. As formações ripícolas ocupam aproximadamente a mesma superfície nos dois locais de implantação, mas a sua representação é maior na envolvente da Ota.

Nos horizontes temporais considerados (2017 e 2050) e para os cenários pessimista e optimista de minimização e compensação de impactes, a redução expectável na ocupação do solo favorável à biodiversidade, fora das Áreas Classificadas, deverá ser superior no CTA (Quadro 40). Este resultado faz sentido se for considerada a grande área ocupada por povoamentos de sobreiro na envolvente do CTA, implicando que qualquer alteração do uso do solo (e.g., instalação de infra-estruturas viárias e ferroviárias, cidade aeroportuária ou crescimento urbano) vá necessariamente interferir com este *habitat*. Na Ota, prevê-se um declínio muito superior dos matos e matagais (Quadro 40). Contudo a diferença entre localizações é muito inferior à que se prevê para os povoamentos de sobreiro, devido à menor diferença na representação espacial dos matos e matagais, à sua maior fragmentação, e à percentagem relativamente elevada que está englobada no Sistema Nacional de Áreas Classificadas. Para as restantes ocupações do solo, o declínio esperado nas duas localizações é aproximadamente idêntico, envolvendo diferenças de menos de 10% ou de menos de 10 ha na redução da área ocupada. Para o cenário pessimista, prevê-se que ocorram maiores declínios na Ota do que no CTA na área ocupada por formações ripícolas e por arrozais. Contudo, a diferença entre localizações é relativamente modesta em ambos os casos (cerca de 25%) e envolve áreas proporcionalmente pequenas.

Quadro 39 - Classes de ocupação do solo mais favoráveis à conservação da biodiversidade (área em ha) na envolvente das áreas propostas para o NAL. Entre parêntesis é indicada a percentagem incluída no Sistema Nacional de Áreas Classificadas

NAL	ESCALAS	ARROZAI	FORMAÇÕES RIPÍCOLAS	MATOS E MATAGAI	MONTADOS	ZONAS HÚMIDAS
OTA	LOCAL	0 (0)	26 (0)	180 (0)	115 (0)	0 (0)
	0-5	0 (0)	42 (0)	761 (0)	280 (0)	0 (0)
	5-10	303 (0)	184 (0)	1944 (0)	446 (0)	0 (0)
	10-20	5048 (21)	547 (1)	6631 (45%)	1113 (8)	81 (0)
CTA	LOCAL	0 (0)	28 (0)	76 (0)	194 (0)	0 (0)
	0-5	0 (0)	25 (0)	665 (0)	1588 (0)	0 (0)
	5-10	692 (0)	162 (0)	647 (42)	10172 (12)	0 (0)
	10-20	3330 (34)	257 (7)	2338 (31)	38.933 (23)	1676 (100)

Quadro 40 - Estimativas de redução da área ocupada (ha) por classes de ocupação do solo com maior valor de biodiversidade, para os horizontes de 2017 e 2050, considerando os dois cenários de minimização e compensação de impactes. São assinaladas a sombreado as alternativas com maior impacte, quando as diferenças são superiores a 10% e as áreas envolvidas superiores a 10 ha

		CLASSES DE OCUPAÇÃO DO SOLO	OTA		CTA	
			2017	2050	2017	2050
CENÁRIOS	OPTIMISTA	Arrozais	3,0	55,0	6,9	56,4
		Formações Ripícolas	29,9	44,8	30,7	40,8
		Matos e Matagais	353,6	710,6	161,8	327,4
		Montados	133,2	175,3	362,5	1098,4
		Zonas Humidas	0,0	0,8	0,0	0,1
		TOTAL	516,7	931,5	555,0	1466,8
	PESSIMISTA	Arrozais	55,0	229,4	56,4	178,2
		Formações Ripícolas	44,8	79,8	40,8	60,9
		Matos e Matagais	710,6	1414,2	327,4	663,8
		Montados	175,3	266,4	1098,4	2902,6
		Zonas Humidas	0,8	4,1	0,1	0,3
		TOTAL	931,5	1764,4	1466,8	3627,7

5.3.3.4 *Habitats* naturais

Na Ota e no CTA, ocorrem *habitats* naturais listados na Directiva 92/43/CEE. No entanto, são muito distintos os *habitats* presentes e as suas coberturas espaciais, devido a diferenças de vegetação aos níveis tipológico, fisionómico, continuidade espacial e factores de perturbação decorrentes do maneio. No local de implantação o número de *habitats* afectados é um pouco superior na Ota, mas no CTA ocorrem três *habitats* de conservação prioritária (3170, 4020 e 6220), enquanto na Ota ocorre apenas um (6220). O número de *habitats* na envolvente da Ota aumenta rapidamente com a distância ao local de implantação, ultrapassando o CTA logo aos 5 km. Para os *habitats* prioritários, contudo, o número é maior na envolvente de 10 km do CTA, sendo igual ao da Ota na envolvente de 20 km.

A cartografia baseada em fotografia aérea e imagens de satélite permitiu estimar coberturas para parte dos *habitats* presentes no território (Quadro 41 e Quadro 42). Na envolvente do CTA verificou-se uma maior ocupação por *habitats* de interesse comunitário, correspondendo na sua maioria aos Montados de *Quercus* spp. de folha perene (6310). Na Ota existe uma maior diversidade e maior cobertura por *habitats* correspondentes a diferentes tipos de matos e matagais, que contudo se apresentam muito fragmentados e parcialmente protegidos pelo Sistema Nacional de Áreas Classificadas. Nestas condições, é de prever que a redução na área ocupada por *habitats* de interesse comunitário na envolvente da Ota seja inferior à do CTA, sendo na primeira alternativa potencialmente afectados *habitats* com reduzida representação no contexto nacional. Ambos os cenários de perda de *habitat* considerados na secção 4.3.3.3. apontam para uma redução de áreas

de montado na envolvente do CTA cerca de 10 vezes superior à da Ota, nos horizontes de 2017 e 2050.

Quadro 41 - Ocupação (ha) por *habitats* e grupos de *habitats* listados na Directiva 92/43/CEE na coroa de 5 km envolvente ao NAL na Ota e no CTA

<i>HABITATS</i> DE INTERESSE COMUNITÁRIO	OTA		CTA	
	LOCAL	< 5 KM	LOCAL	< 5 KM
Cursos de água Mediterrânicos intermitentes (3190)	255	301	0	0
Formações higrófilas (3120,3150,3170,4020,92A0)	112	88	171	224
Charnechas secas (4030) ¹	202	1.084	347	3.868
Matos termomediterrânicos (5330)	0	276	0	0
Prados secos (6210)	0	121	0	0
Montados (6310)	92	207	178	1.372
Canaviais (6430)	179	193	0	0
Sobreirais (9330) e Carvalhais (9240)	10	160	0	0
TOTAL	850	2.429	696	5.464

¹ Inclui o sobcoberto arbustivo de eucaliptais, pinhais e montados, com estado de conservação variável

Quadro 42 - Ocupação (ha) por *habitats* e grupos de *habitats* listados na Directiva 92/43/CEE nas coroas de 5-10 km e 10-20 km envolventes ao NAL na Ota e no CTA. Entre parêntesis é indicada a percentagem incluída em Áreas Classificadas.

<i>HABITATS</i> DE INTERESSE COMUNITÁRIO	OTA		CTA	
	5-10	10-20	5-10	10-20
<i>Habitats</i> estuarinos (1110,1130,1140, 1210, 1310, 1320, 1410,1420,1430)	0	1.414 (57,5)	0	2.166 (100)
<i>Habitats</i> dunares (2250,2260,2270)	0	71	66 (17,6)	287 (44,5)
Charnechas secas (4030)	1.921	7.560 (1,5)	10.712 (11,7)	32.099 (19,1)
Matos termomediterrânicos (5330)	685	2.820 (17,5)	0	0
Prados secos seminaturais (6210)	552	1.943 (21,4)	0	0
Montados (6310)	293	536 (2,8)	8.014 (11,5)	23.038 (21,1)
Carvalhais (9340) e Sobreirais (9330)	160	967 (50,4)	0	17
Castinçais (9260)	0	2 (100)	0	0
TOTAL	3.610	15.314 (15,3)	18.791 (11,7)	57.607 (23,0)

¹ Inclui o sobcoberto arbustivo de eucaliptais, pinhais e montados, com estado de conservação variável.

5.3.3.5 Flora

Tanto na Ota como no CTA ocorrem espécies florísticas com elevada prioridade de conservação, incluindo espécies de interesse comunitário protegidas pela Directiva 92/43/CEE. É particularmente relevante a presença de *Leuzea longifolia* na área de implantação da Ota, uma vez que se trata de uma espécie muito ameaçada. No local de implantação, o número de espécies é muito mais elevado na Ota do que no CTA, aumentando a diferença nas coroas mais afastadas do NAL. De facto, nas

coroas de 5, 10 e 20 km, o número de espécies com valor de conservação é mais de duas vezes superior na envolvente da Ota do que na do CTA. Estes dados implicam que o valor de conservação da flora é muito superior na envolvente da Ota. A maioria destas espécies está associada a matos e matagais, sendo portanto de prever reduções significativas de algumas populações, tanto devido à implantação do NAL como a efeitos induzidos na região envolvente. No CTA, os efeitos devem ser menores devido ao número mais reduzido de espécies de conservação prioritária.

5.3.3.6 Fauna

Concentrações de aves aquáticas

Na envolvente de 10 km das localizações propostas foram contadas muito mais aves aquáticas no CTA do que na Ota (3563 versus 1544), envolvendo maiores efectivos de espécies de conservação prioritária (996 versus 119). Na primeira área identificaram-se dez locais com mais de 100 aves aquáticas (Açudes do Buraco, Vale Migalhas, Prudência - Norte, Prudência - Sul, Areeiro, Carro Quebrado, Aranha, Rola e Pulgas, e Arrozais da Mata do Duque), enquanto no segundo se identificaram apenas três (Quinta da Alegria, e ETARs da fábrica de tomate da Sugal e da Azambuja) (Figura 50). No CTA, um dos locais de concentração será destruído devido à implantação do NAL, enquanto oito terão possivelmente de ser geridos de forma a reduzir a utilização por aves aquáticas, por razões de segurança aeronáutica. Na Ota não será destruído nenhum local de concentração de aves e apenas um açude poderá ter que ser gerido para reduzir a utilização por aves aquáticas.

A 10-20 km do CTA, há também mais locais de concentração de aves aquáticas, envolvendo mais indivíduos e espécies com maior estatuto de conservação. Na Ota, há concentrações importantes a sudeste do NAL, com mais de 1000 indivíduos nos arrozais de Samora Correia e da Giganta, e no dormitório de garças de Escaroupim. No CTA, destacam-se as concentrações na Reserva Natural do Estuário do Tejo, com mais de 1000 indivíduos no Sapal de Pancas, nas Salinas de Vale de Frades, Tarouca e Bela Vista, e nos arrozais de Corte de Pau (Barroca de Alva), e as concentrações nos arrozais do Paul de Belmonte e de Monte dos Condes. Neste contexto é particularmente importante o maçarico-de-bico-direito, cujas concentrações podem envolver dezenas de milhar de indivíduos durante os períodos de passagem pré-nupcial em Janeiro-Março, quando na região podem estar presentes □ 45.000 indivíduos. Na envolvente de 10-20 km da Ota ocorrem concentrações desta espécie nos arrozais de Samora Correia (até 26.000), enquanto no CTA são mais importantes os arrozais do Paul de Belmonte (até 38.000 indivíduos) e do Monte dos Condes (até 14.000 indivíduos).

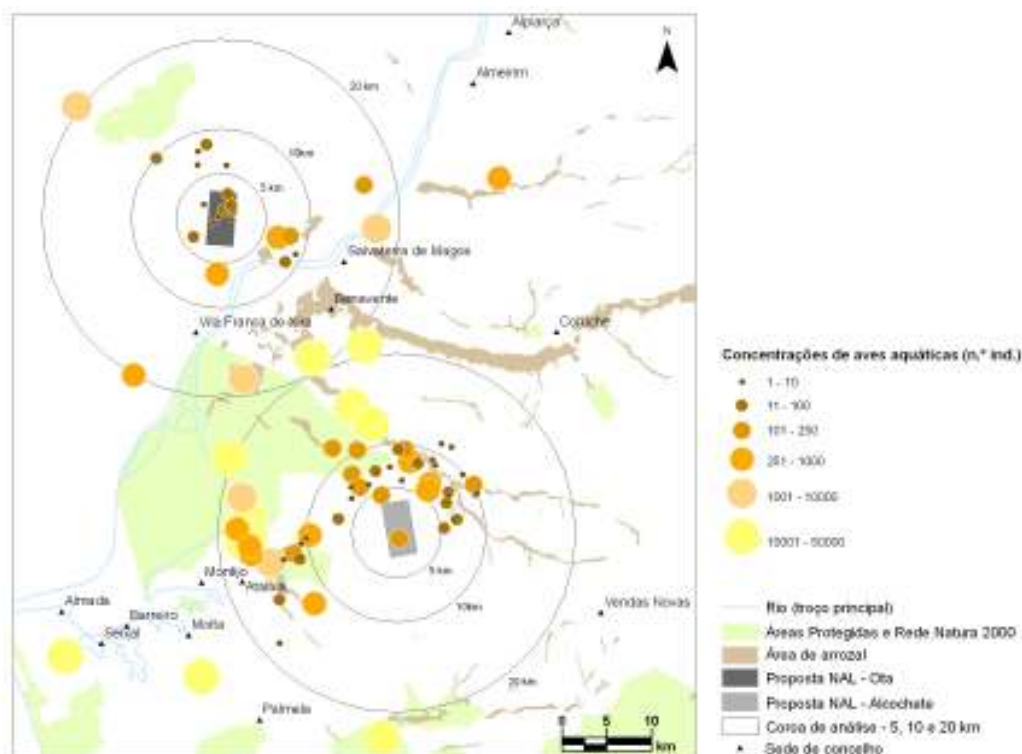


Figura 50 - Concentrações de aves aquáticas na envolvente do NAL na Ota e CTA. Na envolvente de 10 km os dados apresentados decorrem de contagens sistemáticas efectuadas entre Agosto e Outubro de 2007, enquanto que na envolvente de 10-20 km resultam da combinação de informação bibliográfica, consulta a especialistas e das contagens realizadas no âmbito deste estudo

Movimentos de aves

Durante cerca de 210 horas de observação visual sistemática, o total de movimentos de aves no CTA foi similar à Ota (102,2 versus 108,3), embora o número de indivíduos envolvidos fosse muito superior (104,4 versus 70,0 aves por hora), acentuando-se a diferença ao excluir os pombos-domésticos (104,0 versus 60,0). A maior abundância no CTA deriva dos quantitativos elevados de estorninhos, patos, pombos, e pequenos passeriformes. No CTA, cerca de 96,6% dos pombos eram pombos-torcazes, enquanto na Ota cerca de 65,1 % eram domésticos. No CTA a abundância de aves de conservação prioritária foi superior (0,8 versus 0,4), sendo aproximadamente igual à Ota no que respeita a aves da Directiva 79/409/CEE (1,2 versus 1,1). Estes padrões são globalmente confirmados pelas observações de radar efectuadas pelo CSL.

Na envolvente afastada do NAL existe pouca informação objectiva sobre os padrões de deslocação de aves. Alguns movimentos potenciais podem inferir-se da ocorrência de concentrações de aves aquáticas (Figura 51), que constituem focos de deslocações diárias dos indivíduos de e para áreas de alimentação, de movimentos irregulares entre refúgios, e de movimentos migratórios de maior escala. No CTA, os corredores de aterragem e descolagem

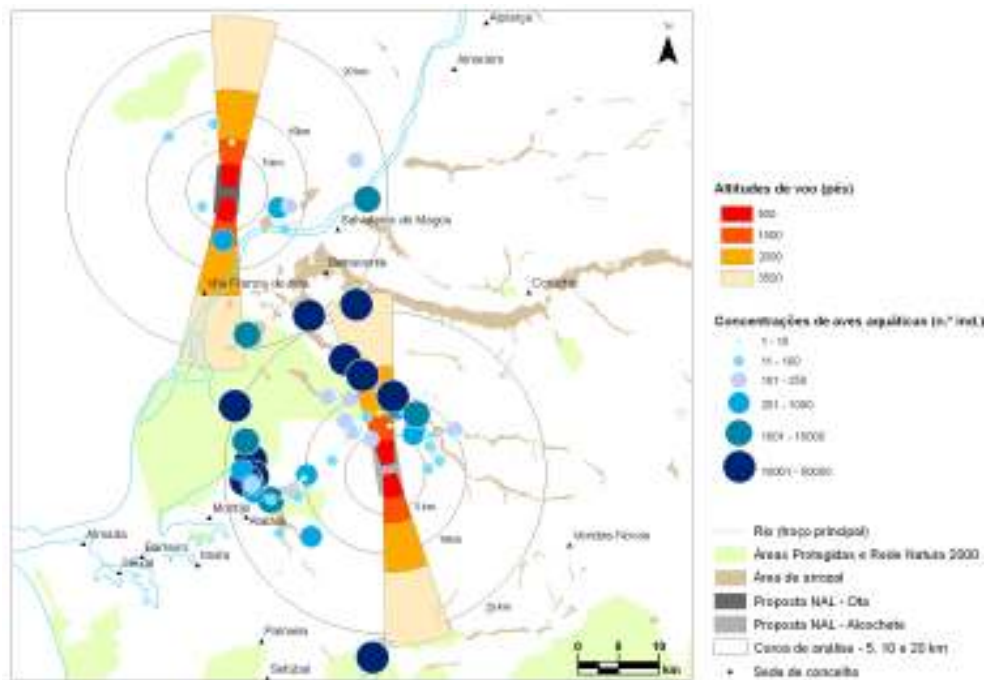


Figura 51 - Concentrações de aves aquáticas com potencial interação com o tráfego aéreo, na envolvente das localizações propostas do NAL na Ota e CTA, relativamente à posição aproximada dos principais corredores de aterragem e descolagem

de aeronaves sobrepõem-se ou estão próximo de importantes concentrações de aves (Figura 52), designadamente nos arrozais de Samora Correia, Paul do Trejoito, Monte dos Condes, Santo Estevão e Mata do Duque, os quais indiciam movimentos regulares ao longo da Ribeira de Santo Estêvão. Estes pontos correspondem a grandes concentrações de maçaricos-de-bico-direito, para os quais o Estuário do Tejo assume grande relevância internacional. Os dados disponíveis sugerem que as aves poderão atravessar com frequência os corredores de aterragem e descolagem de aviões no CTA em Janeiro-Março, devido às deslocações diárias entre áreas de refúgio na Reserva Natural do Estuário do Tejo, como por exemplo o Sapal de Pancas, e áreas de alimentação nos arrozais envolventes (Figura 52). Também ocorrem, embora com menor frequência, deslocações entre o Tejo e o Sado.

Os patos também realizam deslocações que devem implicar passagens regulares nos corredores de aproximação do CTA, envolvendo números e frequências de passagem superiores às da Ota. Os dados de radar confirmam esta inferência, sendo o número estimado de passagens de pato-real cerca de cinco vezes superior no CTA relativamente à Ota. Este padrão decorre das grandes concentrações de patos em açudes próximos do CTA (<10 km) e dos respectivos corredores de aproximação de aeronaves (Figura 53). Os patos movem-se com alguma frequência entre açudes, e dos açudes para áreas de alimentação em arrozais e nas zonas húmidas do Estuário do Tejo, embora as rotas, frequência e quantitativos envolvidos sejam desconhecidos.

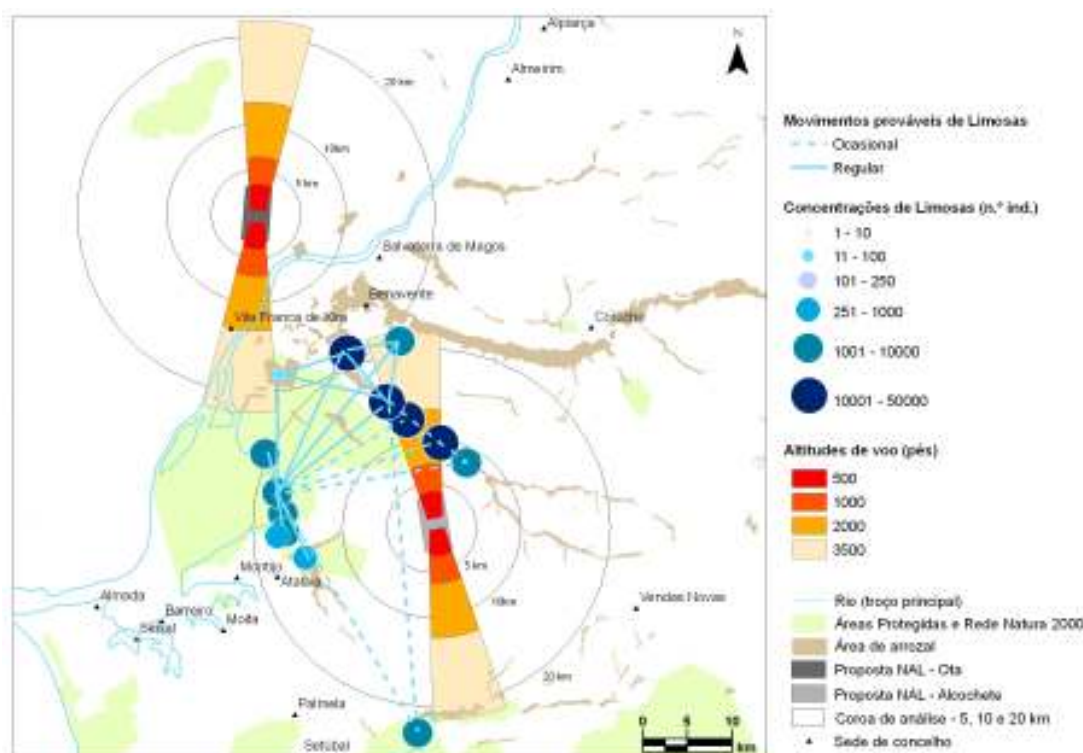


Figura 52 - Locais de concentração e movimentos prováveis de maçaricos-de-bico-direito (*Limosa limosa*) na envolvente das localizações propostas do NAL na Ota e CTA

As gaivotas também podem interferir com o tráfego aéreo, envolvendo contudo espécies muito comuns, antropófilas e sem valor de conservação. Apesar dos aterros sanitários existentes na região concentrarem muitos milhares de gaivotas, não parecem induzir movimentos significativos na envolvente (<20 km) das duas localizações do NAL. Existem contudo movimentos significativos de gaivotas ao longo do vale do Tejo, podendo envolver nalgumas épocas do ano deslocações diárias de vários milhares de indivíduos (Figura 54). Os movimentos atravessam a faixa de aproximação às pistas da Ota, em áreas onde os aviões voam a relativamente baixa altitude (□1000-2000 pés), estando relacionados com deslocações entre áreas de refúgio nocturno, provavelmente no estuário do Tejo, e áreas de alimentação em aterros sanitários e campos agrícolas do interior.

A avaliação das interacções com o NAL é mais incerta para as aves terrestres, porque os seus movimentos são ainda pior conhecidos dos que os das aves aquáticas. É provável, contudo, que os maiores problemas decorram do pombo-torcaz, uma vez que na região entre os estuários do Tejo e do Sado podem ocorrer nalguns anos mais de 500.000 indivíduos. Estas aves alimentam-se preferencialmente de bolota, devendo portanto os seus movimentos serem superiores no CTA devido à ocupação por montados ser muito superior à da Ota (Figura 49). Apesar dos trabalhos de campo não englobarem o período de ocorrência máxima de pombo-torcaz nas zonas em estudo, a maior abundância desta espécie no CTA é confirmada tanto pelas observações visuais (seis vezes mais aves observadas) como pelos dados de radar (frequência de movimentos duas vezes superior de bandos duas vezes maiores).

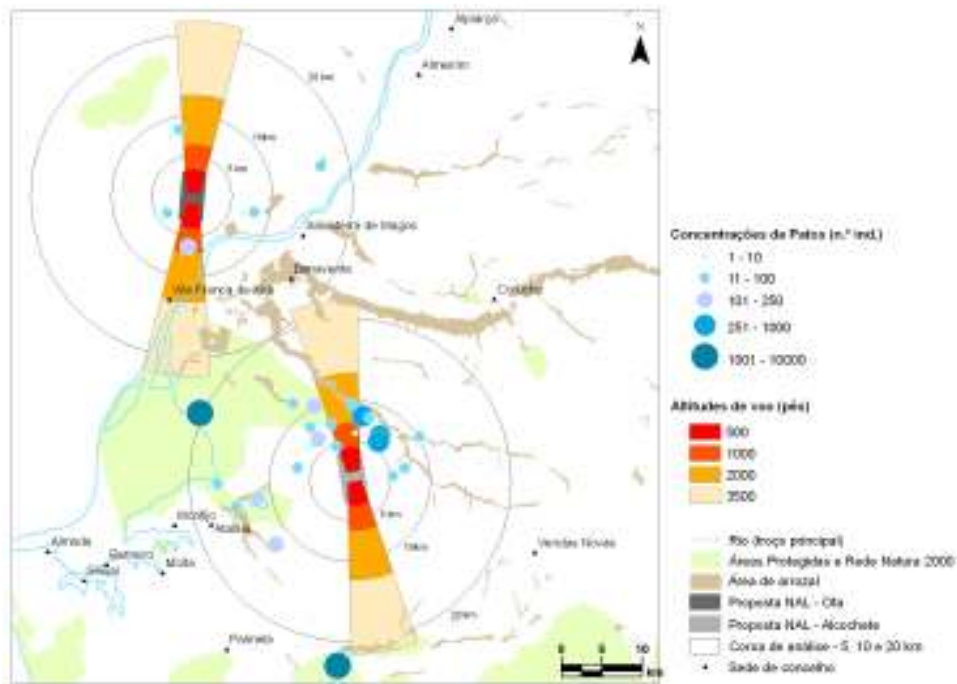


Figura 53 - Principais concentrações de patos (Anatidae) na envolvente das localizações propostas do NAL na Ota e CTA. As concentrações reflectem contagens sistemáticas em Agosto-Novembro de 2007 na envolvente próxima (<10 km) e dados bibliográficos e consulta a especialistas na envolvente afastada (10-20 km)

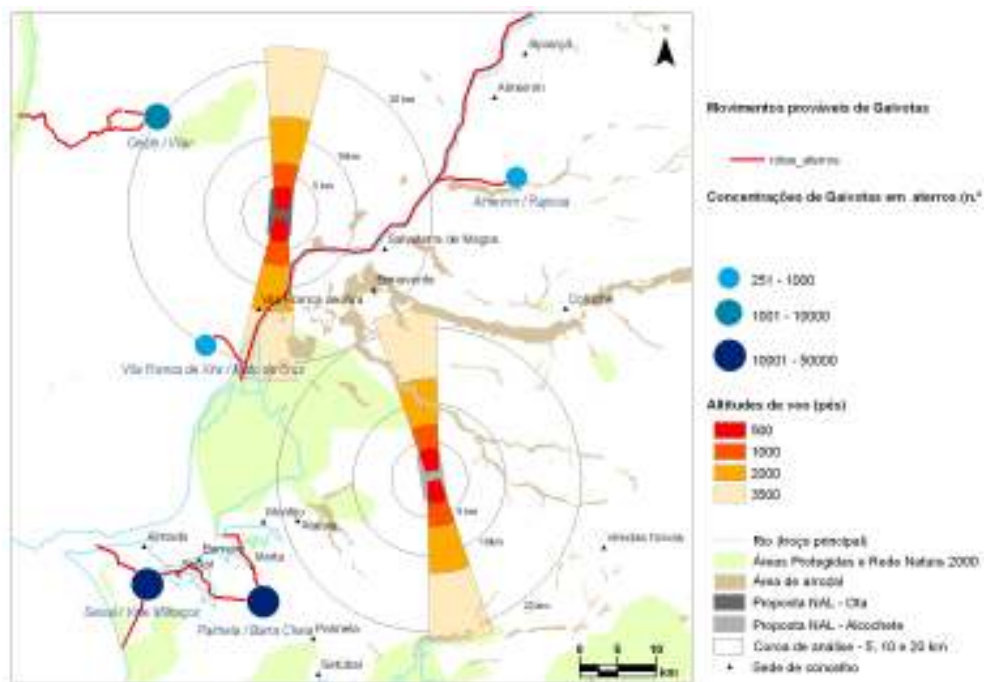


Figura 54 - Locais de concentração em aterros sanitários e movimentos prováveis de gaivotas (*Larus spp.*) na envolvente das localizações propostas do NAL na Ota e CTA

Morcegos

Na Ota, registaram-se mais morcegos por ponto de amostragem do que no CTA (9,8 versus 4,4), mas não se encontrou em nenhum local qualquer espécie de conservação prioritária. Estas diferenças podem estar relacionada com a presença na Ota de uma vasta várzea com vegetação ripícola, que constitui um *habitat* preferencial de alimentação de morcegos na região Mediterrânica. Também, os territórios calcários da envolvente da Ota são favoráveis à formação de grutas e fissuras rochosas muito utilizadas pelos morcegos. No SIC da Serra de Montejunto, existe pelo menos um abrigo de morcegos de importância nacional (Gralhas), onde ocorrem números significativos de espécies cavernícolas, protegidas pela Directiva *Habitats* 92/43/CEE. É possível que alguns destes morcegos se alimentem na várzea da Ota, não tendo contudo sido possível confirmar esta hipótese.

No CTA e sua envolvente a importância para morcegos cavernícolas é muito menor, não existindo quaisquer abrigos significativos referenciados nas proximidades. Nesta área devem estar mais representadas as espécies arborícolas, que contudo têm menor prioridade de conservação. Apesar disso, é de salientar a detecção no CTA do morcego-negro, uma espécie relativamente rara em Portugal, que é indicadora da elevada qualidade ecológica dos ecossistemas florestais. Apesar disso, é de prever que os impactos do NAL sobre os morcegos, designadamente sobre espécies ameaçadas protegidas pela Directiva 92/43/CEE, sejam superiores na Ota do que no CTA.

Espécies de Conservação Prioritária

Na envolvente das localizações do NAL na Ota e no CTA inventariaram-se 41 espécies de conservação prioritária que cumpriam os critérios de selecção adoptados no estudo. Para 11 destas espécies os impactos do NAL no CTA devem ser superiores aos da Ota, acontecendo o contrário para 9 espécies. No CTA são mais importantes os efeitos negativos sobre as aves aquáticas, reflectindo a presença em áreas que podem ser directa ou indirectamente afectadas pelo NAL e infra-estruturas associadas, de maior número de indivíduos de espécies com elevada prioridade de conservação. Uma das espécies que poderá sofrer maior efeito negativo é o maçarico-de-bico-direito, devido ao elevado número de indivíduos envolvidos, à sua utilização de arrozais na envolvente do CTA e à potencial interferência do tráfego aéreo nos seus movimentos regulares. O rato de Cabrera é outra das espécies que se prevê ser afectada muito mais negativamente no CTA do que na Ota, devido à presença nos montados da envolvente do CTA de condições ecológicas muito favoráveis.

Relativamente à Ota, podem ser particularmente negativos os efeitos sobre a boga-lusitânica, um endemismo português criticamente ameaçado, que parece manter uma população significativa nas bacias dos rios Ota e Alenquer. A profunda transformação destes cursos de água associada à construção do NAL, poderá fazer o efectivo populacional declinar significativamente. Nestas bacias não está confirmada a ocorrência de *Chondrostoma olisiponensis*, uma espécie criticamente ameaçada recentemente descrita, que poderá ser muito afectada pela construção do NAL.

5.3.4 Oportunidades e riscos

A análise comparativa dos indicadores para as duas localizações alternativas do NAL constituiu a base de elaboração das matrizes de riscos e oportunidades. As oportunidades reflectem os benefícios potenciais para a conservação da natureza e biodiversidade que podem decorrer da implantação do NAL. Num projecto deste tipo, em que os impactes negativos são dominantes, assumiu-se como oportunidades as medidas e acções de conservação que poderão ser implementadas no quadro da minimização e compensação de impactes, resultando potencialmente em aumentos líquidos de biodiversidade e do grau de protecção de áreas naturais importantes. Não se sabendo nesta fase quais as medidas que na prática irão ser tomadas, assumiu-se como referencial das oportunidades as directrizes apresentadas no capítulo seis, sendo a sua relevância atribuída em função da importância para a conservação. Uma vez que há uma elevada incerteza sobre o grau em que estas medidas serão implementadas, considera-se que a comparação das oportunidades inerentes a cada uma das localizações alternativas deverá ser efectuada com cautela.

Relativamente aos riscos, a matriz reflecte as consequências negativas mais significativas do empreendimento, atendendo às suas magnitudes e irreversibilidade. Os riscos foram hierarquizados em função da sua relevância, considerando-se que esta aumenta com a magnitude do impacte negativo na biodiversidade e a sua probabilidade de ocorrência. Assim, por exemplo, um impacte negativo sério pode ser considerado de baixa relevância, se a probabilidade de se verificar for reduzida.

Oportunidades e riscos na zona da Ota

Na Ota, os riscos mais relevantes prendem-se com a destruição directa no local de implantação de *habitats* e núcleos populacionais de espécies ameaçadas, principalmente de espécies florísticas e peixes dulciaquícolas (Quadro 43). O impacte potencial sobre os morcegos foi considerado um risco médio, uma vez que é incerto se o vale da Ota funciona como um local preferencial de alimentação das espécies ameaçadas que ocorrem na região envolvente. O risco médio de aceleração dos processos de degradação de valores naturais foi atribuído devido ao NAL poder intensificar algumas das tendências negativas de transformação do uso do solo na região (e.g., exploração de inertes, expansão do povoamento disperso). A interferência com movimentos de aves foi considerada de relevância reduzida, devido não se terem registado deslocações importantes de espécies de conservação prioritária. Apesar disso, este risco não foi considerado nulo devido à detecção de movimentos significativos de muitas aves, designadamente durante o período nocturno.

A criação de uma cintura verde na envolvente do NAL constitui a oportunidade de maior relevância no quadro das medidas de compensação de impactes, uma vez que permitiria salvaguardar áreas importantes para a conservação da biodiversidade, que actualmente estão em risco devido à exploração de inertes e à expansão urbana e turística. Também relevante seria o desenvolvimento de acções de conservação de espécies e *habitats* potencialmente afectados pela implantação do NAL, que poderia produzir aumentos de biodiversidade à escala regional apesar dos impactes negativos locais decorrentes da instalação da infra-estrutura. Com relevância baixa considerou-se o

reordenamento da Estrutura Ecológica Regional, devido a não conferir estatutos legais de protecção fortes. A hierarquização das oportunidades assume que estas oportunidades serão aproveitadas, pelo menos parcialmente.

Quadro 43 - Riscos e oportunidades da opção Ota de localização do NAL, na perspectiva da conservação da natureza e da biodiversidade

Oportunidades		Riscos	
***	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de uma cintura verde na envolvente do NAL, incluindo áreas biologicamente importantes como o Canhão da Ota, no âmbito das medidas de compensação de impactes. 	***	<ul style="list-style-type: none"> • Redução da qualidade ecológica da Bacia Alenquer – Ota, implicando prováveis declínios populacionais de espécies piscícolas ameaçadas. • Destruição de populações de espécies de conservação imperativa, designadamente <i>Leuzea longifolia</i>
**	<ul style="list-style-type: none"> • Implementação de acções de fomento e recuperação de <i>habitats</i> naturais e espécies ameaçadas. 	**	<ul style="list-style-type: none"> • Redução das áreas de alimentação de morcegos cavernícolas ameaçados que utilizam abrigos no SIC da Serra de Montejunto. • Aceleração dos processos em curso na região de perca e degradação de ecossistemas e <i>habitats</i> de espécies relevantes, fora do Sistema Nacional de Áreas Classificadas, especialmente carrascais, carvalhais, matos baixos e relvados de <i>Brachypodium phoenicoides</i> sobre solos carbonatados e restantes elementos sobre solos ácidos.
*	<ul style="list-style-type: none"> • Reordenamento da rede de espaços naturais na envolvente do NAL, no âmbito dos Planos Regionais de Ordenamento do Território, conferindo-lhes maior coerência funcional e maior grau de protecção legal. 	*	<ul style="list-style-type: none"> • Interferência com movimentos de aves.

Relevância: *** Elevada, ** Média, * Baixa, N – Nula

Oportunidades e riscos na zona da do CTA

Na zona do CTA, os efeitos negativos sobre a biodiversidade ao nível do local da implantação são de elevada relevância, dado serem inevitáveis, irreversíveis e de elevada magnitude (Quadro 44). A maioria dos restantes impactes negativos potenciais foi considerada de relevância média, devido a incertezas na configuração do projecto e nos efeitos indirectos e induzidos na transformação da ocupação do solo na região envolvente. Esta incerteza justifica a inclusão nesta classe de relevância de impactes potencialmente muito negativos, incluindo os efeitos directos e indirectos sobre as Áreas Classificadas do Estuário do Tejo, a perca, degradação e fragmentação das áreas de montado, e a interferência com os movimentos de aves. O risco de aceleração dos processos de degradação de *habitats* de interesse comunitário e espécies florísticas ameaçadas foi considerado menor que na Ota, uma vez que a menor dispersão do povoamento na envolvente do CTA permite, pelo menos

potencialmente, um maior controlo dos processos de crescimento urbano e da expansão da habitação dispersa.

A constituição de uma área tampão para a ZPE/SIC do Estuário do Tejo permitiria salvaguardar áreas naturais importantes que não possuem qualquer estatuto de protecção e diminuir a pressão sobre o interior das Áreas Classificadas, sendo a oportunidade mais relevante associada à implantação do NAL no CTA. Também relevante seria o desenvolvimento de acções de conservação de espécies e *habitats* potencialmente afectados pelo NAL, que poderia produzir aumentos de biodiversidade à escala regional apesar dos impactes negativos na área de implantação. A classificação como ZPE/SIC da parte oeste do CTA tem relevância média, uma vez que a sua utilização de natureza militar e o modelo de gestão ambiental já assegura um nível de protecção satisfatório. De relevância baixa foi considerada a oportunidade de alargamento da Reserva Natural do Estuário do Tejo para os limites da ZPE/SIC, uma vez que o processo já está a ser estudado pelo ICNB, podendo acontecer independentemente da construção do NAL. O reordenamento da Estrutura Ecológica Regional foi considerado de relevância baixa, devido a não conferir estatutos legais de protecção fortes.

Quadro 44 - Riscos e oportunidades da opção CTA de localização do NAL, na perspectiva da conservação da natureza e da biodiversidade

OPORTUNIDADES		RISCOS	
***	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de uma zona tampão para a SIC/ZPE do Estuário do Tejo, incluindo as áreas ecologicamente mais importantes da sua envolvente, no âmbito das medidas de compensação de impactes. 	***	<ul style="list-style-type: none"> • Destruição dos <i>habitats</i> naturais sensíveis na zona de construção, em especial lagoas temporárias e vegetação higrófila de solos ácidos.
**	<ul style="list-style-type: none"> • Inclusão na SIC/ZPE do Estuário do Tejo da área do CTA não afectada pela implantação do NAL e infra-estruturas associadas. • Implementação de acções de fomento e recuperação de <i>habitats</i> naturais e espécies ameaçadas, especialmente charcos temporários e urzais higrófilos. 	**	<ul style="list-style-type: none"> • Impactes negativos devido ao sobrevoo a altitude relativamente baixa (< 2000 pés) da ZPE do Estuário do Tejo. • Eventual atravessamento da ZPE/SIC do Estuário do Tejo por novas vias ferroviárias e rodoviárias, implicando a perda e fragmentação de áreas naturais importantes. • Progressivo isolamento da ZPE/SIC do Estuário do Tejo relativamente a outras áreas naturais, com a consequente perda generalizada de biodiversidade. • Progressiva perda e fragmentação de montados na envolvente do NAL, devido à implantação das estruturas rodoviária e ferroviária de acesso, ao crescimento da cidade aeroportuária e ao desenvolvimento urbano. • Interferência com movimentos de aves aquáticas.
*	<ul style="list-style-type: none"> • Alargamento da Reserva Natural do Estuário do Tejo, de forma a coincidir 	*	<ul style="list-style-type: none"> • Aceleração dos processos em curso na região de perda e degradação de

OPORTUNIDADES	RISCOS
<p>com a ZPE/SIC, o qual tem vindo a ser estudado pelo ICNB.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reordenamento da rede de espaços naturais na envolvente do NAL, no âmbito dos Planos Regionais de Ordenamento do Território, conferindo-lhes maior coerência funcional e maior grau de protecção legal. 	<p>ecossistemas e <i>habitats</i> de espécies relevantes, fora do Sistema Nacional de Áreas Classificadas, especialmente lagoas temporárias e vegetação higrófila de solos ácidos.</p>

Relevância: *** Elevada, ** Média, * Baixa, N – Nula

5.3.5 Directrizes

As análises desenvolvidas permitiram identificar várias medidas de minimização e compensação de impactes do NAL na componente de conservação da natureza e da biodiversidade. Seguidamente apresentam-se sumariamente algumas linhas de actuação neste domínio, as quais deverão ser estudadas com mais detalhe no âmbito da Avaliação do Impacte Ambiental. As medidas são apresentadas separadamente para Ota e o CTA.

Directrizes para a zona da Ota

A implantação do NAL na Ota deverá ser acompanhada pelas seguintes medidas de minimização e compensação de impactes:

- i) Criação de uma cintura verde em torno do NAL, incluindo por exemplo o Canhão da Ota e outras áreas de vegetação espontânea, contribuindo para a conservação de um património biológico muito ameaçado, designadamente pela extracção de inertes em locais sensíveis.
- ii) Reorganização da Estrutura Ecológica Regional da AML e melhoria da sua articulação com a da região do Oeste e Vale do Tejo, fazendo face ao previsível aumento da pressão sobre as áreas estruturantes e vitais, bem como ao estrangulamento de corredores ecológico.
- iii) Implementação de medidas de compensação funcionais em núcleos chave de vegetação espontânea, especialmente sobre a linha de cumeadas entre a Serra de Montejunto e os concelhos de Sobral de Monte Agraço e Arruda dos Vinhos.
- iv) Protecção de áreas de alimentação dos morcegos listados na Directiva 92/43/CEE que ocorrem no SIC de Montejunto;
- v) Recuperação ecológica das ribeiras da Ota e Alenquer após a construção do NAL, de forma a manter condições para a conservação das espécies piscícolas ameaçadas que aí ocorrem.
- vi) Gestão avifaunística do açude da Quinta da Alegria, onde o elevado número de aves aquáticas actualmente existente poderá resultar em risco acrescido de colisão com aeronaves.

Directrizes para o CTA

A implantação do NAL na zona do CTA deveria ser acompanhada pelas seguintes medidas de minimização e compensação de impactes:

- i) Alargamento da Reserva Natural do Estuário do Tejo, de forma a fazê-la coincidir com os limites das correspondentes ZPE e SIC;

- ii) Constituição de uma zona tampão em volta da ZPE/SIC do Estuário do Tejo, incluindo as zonas de maior valor ecológico da sua envolvente;
- iii) Protecção da área do CTA não afectada pela implantação do NAL, englobando-a na SIC do Estuário do Tejo.
- iv) Reorganização da Estrutura Ecológica Regional da AML e melhoria da sua articulação com a do Alentejo, de forma a fazer face ao previsível aumento da pressão sobre as áreas estruturantes e vitais, bem como ao estrangulamento de corredores ecológicos.
- v) Promoção de medidas de compensação funcionais, tendo em vista a recuperação ou melhoria da qualidade ambiental de núcleos chave de vegetação espontânea, em particular zonas húmidas ou com lagoas temporárias, da zona tampão e da rede de corredores e áreas nucleares na margem sul da AML.
- vi) Constituição de uma rede de corredores ecológicos que minimize o efeito de isolamento da ZPE/SIC do Tejo, permitindo ligações ao Estuário do Sado, montados de Coruche, etc, onde seja fortemente condicionada a artificialização do território.
- vii) Selecção de uma orientação das pistas que minimize as interferências com os movimentos de aves, que não comprometa a operacionalidade do aeroporto mas reduza os riscos de colisão e os impactes negativos sobre espécies de conservação prioritária.
- viii) Criação de áreas alternativas de alimentação de aves aquáticas, nomeadamente do maçarico-de-bico-direito, caso seja necessário limitar a sua utilização de áreas incompatíveis com a segurança aeronáutica.
- ix) Gestão avifaunística dos açudes de Vale Migalhas, Prudência Norte, Prudência Sul, Carro Quebrado, Aranha, Rola e Pulgas e do arrozal da Mata do Duque, onde o elevado número de aves aquáticas actualmente existente poderá resultar em risco acrescido de colisão com aeronaves.
- x) Compensação da perda do Açude do Areeiro, através da criação de uma zona húmida favorável para aves aquáticas, num local onde não haja risco de colisão das aeronaves com aves.

5.3.6 Monitorização

O estudo identificou lacunas de informação biológica, que deverão ser colmatadas de forma a definir com maior rigor as medidas de minimização e compensação de impactes. Estas lacunas são mais evidentes no CTA, onde existe muito menos informação do que na Ota. Deverão ainda ser desenvolvidos trabalhos de monitorização nas fases de construção e operação do NAL, numa óptica de gestão ambiental adaptativa, avaliando regularmente o sucesso das medidas de minimização e compensação adoptadas, detectando precocemente impactes imprevistos, e contribuindo para propor eventuais acções de correcção. Neste contexto, e sem prejuízo de outros aspectos que possam vir a ser considerados importantes na sequência de estudos mais detalhados, identificam-se seguidamente alguns parâmetros fundamentais que deverão ser alvo de monitorização biológica.

Monitorização na zona da Ota

Na Ota, a monitorização deverá incidir pelo menos sobre os seguintes aspectos:

- i) Efectivos populacionais e disponibilidade de áreas de alimentação dos morcegos cavernícolas protegidos pela Directiva 92/43/CEE que ocorrem no SIC de Montejunto e noutros abrigos potencialmente afectados pelo NAL.
- ii) Efectivos populacionais das espécies piscícolas ameaçadas nas bacias hidrográficas dos rios Ota e Alenquer.
- iii) Qualidade ecológica dos cursos de água a montante e a jusante da área de implantação do NAL, na óptica da Directiva Quadro da Água (2000/60/CE)
- iv) Movimentos de aves na envolvente do NAL.
- v) Estado de conservação de *habitats* listados na Directiva 92/43/CEE na envolvente do NAL (< 5 km), particularmente dos *habitats* associados a urzais, carrascais, relvados com orquídeas, sobreirais, carvalhais, lourçiais e formações ripícolas.
- vi) Estado de conservação de espécies florísticas listadas no Anexo (Anexo ..) na envolvente do NAL (< 5 km).
- vii) Eficácia das medidas de minimização e compensação de impactes.

Monitorização no CTA

No CTA, a monitorização deverá incidir pelo menos sobre os seguintes aspectos:

- i) Ocupação do solo e estado de conservação dos montados na envolvente do NAL (< 20 km)
- ii) Estado de conservação de *habitats* listados na Directiva 92/43/CEE na envolvente do NAL (< 5 km), particularmente dos *habitats* associados a formações ripícolas, lagoas temporárias e matos e relvados higrófilos.
- iii) Efectivos populacionais, movimentos e disponibilidade de áreas de alimentação por maçaricos-de-bico-direito, patos e outras aves aquáticas que ocorrem na envolvente do NAL.
- iv) Movimentos de aves na envolvente do NAL.
- v) Estado de conservação e disponibilidade de *habitat* das populações de rato de Cabrera na envolvente do NAL (< 5 km).
- vi) Qualidade ecológica dos cursos de água a jusante da área de implantação do NAL, na óptica da Directiva Quadro da Água (2000/60/CE).
- vii) Eficácia das medidas de minimização e compensação de impactes.

5.3.7 Vantagens e desvantagens comparativas das duas localizações

Na óptica da conservação da natureza e da biodiversidade, a implantação de grandes infra-estruturas tem essencialmente desvantagens, devido à profunda artificialização do território. Estas desvantagens também são evidentes no caso do NAL, existindo impactes potenciais muito negativos tanto na Ota como no CTA. Muitos dos impactes são inevitáveis e irreversíveis, decorrendo das alterações físicas provocadas nos locais de implantação da infra-estrutura aeroportuária, da cidade aeroportuária, e das novas rodovias e ferrovias. Prevê-se ainda uma multiplicidade de impactes adicionais indirectos na região envolvente, induzidos pela reorganização das actividades no território e pelas prováveis alterações dos usos do solo. Apesar destas semelhanças nos processos inerentes

à implantação do NAL, as localizações apresentam diferenças comparativas nas vantagens e desvantagens, devido às suas características ecológicas muito distintas (Quadro 45).

Na Ota, o NAL irá implantar-se numa região onde existem valores naturais importantes, mas que tendem a ocupar áreas relativamente pequenas e fragmentadas. Nestas condições, é possível planear a implantação territorial das infra-estruturas de forma a evitar muitas das zonas ecologicamente mais sensíveis, o que constitui uma vantagem desta localização. Em contraste, as áreas de elevado valor ecológico são muito mais vastas e contínuas na envolvente do CTA, o que dificulta a implantação de infra-estruturas sem afectar áreas ecologicamente importantes. Deve contudo atender-se a que muitas áreas ecologicamente sensíveis na envolvente do CTA têm condicionantes ambientais à transformação dos usos do solo, decorrentes principalmente dos quadros legais do Sistema Nacional de Áreas Classificadas e da protecção aos povoamentos de sobreiro e azinheira (Decreto-Lei 169/2001, de 25 de Maio). Este facto pode colocar maiores níveis de exigência de qualidade ambiental ao desenvolvimento do projecto. Esta vantagem potencial, contudo, é inferior à oferecida pela localização na Ota.

Em termos de desvantagens, prevê-se que a implantação do NAL no CTA provocará uma redução no valor ecológico do território mais acentuada do que na Ota, devido aos maiores efeitos negativos previsíveis sobre o Sistema Nacional de Áreas Classificadas e sobre as ocupações do solo favoráveis à biodiversidade. No CTA também são prováveis maiores efeitos negativos do que na Ota sobre *habitats* e espécies protegidos, se bem que o inverso aconteça no caso da flora, peixes dulciaquícolas e morcegos. No CTA são particularmente relevantes os impactes potenciais sobre as aves aquáticas, uma vez que para estas o Estuário do Tejo assume uma importância muito elevada para a conservação da biodiversidade à escala europeia. De facto, uma vez que muitas das espécies de aves potencialmente mais afectadas são migradoras, o NAL poderá neste caso ter reflexos negativos sobre áreas naturais a muitos milhares de quilómetros de distância. Considera-se desta forma que o CTA é uma localização mais desvantajosa que a Ota na óptica da conservação da natureza e da biodiversidade.

Quadro 45 - Síntese comparativa das vantagens e desvantagens da implantação do NAL nas alternativas Ota e CTA.

	Ota	CTA
VANTAGENS	<ul style="list-style-type: none"> • Menor superfície e maior fragmentação das áreas de elevado valor ecológico na envolvente do NAL, tornando mais fácil a implantação da cidade aeroportuária e outras infra-estruturas em áreas menos sensíveis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Maior ocupação do território por áreas com condicionantes ambientais legais (Sistema Nacional de Áreas Classificadas e povoamentos de sobreiro protegidos ao abrigo do DL 169/01), o que coloca maiores exigências à gestão ambiental do NAL e infra-estruturas associadas.
DESVANTAGENS	<ul style="list-style-type: none"> • Maiores impactes sobre espécies florísticas ameaçadas, incluindo espécies listadas na Directiva 92/43/CEE. • Maiores impactes sobre espécies piscícolas ameaçadas, incluindo uma 	<ul style="list-style-type: none"> • Maiores impactes potenciais, directos e indirectos, sobre as Áreas Classificadas do Estuário do Tejo. • Maior redução nas ocupações do solo favoráveis à conservação da natureza e da biodiversidade,

	Ota	CTA
	<p>espécie de interesse comunitário listado na Directiva 92/43/CEE.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maiores impactes sobre espécies de morcegos de interesse comunitário listados na Directiva 92/43/CEE 	<p>especialmente dos povoamentos de sobreiro.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maior redução na área ocupada por <i>habitats</i> de interesse comunitário listados na Directiva 92/43/CEE. • Maior impacte negativo nas aves aquáticas, incluindo espécies listadas na Directiva 79/409/CEE e em espécies que justificaram a classificação do Estuário do Tejo como Zona Húmida de Importância Internacional (Convenção de Ramsar). • Maior interferência com os movimentos de aves. • Maior impacte sobre o rato de Cabrera, espécie listada na Directiva 92/43/CEE.

5.4 Sistema de transportes terrestres e acessibilidades (FCD 4)

5.4.1 Descrição do FCD e seus objectivos

Este FCD considera o sistema de transportes terrestres e as acessibilidades ao NAL em termos das redes previstas – a nível regional e nacional - para os horizontes de análise, assim como a evolução previsível da repartição modal e do tráfego rodoviário geral.

A consideração do sistema de transportes terrestres e acessibilidades como FCD deve-se à sua importância estratégica para a decisão sobre a localização do NAL, e envolveu a análise de possibilidades alternativas de acesso, bem como da sua adequabilidade e integração numa perspectiva de sustentabilidade do sistema; desenvolveram-se diversos cenários prospectivos de evolução do transporte aéreo e do sistema de transportes terrestres para os horizontes definidos (2017 e 2050), tendo em vista contemplar com bastante amplitude os aspectos mais importantes da incerteza inerente à evolução futura.

Para cada um dos cenários foram apurados valores de indicadores estratégicos que traduzem a relação entre as variáveis mais importantes e significativas para a análise das duas localizações.

Estes indicadores visam a avaliação comparada dos custos de funcionamento e das externalidades correspondentes ao transporte terrestre do NAL, elementos que constam do capítulo 6 sobre a análise custos – benefícios, figurando neste capítulo exclusivamente os indicadores que permitem esse cálculo.

5.4.2 Critérios e indicadores

Adoptaram-se os seguintes critérios de avaliação, traduzidos em indicadores estratégicos, suficientemente abrangentes para traduzir globalmente o balanço comparativo entre as duas localizações no que se refere às acessibilidades, integrando os aspectos com maior peso que podem ser quantificados de forma inequívoca:

1º Critério – Contribuição para a sustentabilidade do sistema de transportes, avaliado em termos de uma boa integração do NAL na rede de alta velocidade, na rede ferroviária nacional, e na rede ferroviária da AML, de forma a potenciar uma repartição modal eficiente nos acessos. Indicador: binário.

2º Critério – Custos de operação da componente rodoviária e respectivas externalidades, avaliado em termos dos percursos totais resultantes de cada uma das localizações do NAL, referentes a veículos de passageiros e de carga; este critério pode também ser entendido como critério ambiental e económico. Indicador: veículos – km anuais.

3º Critério – Tempo total gasto pelos passageiros, na totalidade dos modos de transporte, no acesso/regresso ao NAL. Indicador: passageiros-hora anuais.

4º Critério – Fiabilidade dos tempos de percurso nos acessos rodoviários a Lisboa. Indicador: número de acidentes rodoviários corporais (de que resultam mortos e/ou feridos) por ano nos trajectos NAL – Lisboa.

O indicador veículos-km anuais para cada uma das localizações possibilita o cálculo do custo total correspondente à operação dos veículos rodoviários (consumo de combustível, desgaste, manutenção e reparações) elemento essencial para a análise custo-benefício e para a análise de externalidades da localização do NAL.

O indicador passageiros-hora anuais traduz o tempo total gasto pelos passageiros no acesso ao aeroporto em todos os modos de transporte, para as duas localizações em análise. No cálculo deste indicador foi considerado o efeito do congestionamento no acesso a Lisboa, e da resultante alteração de trajectos. É igualmente um indicador importante para a análise custo-benefício.

A fiabilidade dos tempos de percurso nos acessos rodoviários ao NAL é de grande importância para os passageiros (e para as próprias tripulações dos aviões), sendo assim um elemento estratégico na análise de localização do NAL, pela gravidade dos prejuízos que a falta de fiabilidade pode provocar. Para além das condições climáticas extremas e das greves no sistema de transportes colectivo, os incidentes e os acidentes rodoviários que ocorrem nos percursos de acesso ao NAL são os factores mais relevantes que condicionam a falta de fiabilidade, devido à redução de capacidade que provocam:

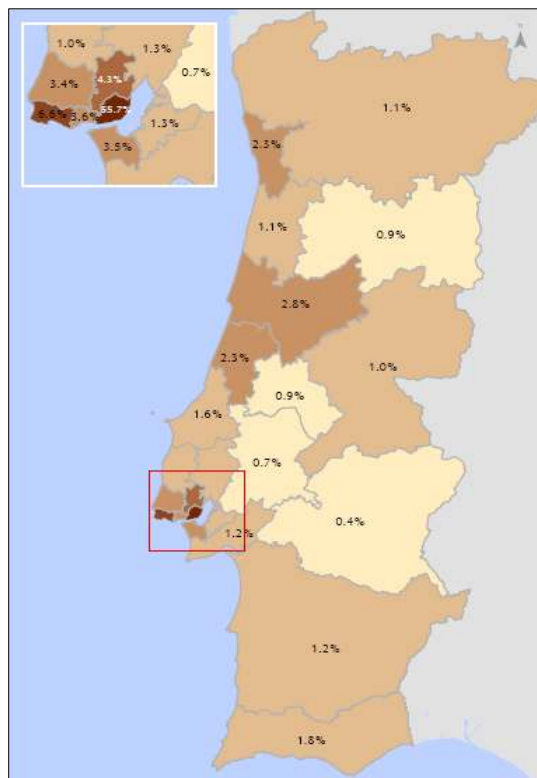
- Directamente: pelo espaço que ocupam na faixa de rodagem;
- Indirectamente: pelas reduções abruptas e variáveis de velocidade provocadas pela curiosidade dos condutores.

Em relação a ambas as localizações do NAL, os problemas de fluidez e de falta de fiabilidade surgem sobretudo em relação a Lisboa e aos Concelhos mais próximos da capital, o que foi sintetizado no indicador “número de acidentes rodoviários corporais” que ocorrem no percurso Lisboa - NAL.

O cálculo destes indicadores fundamentou-se numa base de trabalho comum e em hipóteses equivalentes para as duas localizações, nomeadamente no que se refere às origens/destinos dos passageiros, dos empregados e das mercadorias. Os cálculos comparativos foram efectuados só para os passageiros e para a carga aérea / fornecedores, por se considerar que a localização das residências dos empregados do NAL e da cidade aeroportuária será influenciada de forma diferente por cada uma das localizações em análise, i.e., que a localização do NAL é componente importante nas decisões de localização de residência por parte dos respectivos empregados, e também que a decisão de optar por emprego no NAL é influenciada pela localização da residência dos potenciais empregados. Esta componente foi só considerada no cálculo de cargas na rede rodoviária.

Os inquéritos efectuados durante o presente ano pela ANA e NAER, num total de cerca de 7600, proporcionaram uma base de trabalho fundamentada numa amostra de dimensão adequada, e resultaram na distribuição das deslocações dos passageiros por via terrestre apresentada na figura ao lado. Esta mesma base foi utilizada para a análise das duas localizações.

Procurou-se contemplar de forma equilibrada as incertezas de evolução futura para efeitos da comparação estratégica, mediante a consideração de cenários de evolução.



Estrutura O/D dos passageiros do NAL

Para a procura de deslocações terrestres geradas pelo NAL admitiram-se dois cenários de evolução, que correspondem aos Cenários 1 e 2 descritos no capítulo 4.3

- O Cenário Base, quantitativamente equivalente ao definido pelo NAER: para 2017 um total de 19 milhões de passageiros, e para 2050 um total de 43 milhões de passageiros. Nas mesmas datas, 134 000 toneladas e 405 000 toneladas de carga aérea, respectivamente;
- Um Cenário Alternativo correspondente a uma maior preocupação ambiental e de maior penalização dos modos de transporte mais poluentes; neste cenário, que corresponde ao Cenário 2 do transporte aéreo, admitiu-se uma procura mais baixa do transporte aéreo em

todas as suas componentes (inferior à do cenário base, menos 5% em 2017 e menos 20% em 2050).

Em relação à oferta no sistema de transportes admitiram-se em todos os cenários a concretização dos planos sub – sectoriais das várias entidades intervenientes no sistema, com os ajustamentos necessários a cada uma das localizações, o que se descreve em 5.4.3.

Neste âmbito, foi decidido pelo Governo (vide “Orientações Estratégicas para o Sector Ferroviário” 2006) que a Terceira Travessia do Tejo (TTT) Chelas – Barreiro incluirá duas vias ferroviárias em bitola europeia, integradas na linha de alta velocidade Lisboa – Madrid, e duas linhas em bitola ibérica ligando a linha do Alentejo à linha de Cintura.

A componente rodoviária da TTT não está contemplada no PRN e está actualmente a ser analisada pelo Governo, o que, tendo em conta a alternativa CTA para localização do NAL, obriga a considerar ambas as hipóteses, quer para o horizonte 2017 quer para o horizonte 2050:

- TTT ferroviária;
- TTT rodo – ferroviária.

A incerteza sobre a evolução futura dos fluxos na rede rodoviária é elevada. Com efeito, esta evolução está fortemente dependente da evolução demográfica e económica, do preço dos combustíveis, e ainda das medidas de incentivo à utilização do transporte colectivo e de penalização das externalidades do transporte rodoviário que venham a ser adoptadas no futuro, numa perspectiva de sustentabilidade do sistema de transportes. Julgou-se assim prudente adoptar três cenários alternativos (baixo, intermédio e alto) de evolução do tráfego rodoviário global, diferenciados por período e por tipo de veículo em termos de taxas médias de crescimento anual. Em todos os cenários foram adoptadas hipóteses de repartição modal e de afectação à rede equivalentes em ambas as localizações, e consentâneas com a evolução previsível do sistema de transportes terrestres.

Estes três cenários foram concebidos no contexto exposto acima, i.e., deverão ser entendidos como cenários bastante diferenciados adoptados exclusivamente para efeitos da análise comparativa em questão. O cenário mais baixo admite a hipótese de estagnação do tráfego rodoviário no período 2017 – 2050, e é um cenário bastante semelhante ao adoptado pelo NAER no Estudo de Geração e Repartição de Tráfego Terrestre.

Do exposto resultam doze cenários que se resumem no quadro:

Cenário	TTT Chelas - Barreiro	Geração do NAL	Tráfego Rodoviário Geral		
A	rodo-ferroviária	NAER Base	Baixo		
B	rodo-ferroviária	NAER Base		Intermédio	
C	rodo-ferroviária	NAER Base			Alto
D	rodo-ferroviária	Alternativo	Baixo		
E	rodo-ferroviária	Alternativo		Intermédio	
F	rodo-ferroviária	Alternativo			Alto
G	ferroviária	NAER Base	Baixo		
H	ferroviária	NAER Base		Intermédio	
I	ferroviária	NAER Base			Alto
J	ferroviária	Alternativo	Baixo		
K	ferroviária	Alternativo		Intermédio	
L	ferroviária	Alternativo			Alto

5.4.3 Situação existente e avaliação de tendências

A geração de deslocações por via terrestre pelo aeroporto evidencia a importância de Lisboa e do território imediatamente envolvente como zona de acessibilidade primordial, tanto em termos de passageiros residentes em Portugal Continental, como de passageiros não – residentes. Com efeito, de acordo com os resultados de 7600 inquéritos realizados em 2007 pela ANA e pelo NAER aos passageiros do ALS, cerca de 62% do total das deslocações por via terrestre têm origem ou destino nesta zona. O triângulo Estoril – Cascais – Sintra representa o segundo destino com maior peso, com cerca de 10% das origens/destinos.

Para além da relevância dos Concelhos com mais população da Área Metropolitana de Lisboa na geração pelo aeroporto, há ainda que mencionar o peso significativo das outras grandes áreas urbanas, nomeadamente do Porto, de Coimbra, e de Leiria.

A repartição modal das deslocações por via terrestre é igualmente um elemento relevante na análise da acessibilidade ao NAL. O “*Reference Master Plan*” apontava uma percentagem de 75% para o modo rodoviário, e de 25% para o modo ferroviário (passageiros e empregados). O Estudo de Geração e Repartição de Tráfego Terrestre do NAER, com base em análise de preferências declaradas, utiliza para os passageiros uma percentagem de 39% no modo ferroviário, em média ponderada, valor elevado se comparado com os dados estatísticos de outros aeroportos europeus a distâncias comparáveis, e que pressupõe serviços ferroviários frequentes e de qualidade entre o NAL e as principais origens e destinos. Este último valor base (para 2017) foi adoptado neste estudo, tendo em conta que a preocupação com a sustentabilidade do sistema de transportes ganhará certamente peso.

Ambas as localizações permitem facilmente concretizar o pressuposto de serviços ferroviários de qualidade ao NAL, quer na ligação à Gare do Oriente (e a partir daí às principais origens / destinos

percurso entre a estação da Ota e a Gare do Oriente de 14 minutos para os comboios de alta velocidade, e de 17 minutos para os serviços *shuttle*. O Grupo de Trabalho para as Acessibilidades ao NAL propõe que metade dos comboios AV desta linha parem na zona da Ota, sendo esta oferta complementada com os serviços *shuttle*.



Figura 58 - Hipóteses de traçado ferroviário na ligação ao NAL na zona da Ota

No caso do CTA, o traçado previsto para a linha de alta velocidade Lisboa – Madrid utilizará a Terceira Travessia do Tejo Chelas – Barreiro que deverá estar operacional em 2014. Esta linha passa a Sul do Campo de Tiro de Alcochete, sendo possíveis várias configurações de serviço em bitola europeia ao CTA.

Uma eventual alteração de traçado à linha Lisboa – Madrid dependerá da localização exacta que vier a ser adoptada para o NAL (CTA); esta alteração é de alguma envergadura para a localização H6B, mas será menor se se vier a adoptar uma localização cerca de 6km a sudoeste desta, localização que seria também significativamente mais favorável em termos de acessibilidade rodoviária.

Uma outra alternativa a considerar é manter o traçado previsto para a Linha Lisboa – Madrid (tendo em conta que a procura de estações desta linha será de dimensão reduzida), e construir um ramal em bitola europeia para acesso do NAL (CTA) à Gare do Oriente. Os traçados referidos estão indicados na Figura 58 a título meramente exemplificativo. Esta hipótese (tal como a anterior) permite proporcionar importantes ligações directas:

- Porto – Aveiro – Coimbra – Leiria – G.Oriente – NAL (CTA);
- Porto – G. Oriente – NAL (CTA);

- *Shuttle* ferroviário G. Oriente – NAL (CTA).

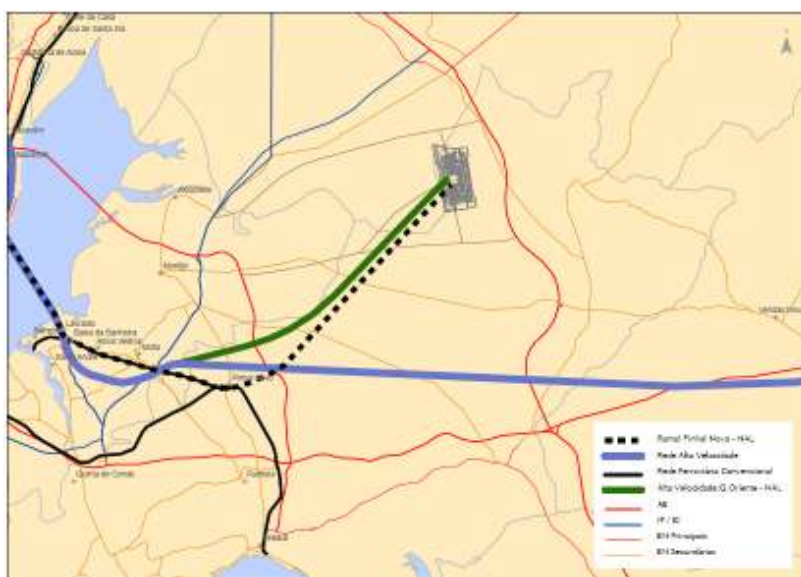


Figura 59 - Hipóteses de traçado ferroviário de ligação ao NAL no CTA (H6B)

Estima-se que o tempo de percurso entre o CTA (H6B) e a Gare do Oriente será de cerca de 19 minutos nos comboios de alta velocidade, e de 22 minutos no *shuttle*.

Para ambas as localizações a frequência destes serviços deverá ser função das variações da procura nos vários períodos, admitindo-se desde o início da exploração, para o conjunto dos serviços Gare do Oriente – NAL, intervalos iguais ou inferiores a 20 minutos.

No sistema de transporte colectivo da AML, a linha de Cintura desempenha um papel fundamental, quer pela localização das suas estações, quer pelos interfaces que proporciona com as linhas do Metropolitano de Lisboa. É recomendável que proporcione ligações directas ao NAL através de comboios semi – expresso.

No caso da zona da Ota a acessibilidade ferroviária convencional deverá ser proporcionada por um ramal de cerca de 6,8 km a partir da proximidade do apeadeiro de V.N.Rainha, através de ligação desnivelada à linha do Norte, podendo o serviço ao NAL ser proporcionado pela família de comboios Alcântara - Castanheira do Ribatejo; interessaria obviamente ligar a linha de Cascais à linha de Cintura; será ainda possível contemplar comboios semi – expressos entre o NAL e a linha de Cintura em Lisboa. No entanto, a ligação a Lisboa na linha de alta velocidade é neste caso muito competitiva quando comparada com a ligação em ferrovia convencional, dado que proporciona um tempo de percurso muito curto até à Gare do Oriente no mesmo canal, o que deverá ser tido em conta.

No caso do CTA, a acessibilidade ferroviária convencional deverá ser proporcionada por um ramal a desenvolver logo após a estação de Pinhal Novo usando a Terceira Travessia do Tejo Chelas – Barreiro para ligação directa à Linha de Cintura em Lisboa. Recomenda-se um serviço semi-expresso que efectue a ligação Sete Rios – Entrecampos – Roma/Areeiro – Pinhal Novo – NAL com um tempo de percurso entre o NAL e Entrecampos de cerca de 33 minutos, que é interessante na

ligação ao centro de Lisboa quando comparado com o trajecto via Gare do Oriente. É de interesse prever uma paragem em Pinhal Novo de forma a possibilitar transbordo para Almada e para a linha do Alentejo, ligações relevantes tanto para passageiros como para empregados do NAL. As três estações dentro de Lisboa, para além das ligações ao sistema de transportes da cidade, proporcionam ligação a todos os serviços ferroviários que usam a linha de cintura: linha de Sintra/Oeste, linha da Azambuja, e eixo Norte – Sul.

Recomenda-se para o conjunto de ligações Linha de Cintura – NAL intervalos inferiores a 20 minutos, tendo em conta a centralidade e a boa articulação que esta linha proporciona ao sistema de transportes da Área Metropolitana de Lisboa (interfaces com o metro e com as linhas ferroviárias suburbanas). Os intervalos nesta ligação deverão ser mais reduzidos nos períodos de maior procura.

5.4.4 Oportunidades e riscos

Um dos elementos estratégicos essenciais de política de transportes numa perspectiva de sustentabilidade do sistema de transportes é uma boa gestão da repartição modal (1º. critério).

Nesta perspectiva interessa fomentar um aumento da percentagem de deslocações que se efectuam por ferrovia, uma vez que os consumos específicos são em geral mais favoráveis no modo de transporte ferroviário, além de se esperar que no futuro integrem uma componente cada vez maior de energia renovável.

Desta forma, a tendência actual na União Europeia é tomar medidas que induzam um equilíbrio modal mais sustentável, com especial incidência nos grandes geradores de tráfego e nas deslocações pendulares. Neste contexto, procura-se proporcionar aos utilizadores opções de oferta de ligações ferroviárias competitivas, quer em tempo de deslocação, quer em frequência; a prática corrente é, cada vez mais, sempre que se melhora uma ligação rodoviária proporcionar uma contrapartida equivalente no sistema ferroviário de forma a manter, ou a melhorar, a repartição modal.

A política de transportes das últimas duas décadas em Portugal nem sempre seguiu estes princípios, verificando-se com frequência um sério desfasamento entre os investimentos em infra-estruturas rodoviárias e os investimentos em infra-estruturas ferroviárias (pesadas e ligeiras). Como resultado, Portugal apresenta um dos piores desempenhos da União Europeia em termos de repartição modal, com uma média de 1450 pass-km/capita anuais em transporte colectivo, a comparar com a média europeia de 2040 pass km/capita .

Para o caso do NAL, em ambas as localizações é possível seguir esta estratégia e proporcionar bons serviços ferroviários (intercalando os vários tipos de serviço, conseguem-se intervalos médios inferiores a 10 minutos) que reflectam uma gestão adequada da repartição modal:

- Ligação em comboios de alta velocidade, sem transbordo, entre o NAL e Lisboa, Leiria, Coimbra, Aveiro e Porto, complementados por ligação *shuttle* à Gare do Oriente.

- Ligações frequentes à linha de Cintura, incluindo oferta de ligações semi-expresso às estações de Roma/Areeiro, Entrecampos e Sete Rios (a título exemplificativo, com paragens em Pinhal Novo no caso do CTA, e em V.F.Xira, Alverca e Gare do Oriente no caso da zona da Ota).

Uma localização do NAL que só proporcionasse boa acessibilidade rodoviária não respeitaria este princípio fundamental de política de transportes, o que não é o caso das localizações em análise. No caso da zona da Ota, a inserção na rede ferroviária faz-se de forma mais eficiente do que na localização H6B(CTA) - menor consumo total de energia, menor necessidade de material circulante adicional - mas ambas as localizações satisfazem bem o 1º critério mencionado atrás.

Igualmente, ambas as localizações se inserem bem no sistema logístico nacional. A localização do NAL na zona da Ota conduzirá a um acréscimo de tráfego nos corredores da A1, A10, A9 e A8, que deverão canalizar uma percentagem superior a 75% do total da geração de carga pelo aeroporto. Por outro lado, a localização do NAL no CTA deverá canalizar para as travessias do Tejo na AML uma percentagem inferior a essa, uma vez que o IC3 permitirá absorver o tráfego gerado pelo Centro e Norte do país e o tráfego gerado a sul do Tejo não utilizará as travessias.

Não se conhecem ainda publicamente pormenores sobre a natureza das operações, perfil de cliente, de produto e de articulação multimodal de cada um dos pólos logísticos previstos da AML referidos acima. No entanto, a informação disponível sobre as funções e dimensões das duas grandes plataformas e, particular, a dimensão e projecto conhecido do Poceirão – de desenvolvimento faseado até um máximo de 440 ha - faz acreditar que possui maior potencial de médio e longo prazo para fixação de grande número de empresas com maior diversidade de actividades, que, caso sejam utilizadores de serviços de carga aérea, poderão beneficiar da localização do NAL no CTA.

Em relação ao 2º critério (veículos-km), ambas as localizações se encontram a significativa distância de Lisboa: por via rodoviária (a utilizada pela maioria dos passageiros), a Ota a 45 km, e o CTA (H6B) a 48 km (distâncias entre a Aerogare de Passageiros e o Campo Pequeno). Esta distância entre o NAL e o centro da cidade, muito elevada quando comparada com outras cidades europeias, implica custos elevados de acessibilidade, grande consumo de energia pelo sistema de transportes terrestres, e externalidades negativas consideráveis (poluição atmosférica, acidentes, etc.). É ainda prejudicial para a competitividade de alguns segmentos de mercado.

O quadro seguinte apresenta os resultados obtidos para o indicador quantitativo adoptado:

Cenário	Veic-km 2017 (milhões)				Veic-km 2050 (milhões)			
	Ota	H6B(CTA)	Dif	Dif %	Ota	H6B(CTA)	Dif	Dif %
A	828,56	890,95	62,39	7,5%	1887,33	2013,04	125,70	6,7%
B	828,87	890,95	62,08	7,5%	1892,98	2013,04	120,06	6,3%
C	829,22	890,95	61,74	7,4%	1903,73	2013,04	109,30	5,7%
D	787,06	846,41	59,34	7,5%	1509,12	1610,43	101,30	6,7%
E	787,35	846,41	59,05	7,5%	1512,47	1610,43	97,96	6,5%
F	787,68	846,41	58,73	7,5%	1520,33	1610,43	90,10	5,9%
G	828,56	890,95	62,39	7,5%	1887,64	2013,04	125,39	6,6%
H	828,87	890,95	62,08	7,5%	1892,98	2013,04	120,06	6,3%
I	829,22	890,95	61,74	7,4%	1903,73	2013,04	109,30	5,7%
J	787,06	846,41	59,34	7,5%	1509,12	1610,43	101,30	6,7%
K	787,35	846,41	59,05	7,5%	1512,47	1610,43	97,96	6,5%
L	787,68	846,41	58,73	7,5%	1520,33	1610,43	90,10	5,9%

Totais de veículos – km (passageiros e mercadorias)

Verifica-se, portanto, que a localização H6B (CTA) obriga a percursos 5,7% a 7,5% mais longos do que a localização Ota. A esta diferença correspondem maiores custos de funcionamento do sistema de transportes, e maiores externalidades negativas, aspectos que são abordados nos capítulos respectivos.

Em relação ao 3º critério (tempo total gasto pelos passageiros), o quadro seguinte apresenta os resultados obtidos para o indicador quantitativo adoptado:

Cenário	Pass-h 2017 (milhões)				Pass-h 2050 (milhões)			
	Ota	H6B(CTA)	Dif	Dif %	Ota	H6B(CTA)	Dif	Dif %
A	14,80	15,59	0,79	5,32%	31,95	33,50	1,55	4,85%
B	14,82	15,60	0,78	5,29%	32,18	33,99	1,81	5,62%
C	14,83	15,61	0,78	5,25%	33,43	35,44	2,01	6,02%
D	14,06	14,81	0,75	5,32%	25,53	26,77	1,24	4,84%
E	14,07	14,82	0,74	5,29%	25,69	27,02	1,33	5,18%
F	14,09	14,83	0,74	5,25%	26,53	27,70	1,17	4,43%
G	14,80	15,60	0,80	5,40%	31,95	34,36	2,41	7,54%
H	14,82	15,61	0,80	5,38%	32,18	34,81	2,64	8,20%
I	14,83	15,62	0,79	5,36%	33,43	35,44	2,01	6,03%
J	14,06	14,82	0,76	5,40%	25,53	26,81	1,27	4,98%
K	14,07	14,83	0,76	5,38%	25,69	27,70	2,01	7,84%
L	14,09	14,84	0,75	5,33%	26,53	28,18	1,65	6,22%

Totais de passageiros – hora por via rodoviária e ferroviária

Constata-se que a localização H6B(CTA) obriga a um gasto adicional de tempo dos passageiros de 4,4% a 8,2% relativamente à localização Ota. Nos cenários em que a TTT Chelas-Barreiro tem configuração rodo – ferroviária as diferenças são menores do que naqueles em que a TTT é exclusivamente ferroviária.

Quanto ao critério 4, em relação a ambas as localizações do NAL, os problemas de fluidez e de fiabilidade surgem sobretudo na ligação a Lisboa e aos Concelhos mais próximos da capital. Para as origens/destinos mais distantes (e que têm menor peso), o IC11 efectua bem a distribuição do tráfego para as várias regiões do País através, nomeadamente, da rede concessionada de auto-estradas; os contratos de concessão prevêem o alargamento dos lanços de auto-estrada sempre que se ultrapassem determinados limiares, e a estrutura de Itinerários Principais e de Itinerários Complementares prevista no Plano Rodoviário Nacional proporciona uma malha de acessibilidades rodoviárias fiável.

Relativamente ao CTA, em caso de acidente na Ponte Vasco da Gama, os trajectos alternativos nos cenários G a L (configuração ferroviária da TTT) são consideravelmente mais longos e morosos, uma vez que obrigam a um percurso por Norte por V. F. Xira, ou por Sul pela Ponte 25 de Abril. A este facto, acresce nos cenários G, H, I, K e L também um maior tempo de percurso na Ponte Vasco da Gama devido à sua passagem para 2x4 vias, com limitação de velocidade a 80 km/h por se tratarem de vias estreitas (duas vias com 3 metros de largura e as outras duas com 3,25 metros, bermas de 0,50 metros).

Foi utilizado um modelo desagregado para prever o número de acidentes corporais nos trajectos Lisboa – NAL nos cenários A a F, os cenários que foram retidos para efeitos de análise custo – benefício, e de externalidades. Este modelo é descrito nos respectivos relatórios sectoriais.

Cenário	nº acidentes no percurso 2017				nº acidentes no percurso 2050			
	Ota	H6B(CTA)	Dif	Dif %	Ota	H6B(CTA)	Dif	Dif %
A	193	122	-71	-37%	240	197	-43	-18%
B	201	125	-76	-38%	272	209	-63	-23%
C	210	129	-81	-39%	307	225	-82	-27%
D	191	119	-72	-38%	223	168	-55	-25%
E	199	122	-77	-39%	257	180	-77	-30%
F	208	125	-83	-40%	295	196	-99	-34%
G	193	148	-45	-23%	240	223	-16	-7%
H	201	152	-49	-24%	272	241	-31	-11%
I	210	158	-52	-25%	307	265	-42	-14%
J	191	145	-46	-24%	223	194	-29	-13%
K	199	149	-50	-25%	257	212	-45	-17%
L	208	154	-54	-26%	295	236	-59	-20%

Número de acidentes previsíveis no percurso Lisboa – NAL

O indicador que se utilizou – número de acidentes corporais (acidentes de que resultam mortos e/ou feridos) – reflecte as situações mais graves em termos de bloqueamento parcial ou total de acessos. No entanto deve-se referir que, de acordo com dados disponibilizados pela Lusoponte, as restantes ocorrências (acidentes sem feridos, assistência a veículos avariados) têm uma frequência cerca de sete vezes superior à do indicador adoptado. Estas ocorrências assumem maior gravidade, em termos de consequências na fiabilidade dos tempos de percurso, nas situações de bermas

reduzidas: auto-estrada A1 entre Lisboa e V.F.Xira, e Ponte Vasco da Gama após reformulação para 2x4 vias.

A análise do desempenho dos acessos rodoviários NAL – Lisboa em termos de níveis de serviço proporcionados e de fiabilidade dos tempos de percurso (4º critério) leva a que se devam excluir da análise os cenários G a L, no que se refere à opção CTA. Isto é, para a opção CTA, recomenda-se a configuração rodo-ferroviária da TTT Chelas – Barreiro, que aliás está a ser ponderada pelo Governo qualquer que seja a localização do NAL. Nos cenários A a F, em caso de acidente na Ponte Vasco da Gama, a TTT Chelas – Barreiro com configuração rodo-ferroviária proporciona um trajecto alternativo com um acréscimo de percurso de 11 km. Nos cenários A, B, D, E e F, a ponte Vasco da Gama mantém-se com 2x3 vias (e com bermas direitas de 2,50 metros) ao longo de todo o período de análise, pelo que as situações de incidente e acidente rodoviário não são tão gravosas no que se refere à fiabilidade do tempo de percurso como nos restantes cenários.

Em relação à opção Ota, só os cenários A, D, G e J (cenários de aumento reduzido do tráfego rodoviário geral) mostram um desempenho razoável dos acessos rodoviários a Lisboa nos horizontes considerados (nas situações de acidente no acesso primordial pela A1, o trajecto A10 – A9 – A8 proporciona uma alternativa razoável para os fluxos entre o NAL e o centro de Lisboa, se bem que com um comprimento mais longo: 53 km em vez de 45 km). Os problemas evidenciados pelos resultados nos cenários B, C, E e F poderão ser significativamente minorados mediante a construção, em horizonte a determinar, de uma auto-estrada de ligação directa do Eixo Norte-Sul (IP7) à A10, imprescindível para melhorar o desempenho da A1 e da A8. Recomenda-se assim que caso o NAL venha a ser localizado na zona da Ota, se efectue rapidamente o estudo prévio do traçado desta auto-estrada e se proteja eficazmente o respectivo corredor; a decisão de concretização dependerá da evolução do tráfego rodoviário geral no acesso Norte a Lisboa, e não se afigura como imprescindível na data de abertura do NAL. Relembra-se que se admitiu que nessa data já esteja operacional a linha de alta velocidade ferroviária Lisboa – Porto.

As figuras seguintes, correspondentes ao Cenário B (cenário NAER de geração, TTT rodo-ferroviária, evolução intermédia do tráfego rodoviário), ilustram os fluxos (Tráfego Médio Diário Anual – TMDA) previstos para 2017 e 2050, assim como os níveis de serviço para uma hora intermédia (nos períodos de ponta a situação será mais grave) nos acessos a Lisboa, evidenciando a carga rodoviária muito elevada nos acessos Norte a Lisboa.

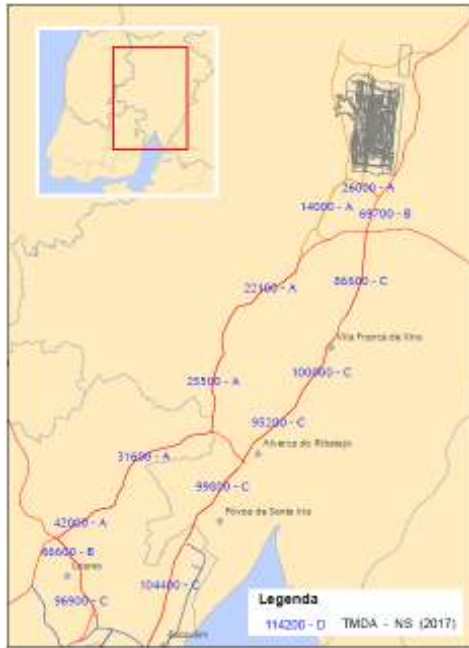


Figura 60 - TMDA e Nível de Serviço no percurso Lisboa/Ota – 2017 e 2050



Figura 61 - TMDA e Nível de Serviço no percurso Lisboa/CTA (H6B) – 2017 e 2050

Para além dos resultados dos indicadores quantitativos, as diferenças de oportunidades e de riscos para as duas localizações em análise podem resumir-se da seguinte forma.

Oportunidades:

Ota	CTA (H6B)
<ul style="list-style-type: none">▪ Melhorar a conectividade com o eixo Lisboa – Porto; melhor ligação deste eixo ao exterior.▪ Reforçar o desenvolvimento dos pólos urbanos de Torres Vedras, Santarém e Leiria, mediante efeito conjugado com a A8 e a rede de alta velocidade ferroviária.▪ Potenciar o desenvolvimento económico e turístico da Região Oeste.▪ Reformular e eventualmente aumentar a oferta nos serviços ferroviários urbanos e regionais na Linha do Norte / Linha da Azambuja / Linha de Cintura, com possíveis efeitos positivos na repartição modal.	<ul style="list-style-type: none">▪ Melhorar a conectividade com o eixo Lisboa – Elvas; melhor ligação deste eixo ao exterior.▪ Potenciar o desenvolvimento dos pólos urbanos de Setúbal e de Évora▪ Potenciar o desenvolvimento turístico da Região do Alentejo.▪ Potenciar a articulação logística do C. C. A. com os Portos e com a Plataforma Urbana Nacional do Poceirão.▪ Aumentar a oferta ferroviária Pinhal Novo – Linha de Cintura e reformulação de serviços na Linha do Alentejo, com possíveis efeitos positivos na repartição modal.▪ Reformular a interface do Pinhal Novo.

Riscos:

Ota	CTA (H6B)
<ul style="list-style-type: none">▪ Congestionamento mais frequente e de gravidade acentuada nos acessos Norte a Lisboa, designadamente na A1 e na A8.▪ Impacte directo elevado nos tempos de percurso do tráfego rodoviário geral que usa os últimos lanços destas auto-estradas.▪ Baixa fiabilidade do tempo de percurso rodoviário entre Lisboa e o NAL.	<ul style="list-style-type: none">▪ Congestionamento mais frequente na Ponte Vasco da Gama, em especial se a TTT Chelas-Barreiro não tiver componente rodoviária.▪ No caso da TTT exclusivamente ferroviária, fiabilidade mais baixa do tempo de percurso entre Lisboa e o NAL e impacte nos tempos de percurso do tráfego rodoviário geral que usa a Ponte Vasco da Gama.

5.4.5 Directrizes

Se a opção de localização do NAL recair sobre a zona da Ota, haverá que ter em conta o agravamento do congestionamento dos acessos Norte a Lisboa, e os consequentes problemas de fiabilidade do acesso rodoviário ao NAL. Neste caso recomenda-se que se estude de imediato a viabilidade de uma nova auto-estrada de ligação directa do Eixo Norte-Sul à A10 (imprescindível para

melhorar o desempenho da A1 e da A8), e que se adoptem tão cedo quanto possível as medidas necessárias de protecção do respectivo corredor.

Caso a opção venha a ser a zona do CTA, para maior sustentabilidade do sistema de transportes (efeitos ambientais, económicos e de consumo de energia), interessaria optar por uma localização mais a sudoeste da H6B, na medida em que outros critérios o permitam.

Na opção CTA, é importante que a Terceira Travessia do Tejo Chelas – Barreiro seja rodo ferroviária, contribuindo para melhorar o desempenho da Ponte Vasco da Gama e proporcionando um trajecto alternativo nas situações de redução de capacidade dessa ponte. Salienta-se que um eventual túnel rodoviário Algés – Trafaria implicaria um acréscimo considerável no comprimento dos trajectos NAL – Lisboa e NAL – AML Poente, o que resultaria em custos elevados no funcionamento do sistema de transportes e externalidades negativas consideráveis.

Mais localmente, na proximidade da localização escolhida, haverá que garantir ligações não portajadas e redundância de acessos aos terminais aeroportuários, elaborando tão cedo quanto possível os respectivos estudos prévios e os EIA necessários. Nestas ligações locais deverá ser tido em conta o desenvolvimento gradual da “cidade aeroportuária”.

5.4.6 Monitorização

Haverá que monitorizar a evolução da repartição modal e do tráfego rodoviário geral nos acessos a Lisboa, assim como aspectos funcionais dos nós de ligação às principais vias da cidade.

Na opção Ota há que proteger eficazmente o corredor da possível auto-estrada Eixo N/S (IP7) – A10, cuja concretização importa acautelar, em horizonte dependente da evolução do tráfego.

Na opção Alcochete há que monitorizar o funcionamento dos sucessivos acessos do lado Norte à Ponte Vasco da Gama, ao longo da CRIL até ao Eixo N/S e à A8, que poderão ter de ser alvo de intervenções de forma a evitar situações de ruptura grave.

5.4.7 Vantagens e desvantagens comparativas das duas localizações

Ambas as localizações estudadas satisfazem bem o critério de sustentabilidade do sistema de transportes, i.e., ambas possibilitam uma boa integração no eixo fundamental de alta velocidade e na rede ferroviária nacional, assim como na rede ferroviária da AML, potenciando qualquer delas uma repartição modal eficiente nos acessos.

A localização na zona da Ota apresenta a vantagem de menores custos de funcionamento do sistema de transportes terrestres e de menores externalidades deste sistema. Igualmente, menor tempo gasto pelos passageiros no acesso ao NAL, melhor acessibilidade ao triângulo Cascais – Estoril – Sintra, a Leiria e a Coimbra, e de uma forma geral ao Centro e Norte do País.

A localização na zona do CTA (H6B) apresenta a vantagem de uma maior fiabilidade do acesso a Lisboa nos cenários de Terceira Travessia do Tejo Chelas-Barreiro rodo-ferroviária. Melhor acessibilidade à Península de Setúbal, a Évora, a Elvas / Badajoz, e ao Sul do País.

A acessibilidade a Lisboa, em termos de custos económicos das deslocações, tempo gasto pelos passageiros, e fiabilidade do acesso rodoviário, varia com os cenários considerados.

No quadro dos pressupostos admitidos para efeitos da análise efectuada, os quais integram os planos sub-sectoriais (rodoviário e ferroviário) existentes, com os ajustamentos inerentes a cada uma das localizações do NAL, a comparação global entre a localização Ota e a localização CTA (H6B), no que se refere às acessibilidades terrestres, resulta favorável à Ota, se bem que a diferença seja pouco expressiva em termos das diferenças percentuais entre os valores dos indicadores utilizados.

Note-se que este resultado é evidenciado, nos vários cenários, pelos valores dos indicadores de acessibilidade (“custos operacionais dos veículos” e “tempo gasto pelos passageiros”), os quais são muito sensíveis à localização exacta do aeroporto.

Em relação a este aspecto, importa salientar que - nos cenários de opção por uma configuração rodo-ferroviária da TTT Chelas-Barreiro - uma localização mais a sudoeste da zona do CTA do que a H6B, caso fosse possível, diminuiria as diferenças encontradas nos valores dos referidos indicadores de acessibilidade relativamente à localização na Ota. Estima-se que uma translação para sudoeste da H6B da ordem dos 6 km conduziria a valores semelhantes nas duas localizações, anulando assim a vantagem comparativa da localização na Ota, atrás mencionada.

Refira-se ainda que, apesar da localização do NAL na zona do CTA não estar prevista nos planos relativos ao sistema de transportes terrestres, verifica-se que o que consta dos mesmos quer em termos rodoviários (PRN2000 e configuração rodo-ferroviária da TTT) quer em termos ferroviários, com os ajustamentos introduzidos no âmbito deste estudo, permite satisfazer cabalmente as necessidades de acessibilidade para a localização do NAL na zona do CTA. No caso de ser escolhida esta localização não é de excluir a possibilidade de que eventuais outros reajustamentos ao que está planeado possam ainda trazer algum benefício em termos dos valores dos indicadores de acessibilidade obtidos.

5.5 Ordenamento do território e desenvolvimento regional (FCD 5)

5.5.1 Descrição do FCD e seus objectivos

O domínio do ordenamento do território (OT) caracteriza-se pelo seu enfoque transversal, estabelecendo relações com todas as áreas temáticas que constituem o sistema territorial: o meio físico, a população, as actividades, as infra-estruturas e equipamentos colectivos, o marco legal e institucional. Consequentemente, os estudos ao nível do OT englobam normalmente três subsistemas: o biofísico; o demográfico e sócio-económico e o urbano-regional, incluindo-se neste a acessibilidade e a mobilidade.

Considerando a divisão temática por equipas sectoriais definida pela Coordenação do Estudo, o conjunto dos factores críticos de decisão, que incluem as diversas áreas temáticas acima referidas, são analisados de forma integrada em capítulos dedicados deste Relatório.

Foi tida em consideração matéria analisada no relatório sectorial sobre cenarização (Anexo I), designadamente no que se refere ao Novo Aeroporto de Lisboa no contexto dos dois Cenários propostos, e das acessibilidades e do OT propriamente dito, justificando-se o comentário único de que o NAL na zona do CTA está mais conforme ao Cenário 1.

A consideração da oportunidade para construir uma “cidade aeroportuária”, cujo conteúdo ultrapassa as estruturas convencionais de apoio a um aeroporto internacional, foi tida em conta na avaliação, embora consideremos que o assunto necessita de estudos adicionais para qualquer das alternativas. Desde logo, é necessário definir com rigor o conteúdo funcional e o “modelo de negócio” “aeroporto/cidade aeroportuária”, bem como as respectivas articulações com o sistema territorial.

5.5.2 Critérios e indicadores

A avaliação das alternativas de localização do NAL, através da comparação segundo um conjunto de dimensões de análise do OT, corresponde ao objecto central da presente abordagem.

Para esse efeito consideraram-se quatro critérios fundamentais para avaliar as vantagens/desvantagens comparativas de cada uma das localizações, designadamente: i) a dinâmica demográfica; ii) a ocupação e o uso do solo; iii) a dinâmica económica e empresarial; iv) a dinâmica urbana.

Pretende-se, através de uma análise objectiva e suportada em indicadores quantitativos, construídos a partir de dados estatísticos de fonte com reconhecida credibilidade, identificar a localização e respectivo contexto territorial que apresenta melhores condições para o aproveitamento das oportunidades de desenvolvimento geradas pela criação da infra-estrutura e, ao mesmo tempo, menores riscos de desestruturação dos sistemas territoriais, e de desorganização das actividades e dos usos do solo.

Para cada um dos critérios de análise, foi definido um conjunto limitado de indicadores. A escolha desses indicadores cumpriu três objectivos: i) a sua pertinência para a identificação de vantagens/desvantagens; ii) a sua credibilidade, suportada na escolha das fontes; iii) a celeridade da sua recolha e tratamento, atendendo aos apertados prazos definidos para a realização do estudo.

Para cada um dos indicadores escolhidos, utilizaram-se quatro momentos temporais de análise. Um primeiro momento refere-se à situação actual – momento da decisão – pelo que se utilizou o ano mais recente da informação estatística de suporte ao indicador. O segundo momento respeita ao ano de entrada ao serviço do NAL (2017). O ano 2030 é o terceiro momento de referência e respeita a um período intermédio. Finalmente, o quarto momento escolhido tem como referência o ano 2050, circunstância em que a infra-estrutura segundo o *layout* programado alcançará a plenitude da sua capacidade com um volume anual de 43 milhões de passageiros.

No caso dos indicadores relacionados com a ocupação e uso do solo, com a dinâmica económica e empresarial e com a rede de equipamentos colectivos de nível regional, foi considerada somente a situação actual, dado que apenas se pretendeu avaliar as condições de partida que os territórios de

inserção de cada uma das alternativas oferecem para responder às procuras geradas, de forma indirecta e induzida, pela infra-estrutura.

A freguesia e o concelho foram adoptados como unidades de referência para a recolha de informação de base para a construção dos indicadores. A partir destas unidades, foram feitas agregações para diferentes áreas de influência, com raios de 25 km, 50 km e 100 km. Os concelhos foram considerados nas respectivas áreas de influência quando a freguesia sede de concelho estivesse total ou parcialmente contida no raio em análise. Nos casos em que foi utilizada informação agregada ao nível da freguesia, consideraram-se dentro da área de influência aquelas cujo território interceptado cobria, no mínimo, 50% da sua área total³⁵

As diferentes escalas de análise adoptadas visaram proceder a uma avaliação comparada que considerasse as várias relações que a infra-estrutura aeroportuária estabelecerá com o território de inserção. Em termos sintéticos, foram adoptados três níveis espaciais centrados em cada uma das localizações do NAL, para análise das vantagens e desvantagens, considerando:

- As relações que se estabelecem entre a infra-estrutura e o território imediato (25 km de raio), no quadro do desenvolvimento de um possível modelo de “Cidade Aeroportuária”.
- As relações que se estabelecem entre a infra-estrutura e o espaço sub - regional (50 km de raio).
- As relações que se estabelecem entre a infra-estrutura e a coroa regional, utilizando-se para esse efeito, como referência, a Região Polarizada Metropolitana definida pelo PROTAML, ajustando-a ao raio dos 100 km relativamente a cada uma das alternativas.

Quadro 46 - Síntese de Indicadores para a Avaliação Estratégica Comparada Ota/CTA

Critério	Indicador	Escalas (Raio km)	Ano	Variável	Fonte
Dinâmica Demográfica	População Residente	25 50 100	2001 2017* 2030* 2050*	n.º	INE
	População Activa (2001)	25 50 100	2001	n.º	INE
Ocupação e Uso do Solo	Espaço Urbanizável	25	2007	ha	DGOTDU
	Espaço de Indústria, Logística e Actividades Afins	25	2007	ha	DGOTDU
	Espaço de Turismo	25	2007	ha	DGOTDU
Dinâmica Económica e Empresarial	Volume de Vendas (500 maiores empresas)	50 100	2006	10 ³ €	EXAME
	Pessoal ao Serviço nas Sociedades de Actividades Financeiras, Imobiliárias, Alugueres e Serviços Prestados às Empresas e Indústrias Transformadoras	50 100	2004	n.º	INE
	Capacidade de Alojamento em Hotelaria Convencional	50 100	2005	n.º	INE
Dinâmica Urbana	População Residente em Lugares com mais de 5.000 Habitantes	25 50	2001 2017*	n.º	INE

³⁵ Para os indicadores relativos à Dinâmica Económica e Empresarial, em que a unidade territorial com informação disponível mais desagregada é o concelho, não foram realizadas agregações para a coroa dos 25 km, atendendo à elevada margem de erro que se obteria.

Critério	Indicador	Escalas (Raio km)	Ano	Variável	Fonte
		100	2030* 2050*		
	População Residente em Áreas Predominantemente Urbanas e Áreas Medianamente Urbanas de acordo com a Tipologia de Áreas Urbanas	25 50 100	2001	n.º	INE/ DGOTDU
	Camas em Unidades de Internamento do Serviço Nacional de Saúde	25 50 100	2004	n.º	MS

* INE - Projeções da População Residente 2000-2050 (Cenário Base)

A avaliação comparada das duas alternativas no âmbito da dinâmica demográfica foi realizada a partir da utilização dos indicadores relativos à população residente e à população activa localizada nas coroas dos 25 km, 50 km e 100 km. Com estes indicadores, pretendeu-se considerar a dupla perspectiva que a questão demográfica apresenta para o problema em análise: a população, enquanto utilizadores potenciais do serviço aeroportuário; a população, enquanto recurso produtivo disponível para responder às necessidades das empresas que surgirão em resultado dos impactes directos, indirectos e induzidos da criação do NAL.

Relativamente à ocupação e uso do solo, os indicadores seleccionados visaram avaliar a capacidade dos territórios envolventes às alternativas em responder às procuras geradas directamente pelo NAL, nomeadamente para a concretização da “Cidade Aeroportuária”. Para tal, foram calculadas as áreas urbanizáveis, para indústria, logística e actividades afins e para turismo, a partir da informação georeferenciada disponibilizada pela DGOTDU³⁶, no raio de 25 km de cada uma das alternativas.

A dinâmica económica e empresarial foi avaliada comparativamente em três perspectivas. Uma primeira a partir do volume de vendas das 500 maiores empresas. A segunda, recorrendo ao volume de pessoal ao serviço nas sociedades em actividades económicas que mais poderão beneficiar da acessibilidade aérea (cf. ACI, 2004), nomeadamente as indústrias transformadoras, as actividades financeiras e as actividades imobiliárias, alugueres e os serviços prestados às empresas. Numa terceira perspectiva, relacionada com a actividade turística, para a qual a acessibilidade aérea assume uma relevância evidente, a partir do cálculo da capacidade de alojamento em hotelaria convencional.

Finalmente, para apreciar a forma como as dinâmicas geradas pelo NAL se relacionarão com a estruturação urbana do território - dinâmica urbana -, em cada uma das alternativas, foram definidos três indicadores: a “população residente em lugares com mais de 5.000 habitantes”; a “população residente em Áreas Predominantemente Urbanas e Medianamente Urbanas” (de acordo com a Tipologia de Áreas Urbanas - INE/DGOTDU); o “número de camas em unidades de internamento do SNS”.

³⁶ Diferentes usos do solo identificados nos PMOT, georeferenciados após enquadramento em classes/categorias tipo.

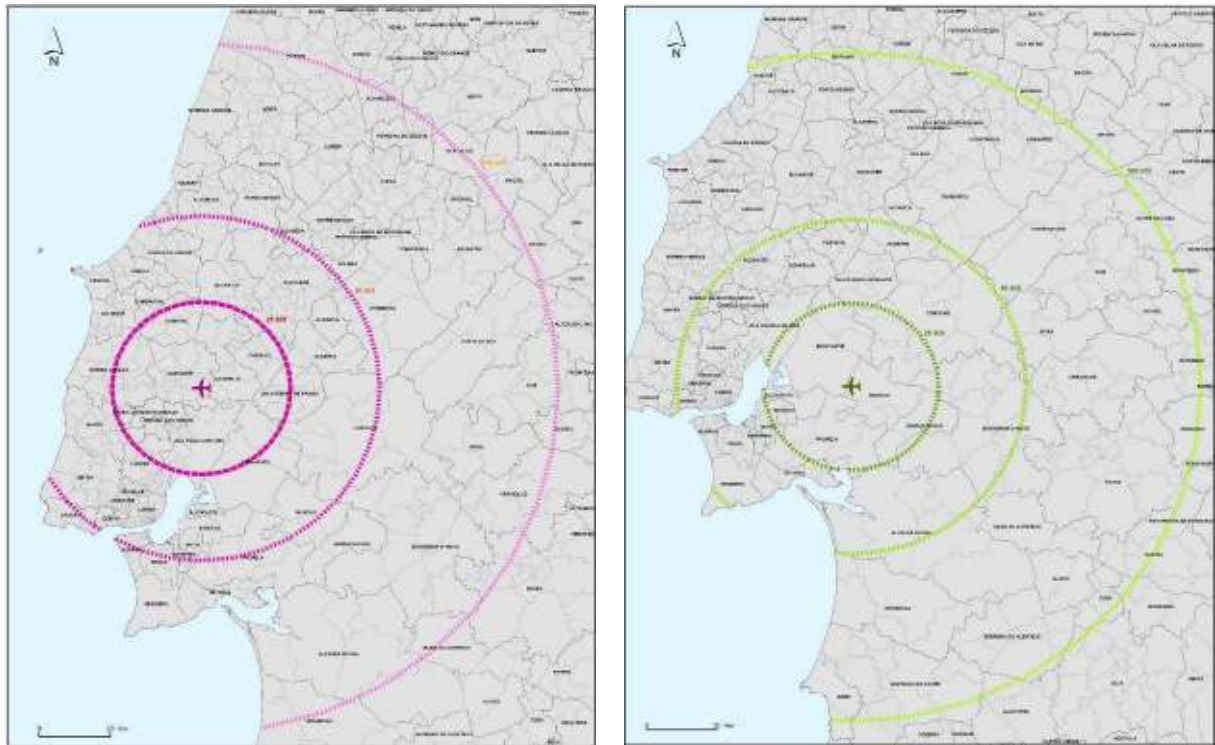


Figura 62 – Escalas de Análise para as Alternativas zona da Ota e zona do CTA (25 km, 50 km e 100 km)

5.5.3 Situação existente e avaliação de tendências

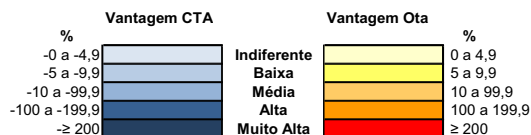
Em traços gerais, os indicadores retidos para a avaliação comparada no domínio do OT revelam algumas diferenças entre as duas alternativas, mas que só são elevadas ao nível local, o que se explica globalmente devido: i) às localizações em análise serem praticamente equidistantes do centro de gravidade da AML; ii) à centralidade dessas localizações também não divergir se considerarmos os raios de 50 km e de 100 km; iii) o NAL, depois de implantado terá, num ou noutro caso, infra-estruturas de acessibilidade terrestre equivalentes.

Quadro 47 - Síntese da Avaliação Estratégica Comparada Ota/CTA

Raio (km)	Indicador	Ano	Variável	Fonte	ALTERNATIVA		Índice de Comparação Ota/CTA (**)	
					Ota	CTA		
25	População Residente	2001	nº	INE	315.281	158.432	99,0	
		2017(*)	nº	INE	367.850	167.099	120,1	
		2030(*)	nº	INE	362.608	162.127	123,7	
		2050(*)	nº	INE	343.668	151.795	126,4	
	População Activa	2001	nº	INE	160.200	80.015	100,2	
	Área definida pelos PMOT (Classe de Espaço)	Espaço Urbanizável	2007	ha	DGOTDU	4.049,3	2.857,6	41,7
		Espaço de Indústria, Logística e Actividades Afins	2007	ha	DGOTDU	3.104,9	1.973,6	57,3
		Espaço de Turismo	2007	ha	DGOTDU	454,7	3.571,6	-87,3
	População Residente em Áreas Predominantemente Urbanas (APU) e Áreas Medianamente Urbanas (AMU)	2001	nº	INE/DGOTDU	266.193	137.663	93,4	
	População Residente em Lugares com > 5.000 habitantes	2001	nº	INE	160.940	77.017	109,0	
		2017(*)	nº	INE	191.105	79.240	141,2	
		2030(*)	nº	INE	189.661	76.280	148,6	
		2050(*)	nº	INE	179.218	70.938	152,6	
Camas em Unidades de Internamento do Serviço Nacional de Saúde	2004	nº	MS	473	134	253,0		
50	População Residente	2001	nº	INE	2.857.663	2.748.058	4,0	
		2017(*)	nº	INE	3.012.521	2.866.782	5,1	
		2030(*)	nº	INE	2.995.703	2.801.702	6,9	
		2050(*)	nº	INE	2.784.808	2.640.743	5,5	
	População Activa	2001	nº	INE	1.470.001	1.421.639	3,4	
	População Residente em Áreas Predominantemente Urbanas (APU) e Áreas Medianamente Urbanas (AMU)	2001	nº	INE/DGOTDU	2.681.419	2.589.799	3,5	
	População Residente em Lugares com > 5.000 habitantes	2001	nº	INE	1.909.606	1.852.636	3,1	
		2017(*)	nº	INE	1.936.868	1.846.128	4,9	
		2030(*)	nº	INE	1.885.549	1.791.133	5,3	
		2050(*)	nº	INE	1.780.909	1.688.746	5,5	
	Camas em Unidades de Internamento do Serviço Nacional de Saúde	2004	nº	MS	8.792	8.069	9,0	
	Pessoal ao Serviço nas Sociedades	Indústrias transformadoras	2004	nº	INE	160.760	149.982	7,2
		Actividades financeiras	2004	nº	INE	54.227	53.932	0,5
		Activ. imobiliárias, alugueres e serviços prestados às empresas	2004	nº	INE	236.630	233.993	1,1
		Total	2004	nº	INE	451.617	437.907	3,1
	Capacidade de Alojamento em Hotelaria Convencional	2005	nº	INE	43.289	41.457	4,4	
	Volume de Vendas (500 maiores empresas)	2006	10 ³ €	EXAME	67.428.470	67.611.802	-0,3	
100	População Residente	2001	nº	INE	3.839.720	3.771.562	1,8	
		2017(*)	nº	INE	4.014.811	3.934.430	2,0	
		2030(*)	nº	INE	3.908.103	3.822.343	2,2	
		2050(*)	nº	INE	3.666.157	3.579.518	2,4	
	População Activa	2001	nº	INE	1.940.732	1.907.799	1,7	
	População Residente em Áreas Predominantemente Urbanas (APU) e Áreas Medianamente Urbanas (AMU)	2001	nº	INE/DGOTDU	3.497.291	3.394.190	3,0	
	População Residente em Lugares com > 5.000 habitantes	2001	nº	INE	2.319.364	2.304.247	0,7	
		2017(*)	nº	INE	2.380.414	2.357.558	1,0	
		2030(*)	nº	INE	2.318.376	2.291.766	1,2	
		2050(*)	nº	INE	2.182.146	2.151.951	1,4	
	Camas em Unidades de Internamento do Serviço Nacional de Saúde	2004	nº	MS	10.505	9.686	8,5	
	Pessoal ao Serviço nas Sociedades	Indústrias transformadoras	2004	nº	INE	231.514	210.564	9,9
		Actividades financeiras	2004	nº	INE	55.780	55.556	0,4
		Activ. imobiliárias, alugueres e serviços prestados às empresas	2004	nº	INE	257.765	256.400	0,5
Total		2004	nº	INE	545.059	522.520	4,3	
Capacidade de Alojamento em Hotelaria Convencional	2005	nº	INE	65.583	66.142	-0,8		
Volume de Vendas (500 maiores empresas)	2006	10 ³ €	EXAME	69.653.388	70.054.609	-0,6		

(*) - INE: Projecções da População Residente 2000-2050 (Cenário Base)

(**) - [(Ota-CTA)/CTA]x100



No domínio do OT, cada localização tem as suas virtualidades e os seus problemas, ambas gerando oportunidades e riscos. Estes decorrem não tanto do modelo de desenvolvimento económico para a região e para o País, mas da capacidade de promover o adequado ordenamento e gestão do território a nível local. Isto naturalmente sem ter em conta os outros factores críticos do OT que ficaram fora da nossa abordagem e, em particular, os que relevam das componentes biofísica e das acessibilidades terrestres e marítimas.

Dinâmica Demográfica

As alternativas foram comparadas nos três níveis espaciais de referência em relação à dimensão da população residente nas respectivas envolventes. A existência de diferenças nos quantitativos populacionais, para além das suas características sócio-económicas e sócio-profissionais, constitui um indicador objectivo da maior capacidade de resposta dos territórios em relação à oferta do serviço aéreo e à procura de mão-de-obra por parte da cadeia de actividades económicas que beneficia de um aeroporto.

Considerando a população residente em 2001 no raio de 25 km, a zona da Ota apresenta uma base demográfica que representa duas vezes a da hipótese CTA. Ao alargarmos a área de estudo para o raio de 50 km, verifica-se um aumento da sobreposição dos territórios definidos em relação às alternativas, atendendo à sua proximidade, reduzindo-se a diferença demográfica a 4%. Esta tendência acentua-se no raio de 100 km, no qual a diferença reduz-se em relação à zona da Ota, para menos de 2%. Em suma, em termos regionais, o potencial demográfico dos territórios envolventes às alternativas é sensivelmente idêntico, pelo que este indicador se posiciona numa zona de indiferença.

Em relação ao indicador população activa, se considerarmos a área de influência imediata (25 km), a alternativa Ota apresenta um potencial de recursos humanos que é o dobro do observado no CTA (respectivamente 160.200 e 80.015 activos). Esta situação corresponde a uma clara vantagem tanto na fase construção como na de exploração do NAL. Ao alargarmos a análise para as coroas dos 50 km e dos 100 km, a referida diferença esbate-se, sendo inferior a 40 mil activos no raio dos 100 km.

As projecções do INE apontam para um aumento da população residente entre 2001 e 2017 e para um período de recessão entre 2017 e 2050.

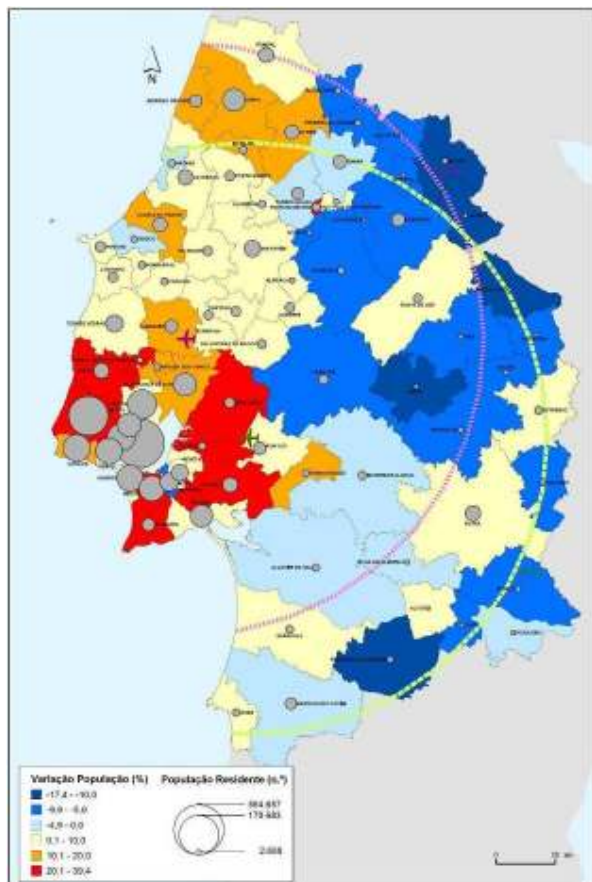
No raio de 25 km, a alternativa Ota apresenta uma diferença crescente em relação à população residente que encontramos na envolvente da alternativa CTA, que já em 2001 correspondia ao dobro e que no período de 2001-2050 apresentará um acréscimo de 27% em relação a essa situação.

Ao alargarmos a área de análise para os raios de 50 km e de 100 km, considerando a elevada sobreposição entre as áreas envolventes às alternativas, verifica-se uma forte redução da diferença relativa, que apresenta, no raio dos 50 km, o seu valor máximo em 2030 (6,9% a favor da alternativa Ota) e, no raio dos 100 km, em 2050 (2,4% a favor da alternativa Ota).

Para a coroa dos 100 km, observa-se entre 2001 e 2050 um saldo negativo de 4,5% na zona da Ota e de 5,1% na zona do CTA. A população residente deverá ser mais elevada na opção Ota nos três períodos de referência, com diferenças pouco significativas, mas crescentes: em 2017, a população

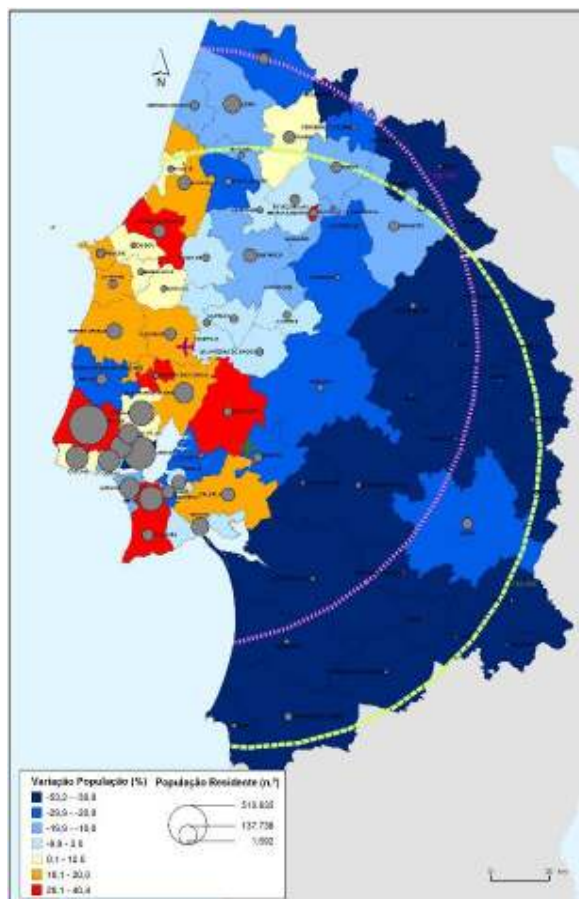
na coroa do CTA corresponderá a 98,0% do quantitativo populacional da zona da Ota; em 2030, a 97,8% e em 2050, a 97,6% (em 2001, representava 98,2%).

Figura 63 – População Residente (2001) e Variação da População Residente (1991-2001), por Concelho, na Coroa dos 100 km das Alternativas



Fonte: INE, 1991 e 2001

Figura 64 – Projecção da População Residente (2050) e Variação da População Residente (2001-2050), por Concelho, na Coroa dos 100 km das Alternativas



Fonte: INE, 2005, Cenário Base

Em síntese, parece claro que a alternativa Ota se apresenta como a localização mais favorável face à distribuição actual da população residente na área de influência dos 25 km e em relação às dinâmicas populacionais que favorecem o centro litoral, se atendermos a coroas mais amplas.

Considerando a alternativa CTA, a localização do NAL pode gerar condições para promover um maior equilíbrio territorial no interior da AML. Poderá também beneficiar o eixo Vendas Novas/Montemor-o-Novo/Évora.

Ocupação e Uso do Solo

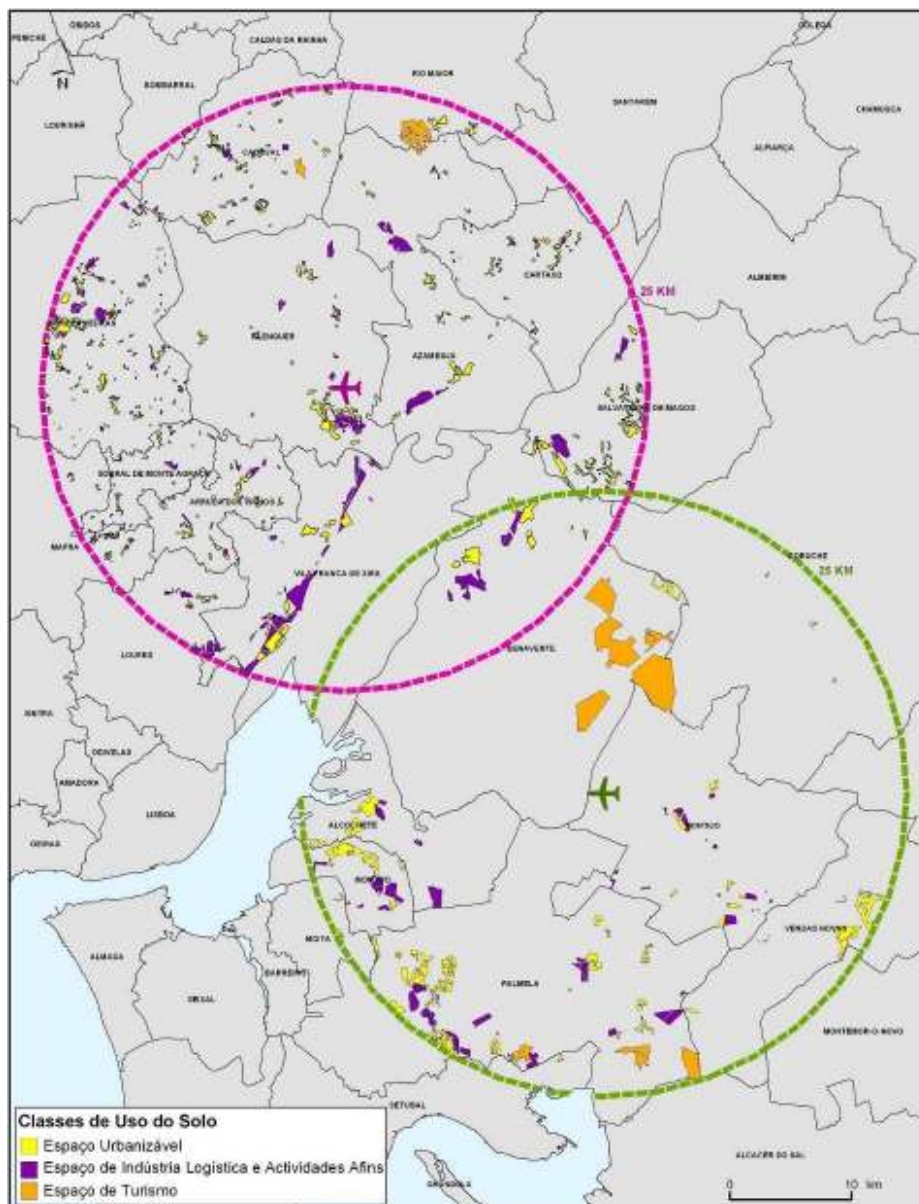
A avaliação comparada das disponibilidades de solo no raio dos 25 km permitiu verificar, nas classes consideradas relevantes, a existência de diferenças significativas que estão relacionadas com as características do sistema de povoamento de cada um dos espaços.

A disponibilidade de Espaço Urbanizável consagrado nos PDM é mais elevada na coroa da alternativa Ota (+41,7% comparativamente ao CTA). No entanto, estes espaços apresentam um

padrão mais disperso na envolvente desta alternativa, reflectindo a urbanização difusa que caracteriza principalmente os concelhos do Oeste, o que poderá intensificar-se com o NAL.

Na proximidade imediata, enquadrada pelo PDM de Alenquer em vigor, a oferta de Espaço Urbanizável é de 432,83 ha. Esta oferta localiza-se maioritariamente a sul da zona da Ota, entre a Vila de Alenquer e o Carregado. Contudo, a actual proposta de revisão propõe uma ampliação para 718,22 ha (num cenário com o NAL na zona da Ota).

Figura 65 – Ocupação e Uso do Solo (Espaço Urbanizável, Espaço de Indústria, Logística e Actividades Afins e Espaço de Turismo), a Partir da Informação Georeferenciada da DGOTDU, na Coroa dos 25 km das Alternativas



Fonte: DGOTDU, 2007

As maiores ofertas de Espaço Urbanizável no raio dos 25 km da Ota observam-se nos concelhos mais periféricos, nomeadamente em Torres Vedras (697,66 ha) e Salvaterra de Magos (628,20 ha).

Relativamente ao CTA, o Espaço Urbanizável mais próximo encontra-se sensivelmente a 7 km, em Taipadas, na freguesia de Canha. A oferta de Espaço Urbanizável localiza-se predominantemente nas sedes concelhias, em particular em Palmela (1.173,96 ha) e no Montijo (558,73 ha). No primeiro caso, o PDM está em revisão, sem que estejam definidas propostas de alteração. A norte, no concelho de Benavente, o PDM em elaboração prevê que a oferta aumente de 520,25 ha para 892,44 ha, embora se aguarde a decisão de localização do NAL.

A existência de espaços de indústria, logística e actividades afins no raio de 25 km do NAL constitui, por um lado, uma garantia de responder às procuras geradas e, por outro lado, uma oportunidade de renovar e reconverter algumas unidades obsoletas. A oferta definida nos PDM é superior na alternativa Ota (+57,3% em comparação ao CTA), observando-se também uma maior dispersão no entorno desta alternativa. O eixo Vila Franca de Xira-Azambuja corresponde à área mais industrializada, sendo estes os concelhos com a maior disponibilidade de espaço (916,43 ha e 422,55 ha, respectivamente). Em Alenquer, o PDM em vigor classifica uma área de 332,29 ha afectada a estes usos, localizada sobretudo no Carregado.

Na coroa CTA, são os concelhos de Palmela (811,02 ha) e do Montijo (530,16 ha) com um maior quantitativo de áreas afectadas a estes usos, sendo de destacar, pela sua importância estratégica, a nova Plataforma Logística do Poceirão e a Plataforma da Auto-Europa, ambas no concelho de Palmela. Para Este, a situação apresenta-se mais limitada, com o apoio dos centros de Vendas Novas e Montemor-o-Novo. Por outro lado, a Câmara Municipal de Benavente prevê que o próximo PDM afecte 570,13 ha, face aos 400,50 em vigor.

O Espaço de Turismo é claramente mais elevado no caso da alternativa CTA (+685,4% face à Ota). Tal situação resulta da implantação de cinco grandes áreas turísticas na freguesia de Santo Estêvão, concelho de Benavente, que em conjunto representam 2.938,32 ha e ainda de 633,30 ha na proximidade da Marateca e do Vale da Abrunheira, no concelho de Palmela. Todavia, esta oferta corresponde sobretudo a loteamentos de ocupação residencial, com baixa densidade e grande dispersão, não configurando uma oferta turística relevante.

No caso da zona da Ota, a oferta no raio dos 25 km é de apenas 454,74 ha, repartidos por Rio Maior (373,42), em Arrouquelas; Cadaval (74,56), na proximidade de Rochaforte; e Cartaxo (6,76), na Quinta das Pratas.

Em síntese: i) na zona da Ota, existe dificuldade em acomodar uma “cidade aeroportuária”, segundo um modelo de área extensa e contígua ao aeroporto; ii) no CTA existe a ameaça de se desvirtuar o sentido de “cidade aeroportuária”, instalando-se na sombra do aeroporto sobretudo actividades que procuram solos baratos (resultantes da servidão à infra-estrutura aeroportuária) e de boa acessibilidade, nomeadamente grandes superfícies e parques temáticos, como se tem observado em aeroportos da Europa, América e Ásia; iii) em ambas as situações existe o perigo de se desenvolverem fenómenos de urbanização difusa, mais nefastos no caso do CTA, caso se opte por uma “grande cidade aeroportuária”, e face aos valores ambientais em causa.

Dinâmica Económica e Empresarial

A avaliação comparada recorreu a indicadores que privilegiam as actividades económicas mais directamente relacionadas com o transporte aéreo e com importantes interacções com a infraestrutura aeroportuária (cf. ACI, 2004). Esta selecção obteve-se, por um lado, a partir da dimensão das empresas e, por outro lado, dos sectores de actividade considerados.

Deve previamente referir-se que avaliação comparada do volume de vendas das 500 maiores empresas localizadas em qualquer um dos raios está condicionada pelo concelho de Lisboa, equidistante das alternativas, com mais de 68% do volume de vendas das empresas consideradas.

A análise realizada para o raio dos 50 km permite verificar que as empresas localizadas em torno da alternativa Ota apresentam um volume ligeiramente inferior à alternativa CTA (-0,3%), pois os concelhos de Setúbal e de Sesimbra terem melhor desempenho comparativamente aos concelhos do Oeste, nomeadamente Torres Vedras e Caldas da Rainha.

Em relação ao raio dos 100 km, a situação assinalada mantém-se, reflectindo a elevada sobreposição dos territórios em análise, com a alternativa CTA a apresentar +0,6% face à alternativa Ota. O ligeiro acréscimo do raio dos 50 km para o raio dos 100 km (0,3%) deve-se a Sines, com um volume mais elevado quando confrontado com Leiria e Marinha Grande.

A análise do volume de emprego nas indústrias transformadoras, actividades financeiras e actividades imobiliárias, alugueres e serviços prestados às empresas no raio de 50 km evidencia uma oferta ligeiramente superior na zona da Ota (3,1%). Esta diferença atinge maior disparidade, em termos relativos, quando se compara o emprego na indústria transformadora, em que a alternativa Ota regista mais 7,2% (cerca de mais 11.000 trabalhadores) face à alternativa CTA.

A mesma variável medida para o raio dos 100 km evidencia uma maior disparidade (mais 21.000 trabalhadores, correspondendo a + 4,3% face ao CTA - H6), acompanhando a diferenciação espacial existente entre as áreas de não sobreposição: Alcobaça-Batalha-Marinha Grande e Pombal-Leiria-Ourém apresentam uma especialização marcadamente industrial, enquanto Chamusca-Benavente-Coruche e Vendas Novas-Redondo-Portel apresentam uma especialização marcadamente agrícola.

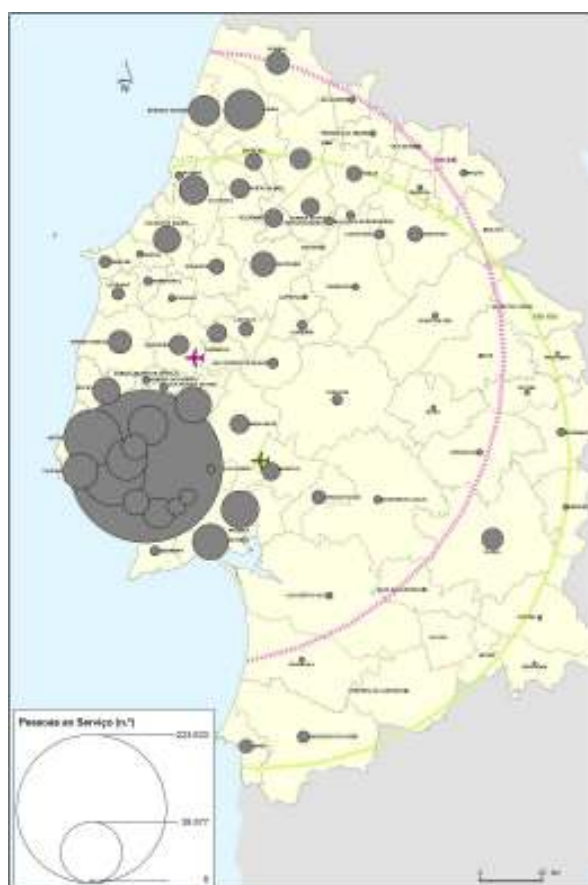
Como as actividades do terciário superior se concentram na zona central da AML, nomeadamente as sociedades de actividades financeiras, imobiliárias, alugueres e serviços prestados às empresas, não existem diferenças assinaláveis entre as duas alternativas (entre 1,0% e 0,5% favoráveis à zona da Ota, para os raios dos 50 km e dos 100 km, respectivamente).

O Turismo corresponde a um dos principais sectores geradores de tráfego de passageiros de e para a Região e um dos que tira maior partido da acessibilidade aérea. Este sector é essencial para a selecção das alternativas, não só por ser utilizador intensivo do aeroporto, mas também pela sua relevância na economia nacional. Segundo o World Travel & Tourism Council (WTTC), os impactes directos sobre o PIB nacional serão, em 2007, na ordem dos 6,5% a nível nacional e de 4,8% na Região de Lisboa, superando a média europeia (3,9%).

No âmbito do indicador da actividade turística (capacidade de alojamento em hotelaria convencional), as alternativas apresentam uma distância equivalente em relação ao principal destino turístico (cidade de Lisboa), pelo que a diferenciação evidencia-se ao nível da acessibilidade à actual oferta turística regional e aos recursos que estão em desenvolvimento nos territórios envolventes.

No raio dos 50 km, o território envolvente à alternativa Ota apresenta uma capacidade de alojamento ligeiramente superior (aproximadamente 2.000 camas) face à alternativa CTA. Esta diferença é explicada pela existência de importantes destinos turísticos, como Cascais e a Região Oeste.

Figura 66 – Pessoal ao Serviço nas Sociedades de Actividades Financeiras, Imobiliárias, Alugueres e Serviços Prestados às Empresas e Indústrias Transformadoras e Peso Relativo no Total Geral (2004), por Concelho, na Coroa dos 100 km das Alternativas



Fonte: INE, 2006

Figura 67 – Capacidade de Alojamento em Hotelaria Convencional (2005), por Concelho, na Coroa dos 100 km das Alternativas



Fonte: INE, 2005

No raio dos 100 km, identifica-se na área de influência do CTA uma oferta superior em cerca de 500 camas (+0,8%), resultante da disponibilidade de alojamento no Alentejo Central (entre outros, Évora e Estremoz), acompanhada de uma dinâmica da oferta de empreendimentos turísticos no litoral alentejano entre Tróia e Sines.

Em síntese, as reduzidas diferenças detectadas em termos regionais e sub-regionais permitem afirmar, pela elevada sobreposição dos territórios em análise, que não existem disparidades significativas em relação à capacidade das empresas nas áreas de influência das alternativas do NAL. Acresce que, em ambas as localizações, o NAL poderá gerar oportunidades para a reconversão de tecidos produtivos, com impactes positivos no ordenamento do território.

Dinâmica Urbana

No raio de 25 km, a população a residir em lugares de mais de 5.000 habitantes em 2001 era aproximadamente o dobro na zona da Ota. Esta diferença quantitativa reflecte a existência de desiguais graus de urbanização entre os dois espaços em avaliação. No caso da alternativa Ota, verifica-se uma grande proximidade a diversas nucleações urbanas importantes, seis delas com mais de 10.000 habitantes. Estas localizam-se, na sua maioria, no importante eixo de aglomeração e expansão urbana (Vila Franca de Xira/Carregado/Alenquer/Ota), estruturado em torno da linha do Norte e reforçado pela A1. Pelo contrário, na envolvente à alternativa CTA apenas existem três lugares com mais de 10.000 habitantes, nomeadamente Montijo (22.229), Pinhal Novo (15.488) e Moita (13.686).

No raio dos 50 km da Ota, residem 1.909.606 habitantes em lugares com mais de 5.000 habitantes, sendo este valor superior ao do CTA em cerca de 57.000 habitantes. Para a redução do diferencial verificado no raio inferior, contribui a integração das aglomerações urbanas da Península de Setúbal.

Uma leitura prospectiva suportada na comparação das projecções da população residente em lugares com mais de 5.000 habitantes nas coroas dos 25 km, 50 km e 100 km do NAL em 2017, 2030 e 2050 permite constatar a existência de importantes diferenças entre as alternativas em relação ao espaço urbano envolvente em cada uma delas e que estas tenderão, ao longo do tempo, a amplificarse, assumindo neste exercício, a manutenção da hierarquia urbana actual.

No raio dos 25 km, os territórios em comparação apresentarão uma crescente diferença entre eles, como resultado da amplificação da forte dinâmica de concentração urbana visível na actualidade em torno da alternativa Ota que, em 2001, correspondia a +109% de população urbana face ao CTA e que para 2050 se projecta uma situação que corresponderá a +153%. As projecções para o período 2017-2050 nos raios dos 50 km e 100 km, no contexto da elevada sobreposição das áreas envolventes a cada uma das alternativas, foram ainda perspectivadas em relação às diferenças de dinâmica urbana dos referidos territórios.

No período das projecções, a diferença relativa entre a Ota e o CTA cresce de 4,9% em 2017 para 5,5% em 2050 no raio dos 50 km. No raio dos 100 km, a diferença vai igualmente ampliando-se: em 2050, apresentará uma diferença de +1,4% a favor da zona da Ota (+0,7% em 2001).

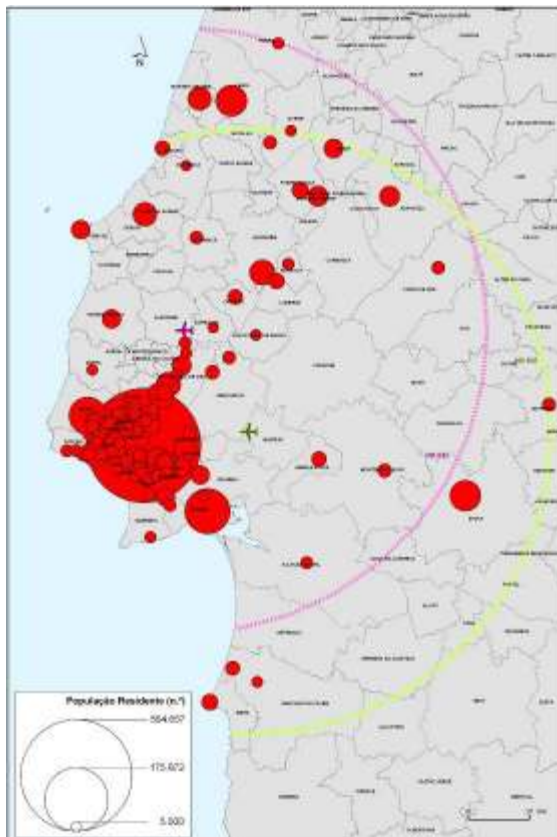
Para além da rede de lugares centrais, considerou-se pertinente proceder à avaliação das alternativas em relação às características urbanas dos territórios envolventes. Neste processo, considerou-se a tipologia aprovada pelo Conselho Superior de Estatística, nomeadamente as APU (Áreas Predominantemente Urbanas) e as AMU (Áreas Medianamente Urbanas). O somatório da população residente no conjunto destas duas classes permitiu obter o volume de população urbana.

Segundo esta análise, a diferença encontrada na área de influência imediata (25 km) entre a zona da Ota e a zona do CTA é muito significativa, com a primeira alternativa a apresentar quase o dobro (+ 93,4%) da população urbana. Já nos raios dos 50 km e dos 100 km, verifica-se uma ligeira vantagem para a zona da Ota (inferior a 4%), que diminuiu ao longo do último período inter-censitário.

Finalmente, observa-se a inserção de cada uma das alternativas na rede urbana a partir da oferta de equipamentos colectivos de nível regional (medida pelo n.º de camas em Unidades de Internamento do SNS). No raio dos 25 km a diferença entre as duas alternativas é evidente. A existência de uma rede urbana mais desenvolvida em torno da localização na zona da Ota justifica que na área de proximidade a diferença seja superior a 300 camas.

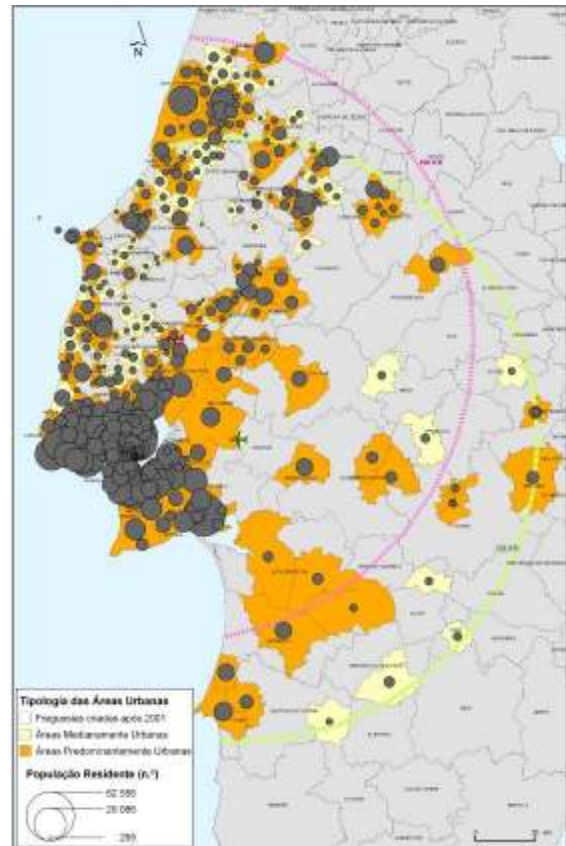
Todavia, se alargarmos a análise aos 50 km e aos 100 km, verifica-se uma aproximação relativa entre as duas alternativas, embora em termos absolutos a vantagem da zona da Ota aumente dos 50 km para os 100 km, dado que a oferta de camas de internamento da cidade de Leiria é superior à dos centros urbanos de Évora, Grândola e Santiago do Cacém.

Figura 68 – População Residente em Lugares com mais de 5.000 Habitantes (2001), na Coroa dos 100 km das Alternativas



Fonte: INE, 2001

Figura 69 – População Residente em APU e AMU (2001), por Freguesia, na Coroa dos 100 km das Alternativas



Fonte: INE/DGOTDU, 2001

5.5.4 Oportunidades e riscos

Ota e CTA

A implantação do NAL em qualquer uma das localizações em avaliação apresenta um certo número de oportunidades e de riscos. Todavia, importa começar por reter o principal - o NAL, seja qual for a localização, é fundamental para o desenvolvimento do País, respondendo, no essencial aos grandes objectivos estratégicos inscritos no Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT):

- “Reforçar a competitividade territorial de Portugal e a sua integração nos espaços ibérico, europeu, atlântico e global” (PNPOT, objectivo estratégico 2);
- “Implementar uma estratégia que promova o aproveitamento sustentável do potencial turístico de Portugal às escalas nacional, regional e local” (PNPOT, objectivo específico 2.6);
- “Melhorar os sistemas e infra-estruturas de suporte à conectividade internacional de Portugal no quadro ibérico, europeu, atlântico e global” (PNPOT, objectivo específico 2.2).

Quadro 48 - Domínio de Avaliação Ordenamento do Território – Identificação das Principais Oportunidades das Localizações Alternativas

Oportunidades	Localizações Alternativas do Novo Aeroporto Internacional de Lisboa	
	Ota	CTA
Dinâmica Demográfica	Aproveitamento dos recursos humanos (quantidade e qualidade), capital humano, capital social e capital criativo disponíveis no Oeste e Centro Litoral: grande potencial de resposta às solicitações (oportunidades). (Oportunidade Elevada)	Aproveitamento e dinamização do potencial humano disponível na Península de Setúbal, contribuindo para o maior equilíbrio territorial no desenvolvimento da Área Metropolitana de Lisboa. (Oportunidade Média)
Ocupação e Uso do Solo	Impulso para a requalificação e renovação das actividades industriais no corredor Carregado-Azambuja, com aproveitamento de infra-estruturas desafectadas. (Oportunidade Média)	Contribuir para acelerar a recuperação de áreas industriais desocupadas nos concelhos da Península de Setúbal que mais sofreram com a desindustrialização: Barreiro, Seixal, Moita, Montijo (objectivo específico 3.3 do PNPOT). Note-se que esta oportunidade pode ser enfraquecida se se optar pela edificação de uma “cidade aeroportuária” de amplo conteúdo funcional. (Oportunidade Elevada) Permitir a implantação, sem restrições de reservas de solo, de uma “cidade aeroportuária” e garantir um eventual aumento do número de pistas (Oportunidade Elevada) Criação de uma vasta área de reserva integral com múltiplas valências, com enquadramento legal e plano de ordenamento e gestão adequados, abrangendo, nomeadamente: espaços dedicados à conservação da natureza e biodiversidade, o montado, o aquífero do Baixo Tejo/Península de Setúbal e os solos agrícolas de maior valor (Oportunidade Elevada)
Dinâmica Económica e Empresarial	Aproveitamento do potencial de empreendedorismo que se manifesta no Oeste e no Centro Litoral. (Oportunidade Elevada) Impulso ao desenvolvimento de uma grande zona logística, articulando-se com os portos de Lisboa/Setúbal/Sines e as plataformas	Promoção da qualificação funcional da Península de Setúbal (Oportunidade Elevada) Impulso ao desenvolvimento de uma grande zona logística, articulando-se com os Portos de Lisboa/Setúbal/Sines e as plataformas logísticas da Castanheira do Ribatejo, Poceirão e outros centros de logística na margem Norte e na

Oportunidades	Localizações Alternativas do Novo Aeroporto Internacional de Lisboa	
	Ota	CTA
	logísticas de Castanheira do Ribatejo, Pocerão e outros centros de logística na margem Norte e na margem Sul. (Oportunidade Média) Impulso ao desenvolvimento turístico do Oeste, designadamente dos produtos Golfe e Resorts Internacionais, apostas do PENT para a região (Oportunidade Média)	margem Sul. (Oportunidade Média) Impulso ao desenvolvimento turístico do Alentejo Litoral, designadamente dos produtos Sol e Mar e Golfe, principais apostas do PENT para a região. (Oportunidade Média)
Dinâmica Urbana	Acelerar a afirmação do “sistema metropolitano do Centro Litoral” (medida prioritária do Objectivo Específico 2.3 do PNPOT) (Oportunidade Elevada) Promoção do desenvolvimento policêntrico do Oeste, do Centro Litoral e do Vale do Tejo (resposta aos objectivos específicos 1, 2 e 3 do objectivo estratégico nº 3, PNPOT) (Oportunidade Elevada) “Reforço da atractividade e competitividade do país, orientando a consolidação de uma área urbana consistente, de dimensão internacional, através da interligação física e temporal das duas áreas metropolitanas e do espaço litoral intermédio” QREN – PO Temático Valorização do Território, Eixo I – Redes e Equipamentos Nacionais Estruturantes de Transportes (Oportunidade Elevada) Promoção da qualificação funcional de alguns territórios a norte da AML. (Oportunidade Média)	Promoção do desenvolvimento policêntrico do Alentejo Litoral e da Lezíria do Tejo (resposta aos objectivos específicos 1, 2 e 3 do objectivo estratégico nº 3, PNPOT) (Oportunidade Elevada) Melhor aproveitamento do potencial de desenvolvimento do eixo Vendas Novas, Montemor-o-Novo, Évora. (Oportunidade Média)

Quadro 49 - Domínio de Avaliação Ordenamento do Território – Identificação dos Principais Riscos das Localizações Alternativas

Riscos	Localizações Alternativas do Novo Aeroporto Internacional de Lisboa	
	Ota	CTA
Dinâmica Demográfica	(Riscos Nulos)	(Riscos Nulos)
Ocupação e Uso do Solo	Dificuldade em acomodar uma “cidade aeroportuária” segundo um modelo de área extensa e contigua ao aeroporto (Risco Médio)	Perigo de se desvirtuar o sentido de cidade aeroportuária, instalando-se na sombra do aeroporto sobretudo actividades que procuram solos baratos (resultantes da servidão à infraestrutura aeroportuária) e boa acessibilidade, nomeadamente grandes superfícies e parques temáticos, como se tem observado em aeroportos da Europa, América e Ásia. Com consequências muito negativas no ordenamento do território e no aumento do tráfego rodoviário (Risco Elevado)
Dinâmica Económica e Empresarial	(Riscos Nulos)	(Riscos Nulos)
Dinâmica Urbana	Incentivar um modelo de urbanização difusa no Oeste (Risco Elevado) Aumentar o congestionamento do eixo Carregado-Vila Franca de Xira-Lisboa (Risco Médio) Acentuar os desequilíbrios entre a AML Norte e a AML Sul (Risco Baixo)	Aumento dos custos de transporte associados ao atravessamento do Tejo, face à maior concentração de pessoas e de empresas a Norte do Tejo (Risco Médio)

5.5.5 Directrizes e recomendações

As recomendações e directrizes que se apresentam fundamentam-se nos diagnósticos efectuados, para as diversas componentes do Ordenamento do Território, e nas matrizes de oportunidades e riscos identificadas para cada uma das localizações em análise.

Orientações Gerais

A decisão de localização do NAL deverá ser acompanhada de uma rápida revisão dos Instrumentos de Gestão do Território (IGT), com incidência na localização adoptada, e que não a tenham considerado. Da mesma forma, os planos que se encontram actualmente em elaboração e revisão deverão tornar-se plenamente eficazes com a maior brevidade possível, como garantia que no entorno do NAL se disporá de um espaço sustentável e bem ordenado.

As áreas industriais e de logística a reconverter, localizadas na envolvente da localização escolhida (corredor Vila Franca de Xira – Azambuja, no caso da zona da Ota e Barreiro – Seixal – Montijo, no caso da zona do CTA) deverão ser integradas no modelo de “cidade aeroportuária”, por forma a se garantir um desenvolvimento integrado e harmonioso do território e o cumprimento total das oportunidades geradas pelo NAL

Em qualquer dos casos, o modelo territorial e o desenvolvimento urbano a seguir na envolvente ao aeroporto deverá ser coerente com as políticas prevaletentes de há uns anos a esta parte e que estão reafirmadas no QREN, nomeadamente através da Política de Cidades, que apontam para privilegiar a reabilitação e a renovação urbanas, em detrimento das novas construções.

Orientações Específicas

A escolha da zona da Ota para a localização do NAL, atendendo às condicionantes físicas locais para o acolhimento de actividades não aeroportuárias que possam beneficiar da proximidade do aeroporto, implicará a sua instalação num conjunto de espaços na envolvente do futuro aeroporto. Para tal, dever-se-á formular um modelo territorial de “cidade aeroportuária” que, embora espacialmente descontínuo, permita responder às necessidades de curto, médio e longo prazo, devendo-se por isso:

- Proceder a um aprofundamento da avaliação dos terrenos já identificados pelo Estudo de Ordenamento de Actividades na Envolvente do NAL (NAER) como tendo aptidão para os usos referidos.
- Proceder a um aprofundamento das condições de acessibilidade local e das ligações entre as diversas áreas com poderão compor o sistema aeroportuário.
- Adequar este sistema aeroportuário na rede urbana.

A concretização do NAL no CTA só não terá danos irreparáveis para o ordenamento e salvaguarda do território da Península de Setúbal e áreas agrícolas e florestais que se estendem a leste, se forem implementadas medidas de rigoroso controlo do uso do solo:

- Não permitir qualquer intervenção urbanística ou construções que não sejam de estrito uso agrícola, além da área do aeroporto num raio de 20-25 km.
- Favorecer a canalização das actividades induzidas para os centros urbanos que se localizam na circunferência de aproximadamente 25 km do centro da infra-estrutura aeroportuária: Benavente (25), Coruche (26), Vendas Novas (24), Palmela (25), Moita (27), Montijo (24), Alcochete (22).
- Particular atenção deve ser conferida ao controlo de áreas de pequenas explorações agrícolas, como as resultantes da antiga Colónia Agrícola de Pegões, de elevado valor produtivo, mas muito frágeis face a pressões especulativas. Hoje é já patente o processo destrutivo, com a ocorrência de mini loteamentos (ilegais?) e a implantação de construções para usos não agrícolas. Em idêntica situação de fragilidade estão povoamentos dispersos resultantes de processos de aforamento agrário, como Taipadas, Faias, Foros do Trapo.
- Canha, a 7 km do CTA é o único pequeno centro com coerência urbana que poderá ancorar algumas funções de proximidade, nomeadamente residenciais.
- Numa perspectiva de recuperação de espaços com centralidade física, mas muito desordenados, a obrigar a intervenções temos: Cruzamento de Pegões/12 km do CTA, Passil (17 km) e Porto Alto (20 km).

Mas o principal conjunto de medidas deve visar a salvaguarda integral dos valores naturais únicos. Assim, deverá ser criada uma vasta área de reserva integral, com múltiplas valências, com enquadramento legal e plano de ordenamento e de gestão adequados, abrangendo nomeadamente: os espaços dedicados à conservação da natureza e biodiversidade, o montado, o aquífero do Baixo Tejo/Península de Setúbal e os solos agrícolas de maior valor produtivo.

No caso de a escolha recair em CTA importa estudar a oportunidade de uma revisão administrativa ao nível de freguesia/concelho.

5.5.6 Monitorização

No âmbito do OT, as medidas de monitorização a desenvolver após a tomada de decisão de localização, durante e após a implementação da infra-estrutura aeroportuária, estão já contidas nas directrizes/recomendações formuladas, e resultam da necessidade de responder adequadamente à minimização dos riscos e ao aproveitamento das oportunidades.

5.5.7 Vantagens e desvantagens comparativas das duas localizações

Localização	Vantagens	Desvantagens
Ota	<ul style="list-style-type: none"> • Valorização do Sistema Urbano do Oeste e Centro Litoral +++ • Aproveitamento do potencial empreendedorismo e dos recursos humanos do Oeste e Centro Litoral +++ • Impulso ao desenvolvimento turístico do Oeste e Centro Litoral ++ 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldades de expansão da infra-estrutura aeroportuária e de acomodação da grande “cidade aeroportuária” - - - / - -
CTA	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperação de áreas industriais obsoletas na Península de Setúbal +++ • Reservas de solo para expansão da infra-estrutura aeroportuária e de uma grande “cidade aeroportuária” (única situação em que acomoda o Cenário 1 – J.M.F.R.) +++/++ • Impulso ao desenvolvimento económico do Alentejo (eixo Vendas Novas – Évora – Elvas e Alentejo Litoral) ++ 	<ul style="list-style-type: none"> • Perigo de destruição do vasto património silvícola, agrícola e ambiental - - -

5.6 Competitividade e desenvolvimento económico e social (FCD 6)

5.6.1 Descrição do FCD e objectivos

O contributo para o estudo relativo à avaliação comparada das alternativas de localização do Novo Aeroporto de Lisboa, na zona da Ota e na zona do Campo de Tiro de Alcochete, no domínio de avaliação da competitividade e desenvolvimento económico e social, foi organizado em três grandes partes.

A primeira parte aborda o enquadramento e justificação do Novo Aeroporto de Lisboa no desenvolvimento da região de Lisboa, situando-a no contexto europeu, ibérico e nacional e analisando a sua organização e dinâmica de evolução.

A segunda parte estabelece o quadro estratégico do desenvolvimento do Novo Aeroporto de Lisboa, abordando as grandes tendências e modelos de referência, nomeadamente as grandes tendências da globalização, onde se destaca o surgimento de uma nova “geografia competitiva” mundial e a acentuação da “geometria variável” da União Europeia, as grandes tendências de evolução da região de Lisboa, onde se destaca a acentuação da terciarização e internacionalização, a inserção mais activa na economia do conhecimento, a especialização no turismo, a afirmação como pólo de consumo e a consolidação, densificação e diversificação da ocupação residencial, as grandes tendências de evolução conjunta do transporte aéreo e dos aeroportos e o desenvolvimento do conceito de “cidade-aeroporto”, onde se destaca a análise das “cidades-aeroporto” e da configuração da respectiva “cadeia de valor”.

A terceira parte procede, no quadro conceptual, estratégico e analítico estabelecido, à análise crítica comparativa das localizações alternativas do Novo Aeroporto de Lisboa começando por situar o aeroporto da Portela no contexto europeu e abordando, sucessivamente, quer o posicionamento

específico do NAL nas tendências de modelo de negócio dos aeroportos e de evolução do transporte aéreo, bem como das condições da sua aproximação a uma cidade aeroportuária, quer o estudo dos impactos económicos e sociais expectáveis, à luz da evolução da procura potencial, bem como da respectiva configuração sectorial e territorial, quer a caracterização das áreas de influência restrita das localizações alternativas em estudo, para terminar com a identificação dos factores críticos de sucesso e a apresentação das principais oportunidades e riscos, do “scoring” qualitativo atribuído a cada uma das alternativas em estudo para a localização do NAL e das conclusões e recomendações finais.

5.6.2 Critérios de avaliação

O Novo Aeroporto de Lisboa constitui uma oportunidade decisiva para densificar as actividades e sinergias em torno de uma grande infraestrutura de internacionalização que só será agarrada se o modelo de aeroporto se aproximar de melhores experiências internacionais mais recentes gerando efeitos induzidos sobre a economia a uma escala muito mais vasta que aquela que se verifica actualmente.

A realização com sucesso da viragem de um “aeroporto da cidade de Lisboa” para um “aeroporto da região de Lisboa” constitui uma oportunidade relevante mas que só será aproveitada com massa crítica, intermodalidade alargada, relevância da minimização do tempo e comodidade de acesso dos passageiros, alargamento efectivo da área de influência e captação de funções de intermediação internacional qualificada.

A análise desenvolvida neste FCD permite elencar critérios que surgem como decisivos para viabilizar com sucesso o projecto do NAL, enquadrados pela definição clara de objectivos estratégicos do investimento no NAL (centro nevrálgico de internacionalização das actividades empresariais, suportando a competitividade do turismo, das indústrias de resposta rápida e dos serviços avançados intensivos em conhecimento e informação, configurando-se como verdadeira “cidade empresarial” com forte capacidade de densificação e expansão flexível):

- a) Modelo de aeroporto adequado, acompanhando a evolução, à escala internacional, dos modelos de aeroporto para lógicas de “cidade-aeroporto” (os novos modelos de aeroporto, incluem aeroportos, mas não são apenas aeroportos, na medida em que se convertem, também, em parques empresariais, zonas de actividades logísticas e centros de distribuição, nós relevantes de redes de transportes terrestres mais vastas com diversos tipos de intermodalidade, em especial com os novos serviços ferroviários urbanos e interurbanos, centros de negócios e pólos hoteleiros, zonas de escritórios e parques imobiliários, isto é, em suma, novos pólos urbanos de desenvolvimento com capacidade para influenciar, quer a configuração espacial das grandes aglomerações urbanas, quer a especialização económica das economias regionais em que se inserem);
- b) Posicionamento estratégico focado na combinação de funções (aeroporto misto, equilibrado no transporte de passageiros e no processamento de carga/correio, suportando o desenvolvimento

de pólos turísticos, produtivos e logísticos), do âmbito de inserção nas redes mundiais (aeroporto internacional com funções de “hub” nacional e intercontinental parcial, acolhendo os diferentes segmentos de operação de transporte aéreo e combinando adequadamente transporte de curta, média e longa distância) e nas condições de atractividade de operadores (espaço, funcionalidades, custo e serviços de apoio, nomeadamente no desenvolvimento de funções de “hub”);

- c) Modelo de negócio centrado no rigor financeiro (no ciclo completo das despesas de investimento e de funcionamento), na eficiência operacional (optimização de capacidades, outsourcing, organização do trabalho) e estratégica (economias de escala, de aglomeração e de especialização, faseamento optimizado, fiabilidade, adaptabilidade e flexibilidade), na competitividade-custo das formas de utilização e do acesso aos serviços (arbitragem preço-qualidade), na diversificação de receitas (serviços densos nos terminais, actividades comerciais, parques estacionamento, exploração alargada das vantagens de localização empresarial na vizinhança do perímetro dos aeroportos);
- d) Investimentos significativos em infraestrutura (para responder ao rápido crescimento da procura e dos mercados, para corresponder às necessidades dos utilizadores, para acomodar restrições ambientais e para ajustar evoluções tecnológicas – A380) em articulação com novos desafios para os operadores de aeroportos (pressão sobre as taxas pelos LCC e pelas Network Carriers no vermelho, concorrência dos aeroportos mais pequenos, locais e regionais) e com uma participação acrescida do sector privado (novos aeroportos, privatizações totais ou parciais, concessões limitadas temporalmente);
- e) Optimização dos efeitos sobre o desenvolvimento económico e social (directos – efeitos de actividade (emprego, rendimento, impostos), “on-site” ou “off-site” – indirectos – efeitos de arrastamento a montante – induzidos – efeitos gerais de expansão da actividade económica e efeitos de arrastamento a jusante – interactivos – efeitos conjugados de arrastamento a jusante e a montante, produzidos por articulações específicas e dinâmicas entre oferta e procura, e catalisadores – efeitos qualitativos cumulativos, traduzidos em capacidades sustentadas de aglomeração e atracção de actividades e fluxos).

A estes critérios acresce ainda como corolário fundamental a regulação clara e sustentável das actividades aeroportuárias permitindo uma redução da incerteza (para operadores de aeroportos e companhias de aviação) na determinação das taxas e custos (partilha de riscos transparente e sustentável, métodos de cálculo objectivos e procedimentos eficientes de arbitragem e gestão de conflitos) e na orientação e gestão dos aspectos da concorrência (entre aeroportos e entre utilizadores de um mesmo aeroporto), protegendo os investimentos em activos de ciclo de vida longo e prevenindo abusos de posição dominante.

5.6.3 Situação existente e avaliação de tendências

A região de Lisboa no contexto europeu, ibérico e nacional

A região de Lisboa ocupa, no conjunto das grandes aglomerações europeias, uma posição privilegiada, integrando um grupo restrito de “cidades-região”, distribuído ao longo de um arco nordeste-sudoeste, iniciado em Estocolmo, terminado em Lisboa e integrando, ainda, Berlim, Munique, Viena, Bruxelas, Roma e Barcelona, só superadas pelas duas mega aglomerações de Londres e Paris e pelos três pólos globais emergentes, isto é, Madrid, Milão e Amesterdão.

A região de Lisboa ocupa no contexto ibérico uma posição relevante como um dos três grandes pólos globais de afirmação das lógicas de produção e consumo e de inserção em actividades de serviços gerando níveis mais expressivos de emprego em actividades tecnologicamente mais avançadas. A evolução concorrencial da região de Lisboa, da Comunidade de Madrid e da Catalunha, bem como das respectivas cidades que as estruturam, será determinante para evolução da configuração territorial, económica e social da inserção do espaço ibérico na Europa alargada.

A posição ocupada pela região de Lisboa no contexto europeu e ibérico constitui uma clara indicação da existência de condições para uma significativa afirmação competitiva do seu cluster de actividades turísticas, articulando dinâmicas empresariais e pessoais, desde que consiga desenvolver de forma sustentada os factores críticos de sucesso associados à mobilidade, conectividade e diferenciação, onde os modelos de desenvolvimento do aeroporto internacional e das actividades culturais e criativas são determinantes.

A região de Lisboa assume, no contexto da economia nacional, uma posição relevante, não só em termos quantitativos como, sobretudo, qualitativos, seja enquanto região capital, concentrando recursos e funções qualificados, seja enquanto espaço de afirmação dos novos dinamismos de procura como pólo turístico e de consumo de maior dimensão à escala nacional, e espaço de inserção mais completa nas dinâmicas de internacionalização, considerando não apenas os aspectos produtivos mas, também, os aspectos financeiros, comerciais, imobiliários, turísticos, culturais e científicos.

A região de Lisboa caminha para uma profunda reorganização, em termos económicos, sociais, urbanos e administrativos, onde se consolidarão movimentos relevantes de reorganização empresarial e territorial e onde o desenvolvimento de uma nova prática de cooperação, público-público e público-privado, na concretização de projectos estruturantes de reconstrução e relançamento da competitividade de base territorial será absolutamente indispensável.

A “Grande Região de Polarização de Lisboa” estrutura uma área de influência global (“catchment”) mais vasta do novo aeroporto internacional – o projecto do NAL representa, entre outras mudanças, a passagem de um aeroporto da cidade de Lisboa para um aeroporto da região de Lisboa com capacidades alargadas de intermediação operacional e aglomeração de actividades – onde os diferentes territórios considerados não se ajustam necessariamente a uma lógica “gravitacional” simplista (redução da “massa” com a distância caminhando do “centro” para a “periferia”).

O “centro de gravidade” da região de Lisboa tem revelado ao longo das últimas décadas, como resultado de movimentos complexos e pouco programadas, onde o desenvolvimento das grandes infraestruturas e serviços de mobilidade tende a assumir uma função mais correctiva de problemas do que indutora de soluções planeadas, uma tendência oscilante onde a deslocação para Norte e para Nascente tende a prevalecer, seja no quadro mais geral de um insuficiente equilíbrio qualitativo em torno da estuário do Tejo, seja no quadro de uma mais significativa densidade humana e empresarial nalguns pólos exteriores da região.

O potencial de utilização de serviços de transporte aéreo, bem como de utilização (satisfação) potencial das ofertas (procuras) geradas pelas actividades aglomeradas por um moderno aeroporto internacional, encontra-se ligado, não só, à dimensão e ao dinamismo dos pólos de consumo e rendimento que se encontram na sua zona de influência alargada, mas, também, à dimensão dos negócios e dos circuitos empresariais originados, induzidos ou envolvendo essa mesma zona de influência, que depende estreitamente das características e do perfil organizativo das operações empresariais nela localizadas (dimensão, especialização, internacionalização, produtividade e remuneração dos factores).

A trajectória de desenvolvimento da grande região de Lisboa enfrenta, no futuro, o exercício exigente de conseguir ser “maior” e mais forte em termos europeus e mundiais e “menor” e menos pesada em termos nacionais, o que exige uma diferenciação qualitativa centrada na promoção sustentada da sua competitividade internacional, assumindo novas funções qualificadas de intermediação global e dando origem a efeitos de arrastamento positivos no desenvolvimento das outras regiões nacionais.

A mera expansão quantitativa das infra-estruturas aeroportuárias não permitiria à região de Lisboa disputar, concorrencial e sustentadamente, estes novos fluxos internacionais de bens, serviços e turismo. A região de Lisboa necessita, sim, de um “novo” aeroporto, na dimensão, no conceito, na eficiência e na flexibilidade, que reforce globalmente a sua atractividade internacional.

As grandes tendências da economia mundial e da globalização

A aceleração da globalização, a “revolução” das tecnologias da informação e da comunicação, a redução drástica do ciclo de vida dos produtos e dos serviços, a progressiva afirmação da procura e do consumo como pólos mais dinâmicos no funcionamento dos mercados e a expansão quase dramática da mobilidade de pessoas, capitais, informação, bens e serviços geraram uma “nova economia”, muito mais complexa e incerta, também mais desequilibrada na repartição do rendimento e nas formas de “convívio” com ameaças e oportunidades, que pressiona fortemente uma mudança muito substancial nos modelos conhecidos de organização territorial.

A reorganização territorial da economia das regiões, dos Estados, das comunidades supranacionais e da própria economia mundial é, também, acelerada pela desmaterialização parcial das actividades económicas, associada quer à mobilidade, quer às formas de diferenciação e segmentação dos bens e serviços, onde as grandes cidades desempenham um papel estruturante como espaços privilegiados de criação complexa da riqueza e valor.

A consolidação de uma nova “geografia competitiva” caracteriza-se, no essencial, pelo desenvolvimento de pressões concorrenciais mais intensas e diversificadas. Esta nova “geografia competitiva” mundial afirma-se num quadro onde as grandes economias emergentes e/ou em transição não só lideram o ritmo de crescimento económico como assumem, no seu conjunto, posições de liderança quantitativa dos fluxos de comércio e investimento internacional de bens e serviços. A União Europeia tem enfrentado estas profundas mudanças nos fluxos de comércio e investimento internacional com dificuldades competitivas que se expressam num menor ritmo de crescimento e numa forte diversidade de situações e modelos de internacionalização.

A aceleração da globalização tem sido protagonizada por duas tendências duradouras e pesadas de mudança económica e social associadas, por um lado, à emergência do “turismo” como “indústria” mais relevante à escala mundial e, por outro lado, ao surgimento e consolidação de novos paradigmas de organização empresarial polarizados pela mobilização de recursos específicos para satisfazer “just in time” mercados segmentados através de bens e serviços diferenciados.

Os fluxos internacionais de turistas deverão mais do que duplicar entre 2000 e 2020, para atingir 1600 milhões, enquanto os fluxos de viajantes de longa distância deverão mais do que triplicar, no mesmo período, para atingir 400 milhões. O transporte aéreo, com uma quota em ascensão e já superior a 45%, assume, nesta mobilidade acelerada, um papel preponderante (cf. “Tourism Highlights, 2006 Edition” e “Tourism Vision 2020”, World Tourism Organization).

As novas dimensões da competitividade, onde as determinantes não-custo ganham papel preponderante, conduzem as empresas a fornecer produtos (“misturas” de bens e serviços) cada vez mais complexos em processos de venda cada vez mais contínuos (menos pontuais), vencendo a contradição entre os “ciclos de desenvolvimento”, que tendem a ser mais longos, e os “ciclos de vida” dos produtos, que tendem a ser cada vez mais curtos, isto é, entrando de forma completa na lógica da resposta rápida, concebendo, produzindo e distribuindo “soluções” de produção e consumo em vez de simples mercadorias.

O protagonismo assumido pelos operadores globais de mobilidade de pessoas, bens, serviços, conhecimentos e informação e pelo desenvolvimento estratégico (forward looking) das grandes infraestruturas de internacionalização e intermediação num sentido de afirmação sustentável de formas de interactividade qualificada acompanha esta mudança de paradigma.

As grandes tendências de evolução da região de Lisboa

A região de Lisboa é, simultaneamente, a que concentra a parte mais significativa de recursos do país – recursos produtivos, de inovação e investigação, de atracção de turismo e lazer, de equipamentos sociais e de administração pública –, a que demonstra uma maior capacidade de polarização do crescimento e a que melhor se posiciona nas dinâmicas internacionais da “economia do conhecimento” e da “economia da procura”.

Num cenário em que a redução dos níveis de apoios comunitários levanta, já a curto prazo, a necessidade de consolidar as parcerias público-privadas e de garantir elevados níveis de selectividade na gestão estratégica do orçamento público, o desenvolvimento da região de Lisboa

depende, portanto, de um duplo reposicionamento, em que a capacidade de integrar e potenciar as diferentes vantagens competitivas das subregiões que a compõem, se traduz na densificação da zona de polarização que centraliza e, também, na atracção dos fluxos internacionais de investimento, talento e poder de compra.

A região de Lisboa dispõe de uma reserva de recursos humanos com uma qualificação média significativamente superior à média nacional e de uma combinação excepcional de património paisagístico, monumental e cultural, existem condições para aumentar a escala dos investimentos orientados para a oferta de serviços no mercado internacional e que explorem esta dotação de qualificações e pólos de interesse cultural e patrimonial.

A mais elevada prioridade a conceder aos objectivos de competitividade poderá, pelo seu lado, articular de uma forma mais coerente os processos de terciarização e globalização, reflectindo-se num reforço da especialização em serviços avançados às empresas e às famílias e, muito em especial, em actividades centradas no conhecimento e num desenvolvimento de plataformas de intermediação qualificada do relacionamento internacional (nomeadamente nos planos produtivo, comercial, financeiro, científico, artístico e cultural), colocadas ao serviço do país em geral (e não da região em particular).

O processo de consolidação da inserção da região de Lisboa na economia do conhecimento será inevitavelmente suportado pela localização de estabelecimentos de ensino superior, dos centros de investigação, dos grandes laboratórios, dos centros tecnológicos e das grandes infra-estruturas de suporte à difusão do conhecimento.

O Turismo é, reconhecidamente, uma das actividades económicas que mais tem contribuído para a internacionalização da região de Lisboa, estando o seu potencial ainda longe de ser plenamente explorado. O cruzamento de um modelo de economia do conhecimento, assente na progressiva afirmação da diferenciação como mecanismo de criação de riqueza, a par com a valorização turística das amenidades e do património, potencia ainda o desenvolvimento do cluster das indústrias criativas, no qual Lisboa tem um importante papel a desempenhar.

A consolidação da região de Lisboa como principal pólo de consumo no panorama nacional faz-se com a convergência do consumo privado per capita relativamente à média comunitária, não só em termos quantitativos mas também em termos de estrutura dos orçamentos familiares.

A expansão do sector terciário e o aumento das pressões imobiliárias na Grande Lisboa, configuraram, com o desenvolvimento de infraestruturas de transportes e a generalização do acesso ao transporte individual e ao crédito hipotecário, um cenário onde o local de trabalho se afastou, cada vez mais, do local de residência e as tensões entre diferentes tipos de ocupação dos solos se agudizaram.

A criação de novas facilidades de mobilidade intra-regional e a afirmação de cada território num modelo, descentralizado e diferenciado, de crescimento económico da região podem, no entanto, ser geridas numa lógica estratégica de futuro, permitir densificar a oferta de equipamentos e serviços nas periferias da capital e nas cidades de menor dimensão, fortalecendo a lógica policêntrica da grande

região de Lisboa e favorecendo o seu reequilíbrio territorial em torno do Tejo (Norte-Sul e Poente/Nascente).

As grandes tendências de evolução do transporte aéreo e dos aeroportos

As principais linhas de evolução do transporte aéreo configuram um quadro complexo de articulação entre mudanças e incertezas muito significativas onde se destacam em especial:

- Um apreciável desenvolvimento tecnológico incremental permitindo novas soluções seja na capacidade, seja na flexibilidade, isto é, reforçando, ao mesmo tempo, quer o papel dos “mega-hubs”, quer as oportunidades para hubs secundários ou para operações internacionais ponto a ponto de média/longa distância;
- Uma segmentação e diversificação dos modelos de negócio dos operadores de transporte aéreo, no quadro mais geral de uma pressão duradoura sobre custos e preços alimentada por uma concorrência mais intensa e generalizada, entre operadores e entre formatos ou modelos de negócio;
- Um crescimento relevante expectável da procura, embora inferior às previsões mais optimistas, duradouramente ameaçado pela pressão da procura sobre as reservas de petróleo e pelo aumento da insegurança internacional, que se configuram como os dois principais factores de incerteza;
- Um quadro de restrições regulamentares progressivamente mais apertado por motivações de minimização dos impactos negativos sobre a qualidade de vida das populações e sobre o ambiente com efeitos muito relevantes na mudança das condições de localização e operação dos aeroportos.

Os aeroportos constituem-se, neste quadro, progressivamente, em alavancas relevantes das actividades empresariais e do desenvolvimento económico à escala local, regional, nacional e internacional. Os grandes aeroportos internacionais, sem deixarem de garantir serviços de interesse geral sujeitos a regulação pública, têm vindo a transformar-se em estruturas empresariais complexas.

A evolução mais recente dos grandes aeroportos internacionais fez-se, no quadro destas tendências, de forma bastante desequilibrada e específica, seja em termos de capacidade, seja em termos de aglomeração de empregos, seja em termos das características dos processos de desregulamentação da cadeia de valor e de privatização de aeroportos e companhias de aviação.

A situação actual requer, aliás, em termos de capacidade e especialização aeroportuária, uma atenção muito particular na adequada exploração do potencial de crescimento de cada aeroproto em função das tendências e desequilíbrios do(s) mercado(s), onde parecem existir, para o NAL, ganhos potenciais na captação de fluxos de passageiros através do desenvolvimento de novas funções de intermediação na mobilidade global, por um lado, e uma prossecução rigorosa de um posicionamento estratégico coerente e diferenciado, no contexto dos principais aeroportos europeus, onde o NAL

tenderá a afirmar-se como um aeroporto “misto” (passageiros e carga) e “intemédio”, mais “internacional” que “nacional”, mais “extra-europeu” que “intra-europeu”, por outro lado.

Os impactos económicos e sociais expectáveis do NAL – análise comparativa

Os impactos económicos e sociais resultantes da construção e funcionamento de um aeroporto são bastante diversificados e produzem-se através de mecanismos de transmissão que envolvem efeitos diferenciados.

As exigências de análise custo-benefício nos projectos de investimento em infraestruturas aeroportuárias orientaram um esforço sistemático de normalização, por parte das organizações nacionais e internacionais envolvidas, que conduziu à estabilização de uma abordagem metodológica onde se consideram, no essencial, quatro tipos de efeitos (directos, indirectos, induzidos e catalisados).

O estudo dos impactos económicos potenciais do novo aeroporto de Lisboa, que se apresenta de seguida, foi realizado adoptando a matriz de produção nacional mais recente disponível (1999) como base de cálculo, para não confundir os efeitos gerados no território nacional com os efeitos totais, que incorporam efeitos “exportados”, via importações, para outras economias.

O objectivo principal desta avaliação de impactes é, como facilmente se compreende, o de permitir uma aproximação realista e expedita à configuração qualitativa, sectorial e espacial, expectável dos efeitos produzidos pela operação do NAL, não devendo, por isso mesmo, ser confundido com um estudo aprofundado e completo dos impactos económicos do NAL (exigindo metodologias complementares e maior atenção e detalhe às estimativas quantitativas que não se justificam no presente estudo).

O cenário adoptado foi o cenário base da Parsons-FCG, para os anos de 2030 e 2050. Os efeitos estimados são aditivos, isto é, representam a diferença entre a situação de partida e a situação de chegada devendo ser lidos, em termos de criação de emprego, por exemplo, como valores que se somam à realidade já existente.

A análise desenvolvida procurou, igualmente, avaliar a relevância do grau de aproximação a um modelo optimizado de “cidade-aeroporto” tendo em conta os efeitos multiplicadores sobre o desenvolvimento económico e social que daí derivariam. Procedeu-se, neste quadro, a uma análise de “benchmarking” dos efeitos de arrastamento a montante e a jusante dos aeroportos, utilizando as matrizes de relações intersectoriais disponibilizadas pelos trabalhos de uniformização conduzidos pelo Eurostat e pela OCDE (matrizes fluxos domésticos), para os casos de Portugal, Espanha, Itália e Alemanha.

Os resultados obtidos são bastante expressivos e confirmam plenamente o enfâse colocado na importância decisiva do modelo de aeroporto a desenvolver como factor crítico de sucesso para o projecto do NAL. Com efeito, verifica-se:

- uma muito mais forte disparidade dos efeitos de arrastamento no sector dos aeroportos e serviços de suporte aos transportes do que no sector do transporte aéreo e uma muito maior

capacidade dos aeroportos em “puxar” e, sobretudo, “empurrar” os restantes sectores de actividade económica, quando comparada com a revelada pelo sector do transporte aéreo;

- um claro “subdesenvolvimento” dos efeitos de arrastamento a montante e, sobretudo, a jusante, fundamentais do ponto de vista do desenvolvimento económico baseado em modelos de crescimento endógeno, efeitos de aglomeração e densificação de redes de serviços empresariais, dos aeroportos no caso português.

Os resultados da análise da repartição dos impactos estimados, pelos diferentes tipos de efeito, pelos diferentes sectores de actividade económica e pelos diferentes territórios, considerando sucessivamente o espaço nacional, o espaço da grande região de polarização de Lisboa, a área metropolitana e as áreas de vizinhança ou influência restrita do novo aeroporto nas localizações alternativas “Ota” e “CTA”, permitem evidenciar as seguintes grandes conclusões:

- Os ganhos de emprego global adicional, na economia portuguesa e na grande região de polarização de Lisboa, no pressuposto que se alcançam as previsões de tráfego consideradas, seriam, avaliados com base nos multiplicadores nacionais, respectivamente, de cerca de 37900 e 29300 empregos, em 2030, e de 65500 e 50100 empregos, em 2050;
- O NAL constitui uma oportunidade decisiva para densificar as actividades e sinergias em torno de uma grande infraestrutura de internacionalização que só será agarrada se o modelo de aeroporto se aproximar das melhores experiências internacionais : os ganhos de emprego global adicional, na economia portuguesa e na grande região de polarização de Lisboa, no pressuposto que se alcançam as previsões de tráfego consideradas, seriam, avaliados com base nos multiplicadores da economia alemã (aproximando, desse modo, modelos mais avançados), respectivamente, de cerca de 47400 e 34800 empregos, em 2030, e de 81800 e 58900 empregos, em 2050.

A dimensão deste “gap” pode ser apresentada, de forma mais explícita, em termos de milhares de passageiros captados por emprego criado, situando-se, nos cenários 2030-2050, entre 850-970 no “modelo otimizado” e 1200-1400 no “modelo de partida”; (veja-se o ponto 8.3 do relatório final do domínio de avaliação competitividade e desenvolvimento económico e social para uma fundamentação detalhada destes valores).

- O NAL concentra os seus efeitos indirectos e induzidos nos espaços centrais mais desenvolvidos da região, pelo que a sua localização, encarada como alavanca de emprego local, só produziria resultados nos efeitos directos: os ganhos de emprego indirecto e induzido nas áreas de influência restrita das duas localizações alternativas, situar-se-iam, com base nos mesmos pressupostos, entre 1400-2100 para a “Ota” e 2100-3100 para o “CTA”, em 2030, e entre 2300-3600 para a “Ota” e 3400-5100 para o “CTA”, em 2050;
- O NAL constitui um desafio competitivo de grandes proporções na medida em que importa gerar um aeroporto muito mais eficiente (mais “magro” em recursos directos), muito mais eficaz em termos de crescimento económico da região e do país (mais “rico” em efeitos

indirectos em, sobretudo, induzidos) e muito mais denso nas articulações com o turismo, a produção de resposta rápida e os serviços transaccionáveis (mais “inteligente” na qualidade dos efeitos indirectos).

A comparação dos ganhos de emprego estimados com base nos coeficientes da economia portuguesa e da economia alemã, quer em termos globais (só nas actividades aeroportuárias, com base nos mesmos pressupostos, em 2050, a diferença seria de 43,4%, entre os 24200 empregos a mais pelo “modelo português” e os 34700 empregos a mais pelo “modelo alemão”), quer desagregados por tipo de efeito (os efeitos globais no emprego a mais, com base nos mesmos pressupostos, em 2050, gerados pelo “modelo alemão” seriam superiores em 25,5% aos gerados pelo “modelo português”, ampliados muito mais pelos efeitos induzidos, superiores em 76,7%, do que pelos efeitos indirectos, superiores em 20,1%, e directos, superiores em 17,3%.

- A resposta a este desafio competitivo é, também, o melhor guia para a optimização do aproveitamento da oportunidade de reequilíbrio territorial, económico e social, no seio da grande região de Lisboa, que o projecto do novo aeroporto internacional de Lisboa comporta.

As áreas de influência restrita das localizações alternativas em estudo para o NAL

A análise comparativa das alternativas em estudo para a localização do NAL, no presente estudo, “Ota” e “Campo de Tiro de Alcochete”, na dimensão relativa à competitividade e ao desenvolvimento económico e social, não podendo, nem devendo, ser centrada nas características específicas da cada um dos “territórios restritos de influência” que essas localizações configuram seja porque, como vimos, o novo aeroporto constitui um projecto de dimensão europeia, ibérica e nacional, surgindo nesse quadro, as duas localizações como muito próximas em termos geográficos e económicos, seja porque, como também vimos, os impactos na competitividade e coesão da região de Lisboa e de Portugal, que motivam e justificam o projecto, desenvolvem-se num quadro territorial muito mais vasto, onde a “cidade central” da região de Lisboa e o desenvolvimento e diversificação das suas funções de criação e distribuição de riqueza, numa rede complexa de articulações regionais, nacionais, ibéricas, europeias e internacionais, joga um papel decisivo obriga, no entanto, a caracterizar essas áreas de influência mais restrita, nomeadamente no que respeita aos riscos e oportunidades que podem configurar.

A identificação destas áreas restritas de influência foi feita tomando em consideração a definição da área de influência da localização “Ota” contida no “Estudo de Ordenamento de Actividades na Envoltente do NAL”, realizado para o NAER, e definindo uma área de influência de contornos semelhantes para a localização “Campo de Tiro de Alcochete”.



**Figura 70 - As áreas restritas de influência da Ota e do CTA
(Os espaços de intersecção e diferenciação - concelhos considerados)**

As duas áreas de influência são apresentadas na Figura 70 identificando os concelhos incluídos em cada uma delas que, dada a relativa proximidade das duas localizações, incluem situações de sobreposição. A análise das áreas de influência restrita das duas localizações alternativas em estudo para o NAL contempla, portanto, em cada uma delas um espaço de intersecção, composto por uma parte do território definido pelos concelhos de Alenquer, Azambuja, Vila Franca de Xira e Benavente, e um espaço de diferenciação, composto pelos restantes concelhos.

Os contornos espaciais e as formas de inserção destas áreas de influência restrita nas dinâmicas económicas e sociais internas e externas da grande região de polarização de Lisboa não se organizam, obviamente, em termos “circulares”, seja porque não constituem o seu centro dinamizador, seja porque dependem, em boa medida, das infra-estruturas e serviços de mobilidade de pessoas e bens, existentes e a criar. Os círculos assinalados procuram, assim, valorizar, em particular, o sentido dos eixos de expansão em que se integra cada uma das alternativas, isto é, “Ota”, a Norte, e “CTA”, a Nascente.

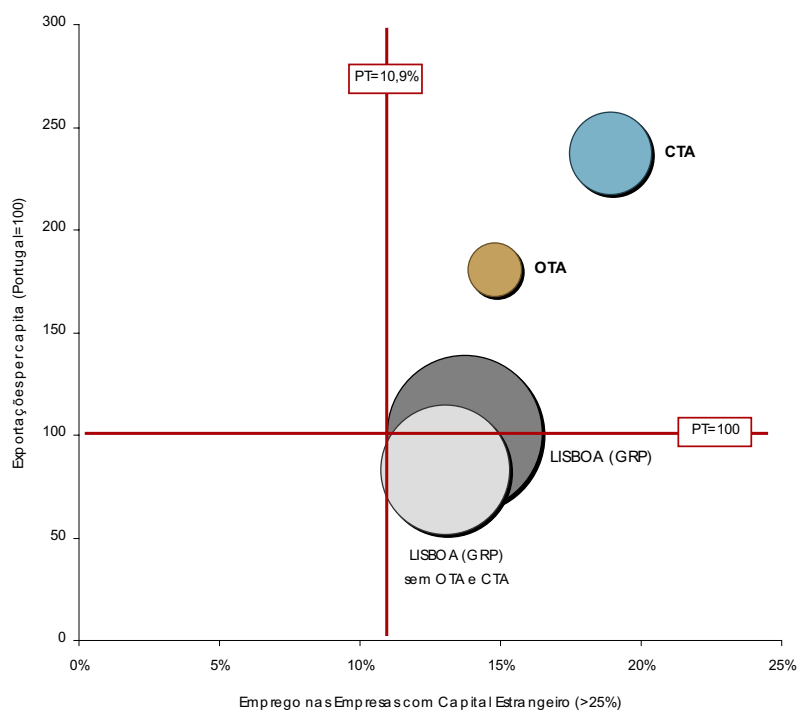
As duas áreas de influência restrita em comparação apresentam, ambas, dinâmicas demográficas positivas e bastante mais fortes que as dinâmicas do país ou da grande região de polarização em que se inserem. A área da “Ota” apresenta, globalmente, no período mais recente (2001-2005), uma taxa de atracção superior à da área do “CTA”, combinando saldos migratórios mais significativos com um taxa de crescimento natural mais baixa. As duas áreas de influência restrita em comparação apresentam densidades populacionais e empresariais relativamente semelhantes mas com alguns traços diferenciadores. Apresentando, ambas, densidades populacionais inferiores à média da grande região de polarização de Lisboa e à média nacional, mais baixa na área do “CTA” que na área da “Ota”, a situação inverte-se em termos de densidade empresarial, com a área da “Ota” ligeiramente abaixo da média da grande região de polarização de Lisboa e a área do “CTA” acima de ambas.

A análise comparativa das áreas de influência restrita das localizações “Ota” e “CTA”, do ponto de vista da respectiva inserção no “povoamento” empresarial da grande região de polarização de Lisboa, foi feita através do mapeamento da distribuição das actividades económicas mais relevantes cruzando, ao nível da freguesia, a intensidade da especialização, medida pelo respectivo quociente de localização do emprego, e a sua massa crítica, medida pela sua dimensão em termos do emprego sectorial nacional. A principal conclusão a reter deste mapeamento de distribuição de actividades é a de que ambas as áreas de influência comportam potencialidades de articulação com as actividades de maior relacionamento com o transporte aéreo.

As duas áreas restritas de influência apresentam, ambas, uma fraca especialização e densidade de serviços empresariais o que acentua, em ambos os casos, o potencial qualitativo de desenvolvimento contido na concretização do NAL numa lógica de cidade empresarial densa em serviços avançados.

O maior envolvimento da área de influência restrita do “CTA” nas actividades económicas mais internacionalizadas, no comércio de bens e serviços, e mais inseridas em estruturas empresariais internacionais, face à área de influência restrita da “Ota” é confirmado pelos indicadores relativos às exportações per capita, à quota de mercado nas exportações nacionais e ao peso do emprego nas empresas com participação de capital estrangeiro (cf. Figura 71), muito embora a área de influência restrita da “Ota” também apresente valores superiores aos da grande região de polarização de Lisboa e aos da economia nacional.

A diferenciação entre as áreas restritas de influência da “Ota” e do “CTA” surge mais nítida quando se comparam os respectivos indicadores de especialização industrial por factores chave de competitividade e níveis tecnológicos (Cf. Ponto 9. do relatório final do domínio de avaliação competitividade e desenvolvimento económico e social).



As "bolhas" representam a quota nas exportações nacionais em %. (GRP – Grande Região de Polarização)

Fonte: Quadros de Pessoal, 2004

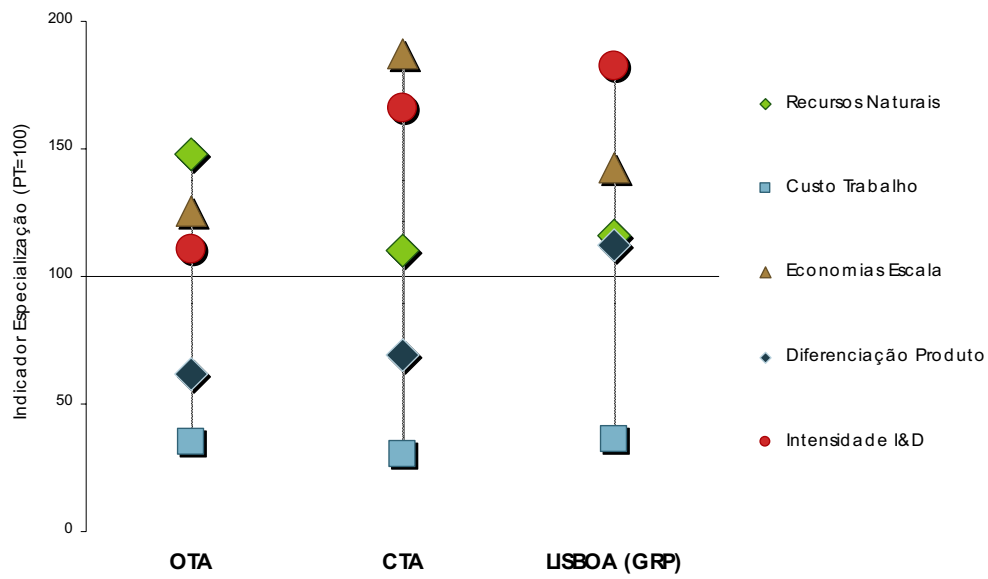
Figura 71 - O grau de internacionalização das actividades económicas nas áreas restritas de influência da Ota e do CTA [Orientação exportadora e peso relativo do emprego nas ECCE]

A área de influência restrita da localização "CTA" apresenta, com efeito, níveis mais intensos de especialização (maior afastamento em relação aos valores de referência nacionais) e, sobretudo, uma orientação para as actividades de maior vocação competitiva internacional, isto é, de mais elevado nível tecnológico e explorando vantagens competitivas associadas às economias de escala e à intensidade do esforço de I&D.

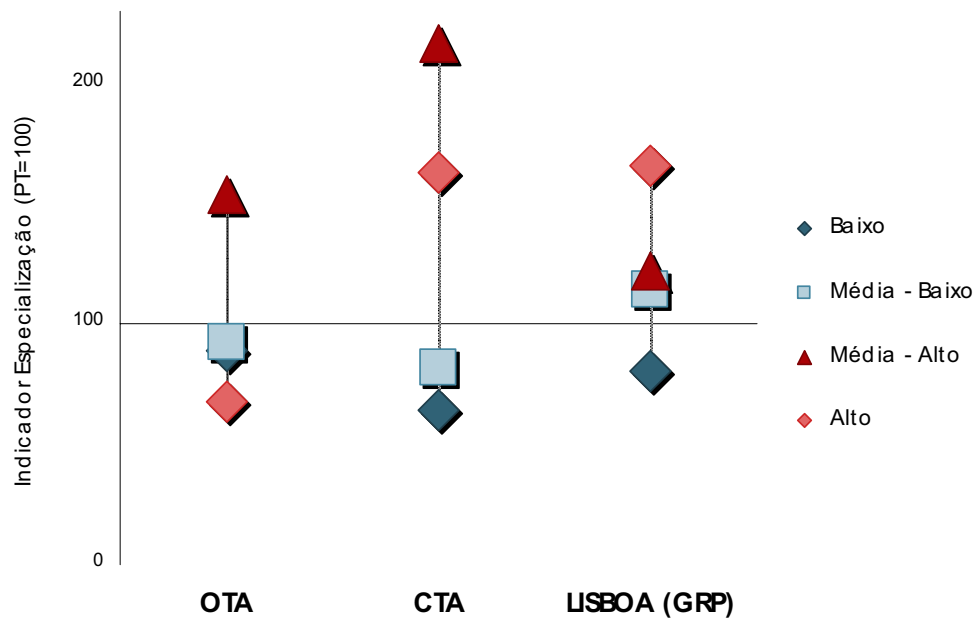
A área de influência restrita da localização "Ota" apresenta, pelo seu lado, níveis menos intensos de especialização a par de uma clara subespecialização no nível tecnológico mais elevado e de um predomínio da exploração das vantagens competitivas associadas aos recursos naturais, embora em conjugação com as vantagens associadas à intensidade do esforço de I&D e às economias de escala.

A diferenciação entre as áreas restritas de influência da "Ota" e do "CTA", no que respeita à disponibilidade e qualidade dos recursos humanos, acompanha os traços evidenciados em matéria de especialização sectorial, isto é, enquanto a área de influência restrita da "Ota" se aproxima, "por cima" (melhores resultados nos indicadores) da média nacional, a área de influência restrita do "CTA" aproxima-se, "por baixo", da média da grande região de polarização de Lisboa, saindo, assim, favorecida na análise comparativa.

Factores chave de competitividade industrial



Nível tecnológico das indústrias



Fonte: Quadros de Pessoal, 2004

Figura 72
A especialização das áreas restritas de influência da Ota e do CTA
(Indicador de especialização calculado com base no Valor Acrescentado)

5.6.4 Oportunidades, riscos e vantagens comparativas

O posicionamento específico do NAL nas tendências de modelo de negócio dos aeroportos e de evolução do transporte aéreo

O desenvolvimento adequado do projecto do NAL na referência do modelo de cidade aeroportuária obriga a considerar quer a configuração da respectiva cadeia de valor, quer a sua inserção própria nas grandes tendências de reestruturação dos aeroportos internacionais na Europa. O modelo das “cidades-aeroporto” aconselha, assim, a pensar “grande” para fazer com “qualidade” numa lógica de monitorização permanente da justificação efectiva dos objectivos e investimentos com base em necessidades demonstráveis, isto é, “ir fazendo” em vez de “fazer tudo de uma vez”.

O projecto desenvolvido para a Ota, estruturado por duas pistas paralelas com os terminais e serviços que correspondem aos movimentos operacionais que permitem, constitui, neste quadro, uma base adequada para configurar a primeira grande fase do ciclo de vida do NAL.

O seu perímetro deve ser, neste quadro, suficientemente largo, seja para conferir competitividade e descongestionamento às operações internas, num horizonte de prazo muito longo, seja para gerir exemplarmente as externalidades negativas (segurança, poluição e ruído, nomeadamente) da “cidade-aeroporto” sobre as áreas protegidas e os pólos residenciais da região de Lisboa e da expansão urbana, residencial e empresarial, sobre a própria “cidade-aeroporto” (congestionamento, desordenamento e segurança, nomeadamente).

Os projectos de investimento em novos aeroportos devem, neste quadro, ser orientados para ciclos de vida longos e suportados por uma cuidada optimização das condições de expansibilidade, como forma de optimizar a crescente dinâmica de parceria entre o sector público e o sector privado no respectivo desenvolvimento.

O quadro mais optimista, no quadro das grandes tendências de reestruturação dos aeroportos internacionais europeus, seria o da obtenção de um estatuto de combinação de operações intercontinentais, continentais e domésticas, configurando um aeroporto bastante específico na intersecção de um “hub” secundário relevante, de um moderno e eficiente aeroporto “O&D” e de um espaço atractivo e competitivo para operadores com produtos diferenciados, sejam, sobretudo, as companhias “low-cost”, mas, também, as companhias “high service”.

Em síntese, o referencial do paradigma das “cidades-aeroporto” para avaliar as localizações possíveis alternativas para o NAL, conduz às seguintes conclusões principais:

- O NAL deve ter como objectivo fundamental o de criar competitividade com base na geração e na captação concorrenciais de fluxos, convertendo-o num centro empresarial e logístico de alguma relevância europeia, facilitando a relação com os principais centros de decisão económica, financeira e política, atraindo novos negócios e impulsionando o turismo como motores do crescimento da região de Lisboa e do País.

Este objectivo só poderá ser alcançado se o NAL for especialmente eficiente e competitivo, isto é, facilitador da instalação de operadores e propiciador de custos e taxas de operação bastante baixos, o que só será possível com base na obtenção de rendimentos significativos em actividades e serviços não aeroportuários.

- O NAL deverá poder desenvolver funcionalidades alargadas que sirvam adequadamente os protagonistas económicos da globalização, e não, apenas, os residentes da cidade e da região de Lisboa, isto é, o turismo nas suas múltiplas formas, as actividades económicas associadas a cadeias de valor globalizadas de resposta rápida e a aglomeração de centros de racionalidade empresarial e política disputados pelas diferentes capitais europeias.

Estas funcionalidades só poderão vir a ganhar massa crítica se o NAL for desenvolvido com base nas melhores lições da experiência e nas inovações mais recentes que valorizam a eficiência colectiva e a qualidade da envolvente empresarial e, nunca, como um mera infra-estrutura.

- O NAL deve permitir a construção de parcerias exemplares, nomeadamente entre as autoridades aeroportuárias, os gestores de infraestruturas e serviços, as companhias de aviação e os restantes operadores relevantes para a competitividade da mobilidade aérea, tal como deve permitir criar vida própria nas facilidades que desenvolve, nomeadamente nas condições de encontro e reuniões de negócios e nas condições para passageiros em trânsito, cujo peso relativo tenderá a crescer e a tornar-se bastante relevante, embora sem nunca alcançar valores tão expressivos como os de aeroportos com funções centrais em sistemas nacionais com dimensão significativa (como o aeroporto de Barajas, em Madrid, com os seus 60% de passageiros em trânsito)

Neste sentido a configuração dos terminais, a densidade e a qualidade dos serviços, as facilidades de hotelaria e restauração e a dimensão dos espaços comerciais assume importância acrescida;

- O NAL deverá poder alcançar uma área de influência alargada relevante num raio desigual, na respectiva polarização e dimensão, de cerca de 150/200 km. A existência de uma eficiente rede de acessos, bem como de serviços com elevados padrões de qualidade e adequados aos volumes e características diferenciadas de procura que irão servir, são factores chave para o bom funcionamento do NAL, impondo-se que actuem desde a sua entrada em funcionamento para induzir comportamentos otimizados de deslocação de passageiros e de trabalhadores.

Esta área alargada de influência exige a exploração, nos acessos ao NAL, de diferentes ligações intermodais, nomeadamente, uma boa integração com a rede ferroviária de alta velocidade e um serviço de “shuttle” ferroviário de elevada fiabilidade para permitir um rápido acesso a um conjunto de pontos centrais da cidade de Lisboa, dando elevada prioridade às necessidades do seu desenvolvimento turístico competitivo.

- O NAL deve poder construir vantagens estratégicas duradouras, decisivas para a sua afirmação, a partir da mobilização do terreno/espço do seu perímetro (custo, disponibilidade, governabilidade, expansibilidade e capacidade de realocação frequente).

Neste sentido parece possível situar a orientação para a dimensão do perímetro do NAL, enquanto “cidade-aeroporto”, num valor de cerca de 3000/3500 ha, incluindo uma área-base de implantação das infraestruturas aeroportuárias de cerca de 1800 ha com uma razoável margem de expansão e, ainda, uma contribuição relevante para a montagem de uma adequada área-tampão de protecção para evitar fenómenos de expansão urbana e/ou ocupação empresarial desordenada na sua envolvente (Madrid-Barajas com 3900 ha e Schiphol-Amesterdão com 4500 ha constituem referências de valores).

Quadro - Síntese de Oportunidades, Riscos e Vantagens Comparativas

A análise comparativa da localização no Campo de Tiro de Alcochete com a localização na Ota conduzida no presente relatório, do ponto de vista do domínio da competitividade e do desenvolvimento económico e social, valorizou, pelas razões nele explicitadas, as condições de optimização das opções de modelo e de localização do novo aeroporto de Lisboa em cada uma das localizações comparadas e, dentro delas, aos elementos de flexibilidade e durabilidade do projecto, por um lado, e ao jogo complexo de custos e benefícios numa perspectiva dinâmica e concorrencial, por outro lado.

A conclusão obtida, ponderando riscos e oportunidades (cf. Quadro 50 e Quadro 51) e desenvolvendo um “scoring” qualitativo de síntese das duas localizações nos diferentes factores críticos de sucesso considerados (cf. Quadro 52) vai no sentido da existência de uma vantagem global da localização do NAL no espaço identificado no CTA.

Quadro 50
Domínio de Avaliação Competitividade e Desenvolvimento Económico e Social
Identificação das Principais Oportunidades das localizações alternativas
(★ baixa, ★★ média e ★★★ elevada)

OPORTUNIDADES	Localizações Alternativas do Novo Aeroporto Internacional de Lisboa	
	Ota	CTA
Eixos Predominantes Expansão	Desenvolvimento do eixo litoral a Norte de Lisboa, mais “doméstico”, estreitando a interacção entre a área metropolitana e os pólos urbanos mais dinâmicos do Baixo Mondego e do Pinhal Litoral, do Oeste e do Médio Tejo (★★★)	Desenvolvimento do eixo a Nascente/Sul de Lisboa, mais “internacional”, no quadro mais geral da intensificação do relacionamento dinâmico entre as regiões capitais da península ibérica, estreitando a interacção com os pólos de vocação logística e industrial da península de Setúbal e do Alentejo Central (Vendas Novas / Évora e Elvas-Badajoz) (★★★)

OPORTUNIDADES	Localizações Alternativas do Novo Aeroporto Internacional de Lisboa	
	Ota	CTA
Principais Actividades Emergentes	<p>Desenvolvimento complexo de uma “cidade-aeroporto” necessariamente poli-nucleada, com limitações de espaço e competitividade-custo, realizada num perfil temporal de “big bang” (★★★)</p> <p>Potenciação do desenvolvimento de produtos das actividades primárias inseridos em lógicas de resposta rápida às necessidades dos mercados internacionais (★★)</p> <p>Potenciação da articulação entre diferentes pólos logísticos a Norte e a Sul do Tejo reforçando a respectiva competitividade e qualidade (★★★)</p> <p>Geração de uma base de suporte ao desenvolvimento do turismo mais concentrada nos territórios a Norte do Tejo (★★)</p>	<p>Possibilidade efectiva de aproximação a um modelo de “cidade-aeroporto” bastante qualificado, ordenado, competitivo e sem restrições de espaço, num perfil temporal de “mounting wave” (★★★)</p> <p>Potenciação relevante do desenvolvimento de infraestruturas, actividades e serviços logísticos de vocação mais internacional, favorecendo a articulação dos portos de Lisboa, Setúbal e Sines em articulação com a nova plataforma logística do Poceirão, servindo Lisboa e Madrid (★★★)</p> <p>Geração de uma base de suporte espacialmente equilibrada ao desenvolvimento do turismo no eixo Lisboa-Estoril/Sintra/Cascais e nos pólos emergentes do Oeste e do Alentejo Litoral (★★)</p>
Processos Requalificação Regeneração	<p>Reordenamento e qualificação das áreas logísticas terrestres de suporte às dinâmicas de consumo da áreas metropolitana de Lisboa (Azambuja / Carregado / Castanheira do Ribatejo) (★★)</p>	<p>Suporte à regeneração dos espaços libertados na Península de Setúbal pelo processo de desindustrialização (Barreiro / Moita / Montijo) e criação de alternativas de emprego a uma eventual perda de velocidade do cluster automóvel no eixo Setúbal-Palmela (★★★)</p>
Valorização Recursos	<p>Favorecimento de um modelo mais articulado entre as realidades urbanas e rurais induzindo formas mais modernas de valorização dos recursos naturais (★★)</p>	<p>Mobilização dos recursos humanos disponíveis em quantidade e qualidade na Península de Setúbal para novas oportunidades de desenvolvimento económico e social (★★)</p>
Configuração Área Metropolitana	<p>Favorecimento da afirmação de alguns dos pólos urbanos actualmente exteriores à área metropolitana em lógicas policêntricas e de rede (★★)</p>	<p>Favorecimento do reequilíbrio da área metropolitana de Lisboa em torno do Tejo dando corpo á materialização do objectivo estratégico da “cidade das duas margens” e à redução da pressão dos movimentos pendulares Sul-Norte (★★★)</p>

Quadro 51
Domínio de Avaliação Competitividade e Desenvolvimento económico e social
Identificação dos Principais Riscos das localizações alternativas
(★ baixo, ★★ médio e ★★★ elevado)

RISCOS	Localizações Alternativas do Novo Aeroporto Internacional de Lisboa	
	Ota	CTA
Captação Fluxos Tráfego	<p>Incapacidade de gerarr suficientes condições de atractividade para os diferentes operadores da mobilidade aérea , indispensável para alcançar as funções qualificadas de intermediação procuradas para o NAL (★★)</p> <p>Incapacidade de desenvolver soluções integradas de mobilidade de passageiros que minimizem a distância do aeroporto às áreas centrais da cidade de Lisboa (★★)</p>	<p>Incapacidade de desenvolver soluções integradas de mobilidade de passageiros que minimizem a distância do aeroporto às áreas centrais da cidade de Lisboa (★★)</p>
Eixos Predominantes de Desequilíbrio	<p>Reforço do desequilíbrios na área metropolitana de Lisboa entre a regiões a Norte e a Sul do Tejo (★★★)</p>	<p>Reprodução de más práticas de ordenamento do território e de protecção da natureza pode comprometer um desenvolvimento ambiental exemplar do projecto do NAL (★★)</p>
Mobilidade	<p>Reforço do congestionamento e do (des) ordenamento no eixo Norte da área metropolitana de Lisboa (Azambuja / Carregado/Vila Franca de Xira – Lisboa) (★★)</p>	<p>Custo e fiabilidade das travessias do Tejo (embora o seu desenvolvimento esteja previsto, independentemente da localização do NAL) (★)</p>
Desenvolvimento Urbano	<p>Reforço das tendências de expansão da área metropolitana, na lógica das funções residenciais menos qualificadas (★★)</p>	<p>Pressão imobiliária, apoiada na procura, no sentido da expansão significativa da mancha residencial entre a zona ribeirinha e o território mais próximo da localização do NAL (★★)</p>

O “jogo” de oportunidades e riscos aqui traçado, a par da avaliação qualitativa das vantagens relativas das localizações comparadas para o NAL, permite situar a opção “CTA” como mais próxima do “Cenário 1” avançado nos cenários de avaliação, isto é com maior relevância para as actividades de inovação e serviços, no modelo de desenvolvimento económico, e com funções de intermediação (“hubbing”) mais alargadas, na configuração do NAL.

Quadro 52
Domínio de Avaliação Competitividade e Desenvolvimento económico e social
“scoring” qualitativo das localizações alternativas nos factores críticos de sucesso (de ★
mínimo a ★★★★★ máximo)

FACTORES CRÍTICOS DE SUCESSO	Localizações Alternativas do Novo Aeroporto Internacional de Lisboa	
	Ota	CTA
Optimização das condições económico-financeiras de desenvolvimento do projecto Custo vs. Eficiência Operacional Expansibilidade, Flexibilidade e Adaptabilidade Longevidade do Ciclo de Vida	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★
Aproximação ao posicionamento estratégico com maior capacidade concorrencial Competitividade-custo Combinação Passageiros-Carga / Atractividade para FC e LCC Internacionalização / Desenvolvimento funções “hub”	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★
Aproximação ao modelo de cidade-aeroporto Condições de desenvolvimento de uma cidade-empresarial Diversificação e geração de Receitas Economias de aglomeração	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★
Suporte à internacionalização da economia Suporte ao desenvolvimento turístico Suporte às actividades de resposta rápida Suporte aos serviços avançados	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★
Efeitos sobre o crescimento e o emprego Efeitos directos “on-site” Efeitos na área de influência mais restrita Efeitos indirectos e induzidos Efeitos interactivos e catalisadores	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

5.6.5 Recomendações (directrizes e monitorização)

O projecto de construção e desenvolvimento do NAL coloca, no quadro das “tendências pesadas” que enquadram a sua concretização, acima analisadas em termos das grandes linhas de evolução da competitividade dos países, das regiões e das grandes cidades, um conjunto de questões centrais que devem ser adequadamente consideradas na concepção do modelo económico estratégico para a sua concretização.

O NAL deve poder configurar um projecto nacional de abertura, servindo a globalização da economia portuguesa e o desenvolvimento de parcerias internacionais abrindo caminho para novas e/ou mais qualificadas actividades, evitando o seu desvio para um projecto nacionalista limitado à satisfação de uma oportunidade nacional de negócio e apoiando a simples defesa e expansão de actividades actualmente já existentes.

A definição do modelo de aeroporto deve ser consolidada numa perspectiva de reforço sustentado da sua competitividade para permitir agarrar as oportunidades e disputar os fluxos de passageiros e mercadorias que, no futuro, estarão sujeitos a uma pressão concorrencial fortíssima, apostando na construção progressiva de uma “cidade-aeroporto” singular e moderna susceptível de atrair e aglomerar uma vasto conjunto de actividades económicas.

A qualidade desta cidade-aeroporto exigiria, na localização “CTA”, a adopção de uma forte disciplina de ordenamento e um exemplar desempenho de gestão dos riscos e das externalidades ambientais, adoptando mecanismos excepcionais para a sua garantia, traduzidos, nomeadamente, na reafecção de uma parte do CTA à ZPE do estuário do Tejo e na criação de uma relevante zona-tampão que reforce os efeitos dessa reafecção e permita defender a qualidade do perímetro do aeroporto das pressões urbanísticas - a cidade-aeroporto deve ser uma cidade empresarial articulada por serviços de mobilidade colectiva com os pólos residenciais já existentes, tal como, na localização “Ota”, a adopção de mecanismos valorizadores da sua aproximação a um modelo de “cidade-aeroporto” poli-nucleada em articulação com a requalificação e ordenamento das áreas logísticas localizadas na confluência do Carregado, Azambuja e Castanheira do Ribatejo (vejam-se as recomendações do “Estudo de Ordenamento de Actividades na Envoltura do Novo Aeroporto de Lisboa”, Augusto Mateus & Associados, Bruno Soares Arquitectos e DHV/FBO, 2007).

A escolha de uma localização para o NAL aconselha, seja qual for essa localização mas, em especial, se ela recair sobre o CTA, que se proceda a uma reavaliação estratégica e sistémica da configuração global dos grandes projectos de investimento em infraestruturas de mobilidade por forma garantir que se alcança um grau adequado de coerência e articulação, maximizando sinergias e minimizando custos, entre projectos pensados em diferentes épocas e em diferentes lógicas de desenvolvimento.

5.7 Avaliação financeira (FCD 7)

5.7.1 Enquadramento e objectivos

Nos sub – capítulos seguintes é integrada no Estudo a perspectiva financeira como factor crítico de decisão na análise comparada das duas localizações alternativas do NAL.

5.7.2 Considerações metodológicas

5.7.2.1 Processo metodológico

A metodologia desenvolvida para a avaliação financeira das duas alternativas de localização para o NAL baseia-se na estimação de indicadores do mérito relativo de ambas as alternativas, calculados com base nos cash flows incrementais primários directos associados às duas localizações (projectos), numa óptica do capital total. Definiu-se assim um novo projecto, designado adiante de Projecto Diferencial, sobre o qual iremos realizar a análise. Assim, com base nos cash flows diferenciais dos dois projectos:

- Desenvolveu-se um modelo de avaliação comparada assente em valores esperados para as diversas variáveis em causa, permitindo calcular uma TIR do projecto diferencial, que funciona como uma fronteira de preferência entre as duas alternativas;
- Complementou-se a análise com o cálculo do valor do mérito absoluto das duas localizações em estudo, apurando-se igualmente o Valor Actualizado Líquido (VAL) do Projecto Diferencial. Neste cálculo considerou-se:
 - Num primeiro cenário, um custo de oportunidade dos capitais investidos institucional (isto é, proposto pela União Europeia para projectos estruturantes e nomeadamente, para estruturas aeroportuárias);
 - Noutro cenário, um custo de oportunidade médio dos capitais investidos (WACC) resultante das condições de mercado vigentes à data, estimadas com base nas yield curves dos títulos de dívida da República Portuguesa actualmente cotados, na rentabilidade de empresas aeroportuárias europeias também cotadas e na remuneração de dívida empresarial de risco semelhante;
- Tendo em consideração os factores de incerteza e variabilidade associados a alguns parâmetros (nomeadamente os de mercado – das rentabilidades das OTs e dos betas das acções cotadas), mensuráveis a partir dos desvios-padrão dos seus registos históricos, estimaram-se os indicadores de mérito absoluto para dois cenários adicionais:
 - Um, onde o valor central usado anteriormente é substituído por uma estimativa inferior ($\mu - 3^{(1/2)}\sigma$);
 - Outro, onde o valor médio é substituído por uma estimativa mais elevada ($\mu + 3^{(1/2)}\sigma$);
 - Ainda de modo a aprofundar a informação disponível que auxilie o processo decisório e limitar os riscos associados à utilização exclusiva de valores centrais, aplicou-se o Método de Simulação de Monte-Carlo para a identificação de graus de confiança relativamente a alguns indicadores;
- Por último, atendendo às características do problema em estudo, aplicou-se, (como veremos, sobretudo conceptualmente) todo o quadro metodológico da Teoria das Opções Reais, identificando as que podem estar presentes nestes dois locais e, embora de forma exploratória, calculando o seu valor para um dos casos.

Excluíram-se deste estudo a análise detalhada das questões ligadas ao seu financiamento, nomeadamente as suas fontes e composição relativa (capital público, capital privado próprio e capital privado alheio), assim como as questões associadas à relação entre a privatização da ANA e a montagem das operações financeiras do NAL.

5.7.2.2 Pressupostos

Os pressupostos utilizados no desenvolvimento do modelo de avaliação financeira foram os seguintes:

Globais

Considerou-se o prazo global de análise de 43 anos, ou seja, entre 2008 e 2050. Deste modo, pressupõe-se que no ano de 2008 haverá uma tomada de decisão quanto à localização definitiva do Novo Aeroporto de Lisboa, pelo que se iniciará nesse ano a fase de investimento.

Pressupõe-se que as diferenças entre ambas as localizações não terão impacto na data de início da exploração, uma vez que apesar da alternativa Ota estar mais adiantada em termos de estudos, a localização CTA permitirá uma recuperação temporal na fase do desenvolvimento dos trabalhos preparatórios (como a preparação do terreno, terraplanagens e construção da plataforma).

Pressupõe-se, então, que a fase de exploração para ambas as localizações teria uma duração de 34 anos, iniciando-se em 2017 e terminando em 2050.

Pressupõe-se que o Aeroporto da Portela deixará de estar em funções no momento em que se iniciar a exploração do NAL. Ou seja, considerou-se que a construção de um novo aeroporto viria substituir integralmente o actual Aeroporto da Portela.

A análise efectua sobre a bondade absoluta de ambas as alternativas, é no pressuposto de que a manutenção da Portela iria inviabilizar a admissibilidade da abertura de um novo aeroporto à luz dos critérios técnicos tradicionalmente aceites, não sendo claro que os benefícios da manutenção da Portela, a partir de 2017, sejam suficientes para compensar os custos adicionais que a mesma decisão acarretaria (nomeadamente numa óptica de gestão do espaço aéreo ou de absorção de custos fixos).

Considerou-se que o valor residual do Aeroporto da Portela é nulo, o que não tem impacto na decisão de escolha entre as duas alternativas em confronto.

Para efeitos de actualização de evolução de preços, considerou-se que a taxa média anual de inflação se manteria constante durante o período em análise, fixando-se em 2,1% (igual à média da zona euro nos últimos 6 anos).

Inicialmente trabalhou-se com a taxa de actualização de 8,226% a que corresponde uma taxa de juro real de 6%, tal como é sugerido pelo Guia de Análise Custo-Benefício de Projectos de Investimento da União Europeia. Posteriormente usou-se a taxa de actualização, extraída de uma yield curve calculada em função do mercado.

A óptica do capital total levou-nos a considerar uma estrutura temporal de taxas de actualização que conta com capitais públicos e privados, sendo estes últimos compostos por capitais alheios e próprios.

Os pressupostos desta estrutura temporal do custo do capital são os seguintes:

- Os capitais públicos são estimados com base na yield curve da Dívida Pública portuguesa captada a partir do preço de mercado das OTs cotadas no MEDIP – Mercado especial da Dívida Pública;
- O custo dos capitais alheios privados foi estimado a partir da yield curve de uma carteira de obrigações europeias BBB;
- O custo dos capitais próprios privados foi estimado a partir do modelo CAPM, com um Beta não alavancado estimado em 0,389, um Beta alavancado de 0,777 e um Beta provisional de 0,851 apurado a partir do Modelo de Blume;
- O prémio de risco de mercado estimou-se em 5,96%;
- O peso dos capitais públicos no capital total estimou-se em 17,4%, financiando os capitais privados totais 82,6%;
- O peso dos capitais privados alheios estimou-se em 47,9%
- Considerou-se um peso dos capitais privados próprios de 34,7%.

Os pressupostos anteriores permitiram a construção de uma yield curve baseada no WACC, cuja representação se apresenta na figura seguinte:

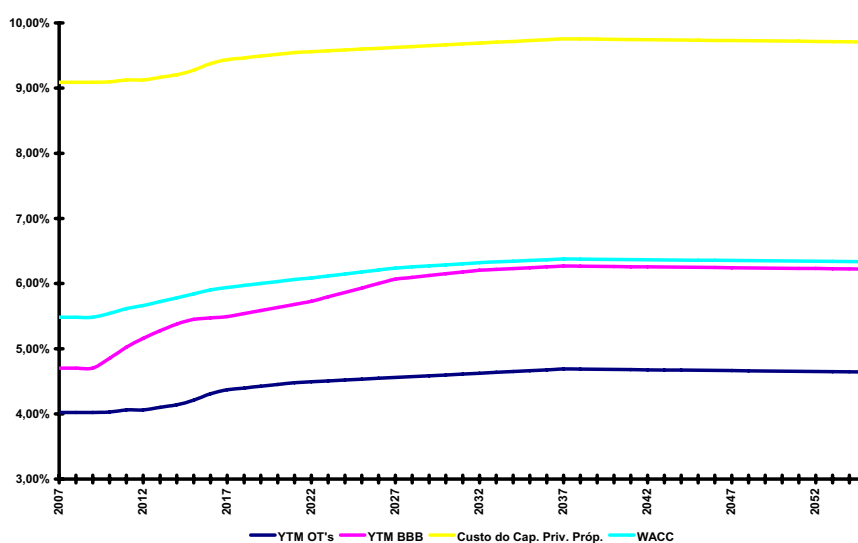


Figura 73 - Estimativa da Yield Curve para Dívida Pública Portuguesa, Capitais Privados Alheios, Capitais Privados Próprios e WACC (2007-2055)

Investimento

O período de estudos de preparação aos projectos é mais reduzido na localização Ota (2 anos) uma vez que já há muito se iniciaram. Para a localização CTA prevê-se um período mais alargado, 3 anos.

De acordo como Ministério da Defesa a construção do NAL obriga à re-localização do Campo de Tiro de Alcochete qualquer que venha a ser o local de instalação. Assim, foram imputados os custos de

mudança do Campo de Tiro a ambas as localizações de acordo com as estimativas do Ministério da Defesa.

Foram omitidos os pagamentos a título de indemnização ao Ministério da Defesa Nacional.

Os terrenos do actual CTA assumiram-se não alienáveis uma vez que são contíguos à ZPE – Zona de Protecção Especial do estuário do Tejo.

A localização do NAL na Ota, além de exigir pagamentos de expropriações de terrenos não detidos pelo Estado, irá exigir a re-localização do Centro de Formação Militar e Técnica da Força Aérea (CFMTFA) actualmente está instalado na Base Aérea da Ota, para a Base Aérea de Ovar. Considerou-se o valor médio entre o transmitido pela Força Aérea Portuguesa e o referenciado pela NAER.

Na zona da Ota foi identificada a necessidade de desvio e/ou re-localização de diversas redes de serviços, nomeadamente, as redes de média, alta e muito alta tensão, a conduta de água da EPAL (Conduta da Ota), o traçado do gasoduto da REN e a reinstalação de antenas de telecomunicações móveis. No CTA, não foi identificada a existência de qualquer rede de serviços na área de implantação. Não obstante, foram identificadas necessidades de investimento em infra-estruturas de tratamento e adução de água para consumo humano na localização CTA.

Os trabalhos preparatórios de construção da plataforma incluem os custos relativos a terraplanagens e tratamento do terreno e as fundações especiais para estabilização dos terrenos, o que agrava a localização Ota.

Considerou-se que não existem diferenças em termos de planta de referência para o NAL, independentemente da sua localização, isto é, considera-se que a planta prevista para a instalação do aeroporto na Ota será a mesma caso o aeroporto se venha a instalar no CTA.

Relativamente aos recursos hídricos superficiais, foram considerados os valores fornecidos pelas equipas especialistas do estudo LNEC. As estimativas dos custos das medidas de minimização do risco de cheias são mais exigentes na localização Ota do que na alternativa CTA.

O valor estimado para o investimento em ligações à rede rodoviária, apenas considera a ligação à rede de Auto-estradas nacional actual e prevista.

O valor apresentado para a rubrica de ligação da rede ferroviária ao local de implantação do novo aeroporto, apenas considera a ligação à rede de alta velocidade ferroviária, não se apresentando nas previsões de investimento os custos de ligação à rede ferroviária convencional.

Dado que a Rede de Alta Velocidade actualmente aprovada prevê a sua passagem pela Ota, não se considerou, para esta alternativa, qualquer custo adicional de investimento em rede ferroviária de alta velocidade. Na localização CTA, admitiu-se a necessidade de executar um ramal de ligação adicional em via dupla com 3º carril (bitola UIC e bitola Ibérica) com 19,8 Km, ligando o Pinhal Novo à localização do aeroporto em Alcochete e ainda um custo adicional relativo à necessidade de aquisição de mais duas automotoras para se providenciar uma frequência de serviço de 4 *Shuttle*/hora.

No âmbito dos custos das medidas de mitigação ambiental, os valores apresentados reflectem a valorização do *benchmarking* internacional utilizado tanto pela Parsons – FCG como pela Aviation Solutions, traduzida numa percentagem do total do investimento associado à instalação de numa nova infra-estrutura aeroportuária. Segundo estas empresas a norma sectorial varia entre 5% e 10%. Para a Ota a NAER adoptou 7,2%. No CTA prevê-se: (i) maior impacto potencial sobre a ZPE do Estuário do Tejo, devido ao sobrevoo por aviões a baixa altitude e provável atravessamento pelo TGV; (ii) maior redução na superfície com usos do solo favoráveis à conservação da biodiversidade - redução na área ocupada por povoamentos de sobreiro; (iii) maior impacte negativo na ocupação do território por *habitats* naturais de interesse comunitário; (iv) maior impacte negativo nas aves aquáticas; (v) maior interferência do tráfego aéreo com os movimentos de aves. Em resultado, e tendo por base referência cedida por consultor da NAER³⁷ foi entendido que o peso das medidas de mitigação ambiental deveriam ter uma percentagem mais elevada, tendo sido considerada a taxa de 9,2%.

O benchmarking internacional associado à construção de infra-estruturas aeroportuárias considera, frequentemente, no valor total do projecto aeroportuário uma margem de desvio face ao total de despesas de investimento previstas. É nesta perspectiva que a Parsons - FCG propõe que esse valor se fixe em 7% a qual foi adoptada.

Os investimentos de expansão e substituição foram considerados semelhantes para ambas as localizações, uma vez que reflectem, respectivamente, o crescimento do tráfego / procura e a utilização das infra-estruturas / equipamentos.

Exploração

Relativamente à exploração, optou-se por utilizar as contas de exploração que foram calculadas para o estudo de “Análise Económico-Financeira do NAL”, elaborado para a NAER por parte da Ulissipair.

Sendo o estudo financeiro mais recente sobre o NAL, considerou-se que será aquele que reflectirá uma maior adaptação às características actuais do mercado, nomeadamente no que se refere às projecções futuras da procura, bem como às condições de exploração dos aeroportos explorados pela ANA – Aeroportos, S.A., e às condições da futura integração deste aeroporto na rede de aeroportos da ANA.

Ainda que o exercício da Ulissipair tenha como pressuposto a instalação do NAL na Ota, e dada a inexistência de um estudo financeiro similar para a alternativa de localização no CTA, considerou-se que não existe uma razão suficientemente forte e estudada, que justifique uma diferença estatisticamente significativa entre os cash flows previsionais de exploração na localização Ota face à localização CTA, até porque:

³⁷ Mr. Paul Willis, General Manager da Empresa Aviation Solutions sugere para Alcochete um peso das medidas de Mitigação Ambiental entre 9% e 11%.

- Não se afigura razoável que a prestação de um serviço de qualidade, eficiente e competitivo subjacente às previsões para a Ota possa ser posto em causa pela alteração na localização do NAL;
- Perante diferenças, relativamente ténues nos investimentos (conforme as que foram calculadas), as taxas aeroportuárias a definir para uma localização alternativa (que deverão assegurar a sustentabilidade económica do sistema) não deverão ser muito distintas³⁸;
- A localização no CTA está mais próxima da plataforma logística do Poceirão, o que poderá funcionar como elemento de trade off face a um maior afastamento da actividade económica localizada na Região Oeste;
- Por último, a maior capacidade de movimentos/hora (aterragens e descolagens), identificada no caso da localização CTA, poderá funcionar como possível fonte de majoração das receitas aéreas, e assim também postecipar uma eventual necessidade de expansão da infraestrutura.

No que se refere às contas de exploração, este exercício de análise financeira é efectuado na perspectiva do Estado, pelo que o nível de profundidade da análise se limita ao EBITDA, ou seja, a diferença entre os Proveitos Operacionais e os Custos Operacionais de exploração do Novo Aeroporto de Lisboa, que assim funcionam como cash flows livres ou libertos pelo projecto.

Considerou-se que o valor residual do projecto, em 2050, é nulo, excluindo-se, por exemplo, a abordagem clássica associada ao cálculo de uma perpetuidade estimada a partir dos cash flows de exploração, líquidos dos investimentos de renovação / expansão. Esta opção resulta, predominantemente de duas razões:

- A reduzida fiabilidade associada a uma previsão a 43 anos de cash flows perpétuos, num sector caracterizado por significativas mudanças tecnológicas e estratégicas;
- A irrelevância deste valor residual para a tomada de decisão relativamente à localização do NAL, porque, dentro dos pressupostos já apresentados, é igual nas duas alternativas.

³⁸ Atendendo ao peso destas taxas no custo global das operações, a elasticidade procura-preço não deverá ser muito elevada, permitindo por isso reforçar esta expectativa.

5.7.3 Análise dos resultados

5.7.3.1 Análise convencional ao investimento

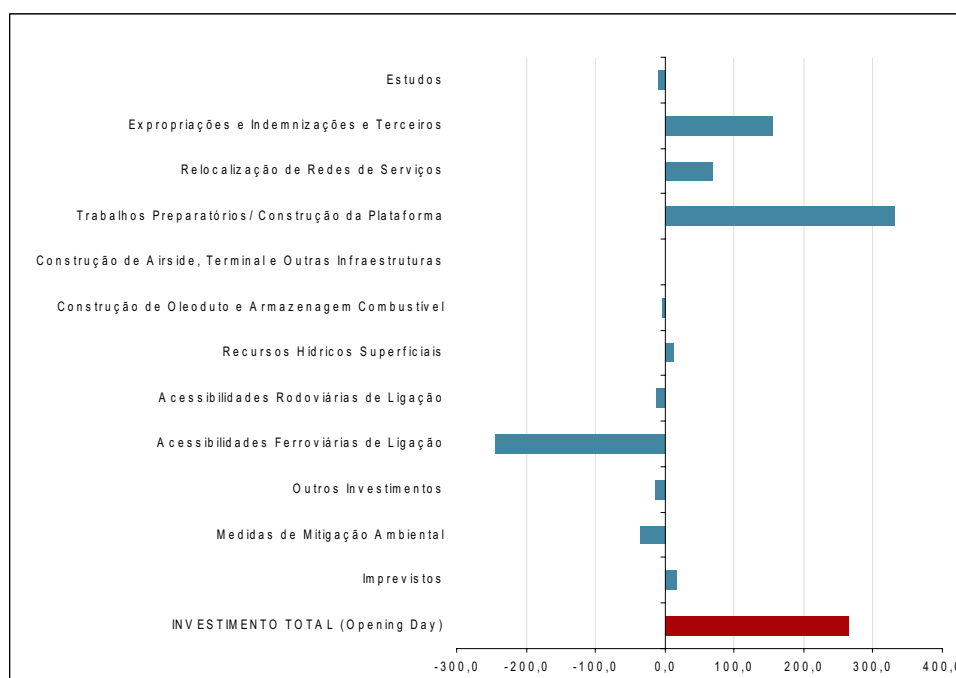
As informações recolhidas relativamente aos valores previsionais dos investimentos indicam um total de investimentos para a Ota, a preços de 2007, de 3.343,3 milhões de euros (excluindo uma margem para imprevistos, de 7%), tendo como principais rubricas:

- Construção de *Airside*, Terminal e Outras Infra-estruturas – 53,7% do total;
- Trabalhos Preparatórios/Construção da Plataforma – 16,1%;
- Expropriações e Indemnizações a Terceiros – 11,9%;
- Outras Medidas de Mitigação Ambiental – 6,7%.

Já para o CTA este valor ascende a 3.096,1 milhões de euros (uma diferença de 247,2 M€) e corresponde sobretudo às seguintes rubricas:

- Construção de *Airside*, Terminal e Outras Infra-estruturas – 57,9% do total;
- Outras Medidas de Mitigação Ambiental – 8,4%;
- Acessibilidades Ferroviárias de Ligação (AVF) – 7,9%;
- Expropriações e Indemnizações a Terceiros – 7,8%.

Figura 74 – Comparação dos Investimentos do *Opening Day* entre Localizações Alternativas (Ota – CTA)



(Valores em Milhões de Euros; Preços 2007)

Em ambas as alternativas, os investimentos de expansão (determinados pelo crescimento da procura) e de substituição (devido à depreciação/deterioração) ascendem a, respectivamente, 780,2 e 833,7 milhões de euros (preços de 2007). Considerando por isso a totalidade dos investimentos (directos, margens para imprevistos, expansão e substituição), o valor total nas duas localizações alternativas é o seguinte:

- Ota – 5.191,2 M€
- CTA – 4.926,6 M€

Tal como é evidenciado na figura anterior, a análise diferencial dos investimentos totais indica que as maiores divergências são:

- No valor dos “Trabalhos Preparatórios/Construção da Plataforma”, desfavorável à Ota (+ 332,1 milhões de euros);
- No valor das “Expropriações e Indemnizações a Terceiros”, também desfavorável à Ota (+155,4 milhões de euros);
- Nas “Acessibilidades Ferroviárias de Ligação”, desfavorável ao CTA (+245,0 milhões de euros);
- Na “Re-localização de Redes e Serviços”, onde os investimentos na Ota ultrapassam os investimentos análogos no CTA em 69,8 milhões de euros.

Com base nos valores previsionais dos cash flows de exploração para a Ota (que, pelas razões já apresentadas, assumimos também válidos para o CTA), estimou-se um VAL diferencial de ambas as alternativas, cujos resultados se apresentam no Quadro 53.

Quadro 53 - Análise do projecto diferencial

	Taxa EU	WACC
VAL (Ota-CTA)	- 355,2 M€	- 331,1 M€
TIR Diferencial	- 5,69%	

A existência de uma TIR Diferencial negativa permite concluir que para todo o domínio relevante (isto é, para taxas de actualização não negativas) o projecto CTA apresenta um VAL superior ao da Ota, resultado que é confirmado, por exemplo, para duas aplicações específicas:

- A taxa recomendada pela UE para projectos estruturantes, onde se inclui, explicitamente, o caso das infra-estruturas aeroportuárias;
- A taxa que resulta das condições actuais de mercado para os capitais públicos, privados próprios e privados alheios.

Este resultado permite então concluir pela superioridade relativa do CTA face à Ota mas não da qualidade global dos dois investimentos. Por isso, embora consciente das limitações do exercício, avaliou-se a valia global de cada um, utilizando os custos de oportunidade do capital já indicados anteriormente.

Quadro 54 - Indicadores de *Performance* Financeira (VAL e TIR)

	Ota	CTA
VAL (taxa UE)	339,4 M€	694,6 M€
VAL (WACC)	1.655,28 M€	1.986,40 M€
TIR	8,95%	9,98%

Estes resultados permitem concluir que, com base na informação disponível e nos pressupostos já apresentados, os dois projectos remuneraram adequadamente os capitais investidos (note-se que não foi feito o estudo de remuneração específica de cada tipo de capital), embora o excedente criado pelo CTA seja mais elevado. De realçar, também, a elevada sensibilidade dos resultados às alterações da taxa de actualização, uma vez que se tratam de investimentos com uma vida útil longa.

Tendo por valor de referência o VAL diferencial Ota-CTA estimado com base no WACC, estudaram-se os impactes nestes indicadores de alterações em torno do valor central (Cenário II) de seis dos parâmetros considerados:

- A percentagem de capitais privados alheios;
- A taxa de imposto a tributar os capitais alheios;
- O prémio de risco;
- A estimativa para o beta unlevered;
- Taxa de inflação;
- *Yield Curve*.

cujos resultados são sintetizados no Quadro 55.

Quadro 55 - Análise de Sensibilidade - VAL Diferencial

Parâmetro		VAL _(Ota-CTA)
% Cap. Privados Alheios (Cenário II: 47,9%)	Cenário III: 62,2%	- 326,4 M€
	Cenário I: 33,5%	- 335,6 M€
% Taxa de Imposto (Cenário II: 27,5%)	Cenário III: 31,8%	-329,1 M€
	Cenário I: 23,2%	- 333,2 M€
Prémio de Risco (Cenário II: 5,96%)	Cenário III: 7,69%	- 337,7 M€
	Cenário I: 4,23%	- 324,2 M€
Beta <i>Unlevered</i> (Cenário II: 0,389)	Cenário III: 0,714	- 342,4 M€
	Cenário I: 0,063	- 318,5 M€
Taxa de Inflação (Cenário II: 2,1%)	Cenário III: 3,1%	- 316,6 M€
	Cenário I: 1,1%	- 344,1 M€
Yield Curve (Cenário II: <i>Yield Curve</i> Base)	Cenário III: <i>Yield Curve</i> Superior	- 360,6 M€
	Cenário I: <i>Yield Curve</i> inferior	- 301,7 M€

Torna-se evidente que, para estes parâmetros, a variabilidade dentro dos limites indicados (um desvio em torno da média de mais ou menos $3^{(1/2)}$ desvios-padrão) não altera o domínio relativo do CTA face à Ota, na análise da perspectiva financeira.

Por último, atendendo ao maior grau de incerteza relativamente a duas rubricas dos investimentos previstos para o NAL, entendeu-se adequado analisar a sensibilidade dos resultados a alterações nesses valores:

- Uma vez que o grau de incerteza dos valores apurados, no âmbito da geotecnia, para os trabalhos preparatórios em cada uma das localizações alternativas é distinto, estudaram-se os resultados associados a variações de +/- 15% na Ota e +/- 25% na CTA;
- Dado que a equipa que estudou o factor crítico conservação da natureza e biodiversidade fez sobretudo um exercício qualitativo na identificação das medidas de mitigação ambiental necessárias à localização em cada uma das opções, considerou-se conveniente analisar a sensibilidade dos resultados à variação dos custos associados a estas medidas num intervalo de +/- 100 basis points no peso que esta rubrica tem relativamente ao investimento do *opening day*.

No que se refere ao primeiro aspecto, apresenta-se de seguida o quadro de resultados:

Quadro 56 - Análise de Sensibilidade da Rubrica: Trabalhos Preparatórios

VAL _(Ota-CTA)		Ota		
		Cenário I: 456,2 M€	Cenário II: 536,7 M€	Cenário III: 617,2 M€
CTA	Cenário I: 153,4 M€	-297,4 M€	-384,0 M€	-470,6 M€
	Cenário II: 204,6 M€	-244,5 M€	-331,1 M€	-417,7 M€
	Cenário III: 255,7 M€	-191,7 M€	-278,3 M€	-364,9 M€

O quadro seguinte, apresenta as estimativas para o VAL diferencial considerando diferentes valores para o peso das despesas de mitigação ambiental nas duas localizações. Testou-se ainda a possibilidade do valor absoluto dessas despesas apurado para a localização na Ota ser similar na localização CTA.

Quadro 57 - Análise de Sensibilidade da Rubrica: Medidas de Mitigação Ambiental

VAL _(Ota-CTA)		Ota		
		Cenário I: 6,2%	Cenário II: 7,2%	Cenário III: 8,2%
CTA	Cenário I: 8,2%	-326,6 M€	-355,2 M€	-383,9 M€
	Cenário II: 9,2%	-302,5 M€	-331,1 M€	-359,7 M€
	Cenário III: 10,2%	-278,3 M€	-307,0 M€	-335,6 M€
	Cenário Alternativo: (V. Abs. = Ota)	-359,9 M€	-362,0 M€	-364,1 M€

A análise específica das duas rubricas em que foi testada a variabilidade assimétrica no caso da localização do NAL ser na Ota ou no CTA, permite concluir que não existe alteração do sinal do VAL diferencial, não alterando a preferência relativa do CTA face à Ota.

Realizou-se também um teste de simulação de Monte Carlo com variabilidade dos parâmetros de onze variáveis, tendo-se concluído que em nenhum caso se verificava a reversão da ordem de preferência das localizações.

5.7.3.2 A Teoria das opções reais e a avaliação das alternativas Ota e CTA

Como a utilização de opções reais na avaliação dos projectos de investimento é ainda uma temática nova e pouco estabelecida na actividade profissional de avaliação de projectos, não só pelo difícil mapeamento das opções em consideração como pela dificuldade de construção dos correspondentes modelos de avaliação, como ainda pela pouca aderência dos pressupostos usados à realidade, decidiu-se:

- Fazer uma avaliação de opções reais de modo incremental para que se possa ver com clareza qual a origem do valor dos projectos em confronto;
- Usá-la mais com o intuito de dar adequada ênfase a uma análise qualitativa, por forma a não se ficar refém, em exclusivo, de um modelo de avaliação que não foi validado pelo mercado, e que é altamente dependente e vulnerável a críticas sobre o modo de definição dos pressupostos, modo de construção do próprio modelo de avaliação ou ainda pela metodologia de avaliação.

Nos dois projectos em confronto encontram-se, de facto, algumas opções reais, nomeadamente as seguintes:

Opção de Diferimento da Decisão – uma vez que a deliberação governamental de decidir e avançar com os trabalhos relativos ao desenvolvimento do NAL está assumida no seu Programa de Governo a opção de deferimento da decisão não foi considerada e o seu valor é nulo. No entanto, importa relevar que esta opção está presente em ambas as alternativas de localização pelo que, ainda que fosse considerado o seu valor, ele deixaria de fazer sentido na análise do Projecto Diferencial:

Opção de Abandono da Portela – esta opção é difícil de avaliar, pois depende exclusivamente do valor residual que possa ser atribuível ao espaço e à actividade que aí possa ser desenvolvida. Desconhecendo as alternativas de uso, a consideração de um valor de uso económico para o actual aeroporto da Portela é arriscada, uma vez que pressões cívicas podem facilmente exigir a manutenção daquele espaço sob a forma de “pulmão” suplementar à saúde e qualidade de vida dos cidadãos lisboetas e dos seus arredores, com um valor associado a externalidades de muito complexa avaliação e que extravasam a análise financeira. A visão mais prudente aconselha a desconsiderar o valor do terreno do espaço do actual aeroporto da Portela e, nesse caso, o valor da opção de abandono será igualmente nulo. No entanto, mesmo que se julgasse conveniente atribuir um valor financeiro ao terreno, uma vez que ambas as localizações alternativas aproveitam da mesma opção de abandono, o Projecto Diferencial não poderia valorizar essa opção.

Opção de Abandono do Campo de Tiro de Alcochete – esta opção é também de difícil avaliação uma vez que não se conhece, ao certo, a utilização possível para os terrenos que compõem actualmente o CTA. No entanto, e continuando a prosseguir uma política de prudência na avaliação das alternativas em confronto, o abandono do CTA não deve relevar qualquer valor diferencial para as duas localizações. Isso deve-se a dois factores.

- Porque é opinião do Ministério da Defesa Nacional que a localização do NAL na Ota (e não apenas no CTA) obriga ao abandono das actuais instalações do campo de tiro e abandono do local. Mais uma vez, o Projecto Diferencial não deve incorporar essa opção de abandono que poderia parecer, à partida, apenas favorecer a localização CTA.
- Porque mesmo que esta opção de abandono só existisse na localização CTA, o simples facto dos terrenos em causa serem contíguos à ZPE do estuário do Tejo deixa antever uma reversão destes mesmos terrenos na referida zona, até como forma de mitigar os impactos ambientais que a localização do NAL em Alcochete já por si acarreta. Assim, assumindo-se a reintegração dos terrenos excedentários na ZPE com valor de mercado nulo, a opção de abandono deixa igualmente de ter valor e mais uma vez o Projecto Diferencial deixa de poder valorizar esta opção.

Opção de Crescimento Flexível – esta opção associa-se à possibilidade do projecto poder crescer faseadamente ao longo do tempo em resultado da evolução do tráfego (este, também dependente do modelo de desenvolvimento que se deseja para o novo aeroporto) ou das utilizações dadas aos equipamentos (por exemplo segmentos de mercado, tipo de serviços, etc.).

Do estudo dos diversos factores críticos apura-se que, enquanto que na localização Ota o faseamento da construção, em resultado da morfologia é mais difícil, se não impossível, a alternativa CTA mostra-se mais facilmente ajustável a este modelo de desenvolvimento faseado. Esta questão é relevante porquanto a opção real de faseamento do investimento é, financeiramente, um conjunto de opções de compra reais (compostas) em que o valor é tanto maior quanto mais baixos forem os patamares de investimento. No caso em apreço, elas vão para um abaixamento do primeiro patamar de investimento na alternativa CTA e, a ser assim, decorre então que o valor diferencial desta opção é favorável à localização no CTA, a qual se pode atribuir ao Projecto Diferencial.

Opção de Expansão – se admitirmos que, por hipótese, o crescimento da actividade aeroportuária leva ao esgotamento da capacidade instalada em 2050 (mesmo tendo sido considerados os investimentos de expansão no âmbito da “macro-estrutura” aeroportuária existente entre 2017 e 2050), a questão que se coloca é a de saber se há ou não possibilidade de expansão além da capacidade actualmente projectada. Da leitura dos relatórios de factores de risco resulta que a localização Ota não possui essa capacidade de expansão, ao passo que a localização CTA pode permitir essa expansão. Ela pode dar-se, por exemplo, através da construção de uma terceira pista ou de outros terminais, com conseqüente expansão da actividade aeroportuária. Nessa medida, a localização CTA contém embutida a opção de expansão, que a valoriza em termos relativos, e o Projecto Diferencial permite uma diferenciação a este nível.

Um exercício numérico tentativo de avaliação desta opção de expansão após esgotamento da capacidade levou-nos a atribuir um valor diferencial que depende fortemente do modelo de avaliação usado, dos parâmetros estimados e ainda da difícil validação de todos os pressupostos dos modelos em uso, sugerindo valores que oscilam desde os 1.000M€ aos 1.835M€..

Em suma, a análise incremental das opções reais dá uma vantagem relativa à localização no CTA em virtude de um potencial desequilíbrio a dois níveis:

- ao nível da flexibilidade e crescimento das alternativas (mais flexível a alternativa CTA);
- ao nível da possibilidade de expansão se alguma vez se esgotar a capacidade instalada (expansão possível na alternativa CTA).

Porém, em função do actual estado de conhecimento das alternativas em estudo e do tempo disponível, será mais prudente tomar esta avaliação pela via das opções reais como um factor qualitativo de reforço à decisão e não como análise decisiva no confronto e selecção das alternativas de localização.

5.7.4 Conclusões

Com base nos resultados obtidos, é possível concluir que, do ponto de vista estritamente financeiro, existe uma vantagem da alternativa CTA face à Ota, expressa:

- Numa menor exigência de investimento total (Ota: 5.191,2 milhões de euros; CTA: 4.926,6 milhões de euros; a preços de 2007);
- Na existência de um VAL diferencial positivo (VAL_{Ota}: 1.655,28 milhões de euros; VAL_{CTA}: 1.986,4 milhões de euros; VAL_{Diferencial} (Ota – CTA): -331,1 milhões de euros);
- Numa TIR diferencial negativa para o projecto diferencial, pelo que, no domínio relevante (taxas de actualização positivas), a alternativa CTA apresenta um VAL superior em todo o domínio.

As diferenças encontradas entre as duas localizações são relativamente reduzidas quando expressas em termos relativos face ao investimento em causa: o VAL diferencial é 6,38% do investimento fixo total (*opening day* + investimentos de substituição e expansão) da localização Ota, ou 6,7% do investimento fixo total da localização CTA.

A introdução de elementos de variabilidade na análise, quer através do estudo de análise de sensibilidade, quer através de técnicas de simulação por estabelecimento de cenários alternativos a algumas das variáveis em presença, não altera a conclusão anterior, antes reforça a confiança estatística na conclusão de que, numa óptica meramente financeira, a localização CTA é mais favorável que a localização Ota.

Entrando em linha de conta com as Opções Reais que podem detectar-se nestas duas alternativas, estas ou estão presentes em ambos os projectos em igualdade de valor, anulando-se do ponto de vista diferencial, ou, quando diferem (particularmente as opções de flexibilidade no faseamento do crescimento e a opção de expansão após esgotamento), são também favoráveis à localização CTA, o que reforça ainda mais as conclusões anteriores.

Todavia, interessa aqui explicitar:

- Por um lado, tendo em consideração os estudos já realizados relativos à localização Ota, é possível considerar que o grau de certeza relativamente aos seus *cash flows* incrementais é maior do que na localização CTA;
- Por outro, ao contrário do que se verifica relativamente à Ota, onde as estimativas para as principais despesas de investimento estão mais estabilizadas, é possível considerar que para a localização CTA, haverá, potencialmente, a possibilidade de diminuir o valor de alguns *cash flows* de investimento, se for ainda possível otimizar a ligação do CTA às redes ferroviárias de alta velocidade e convencional a partir dos traçados definidos;
- Por último, a maior flexibilidade da localização no CTA, em termos de capacidade de movimento/hora (70 movimentos por hora no caso da Ota e 100 movimentos no caso do CTA³⁹), poderá funcionar como um factor potenciador que permitirá majorar o diferencial entre o VAL da Ota e o VAL do CTA, tornando-o mais favorável ao CTA.

No entanto a verificarem-se, estas duas últimas notas, elas apenas vêm reforçar as anteriores conclusões que dão preferência à localização CTA do ponto de vista exclusivamente financeiro.

6 | ANÁLISE CUSTO BENEFÍCIO NA OTA E NO CTA

6.1.1 Enquadramento da ACB na avaliação estratégica

Em conformidade com os objectivos do estudo, a Análise Custo - Benefício é aplicada ao nível estratégico da avaliação das duas opções de localização em causa, designadamente na zona da Ota e na do CTA, sendo as duas opções mutuamente exclusivas.

A ACB assenta sobre a metodologia de avaliação estratégica na medida em que se articula e está em dependência directa dos indicadores diferenciadores das duas localizações, que foram quantificados pelas equipas afectas ao conjunto de factores críticos para a decisão (FCD) em estudos sectoriais. A interligação entre a ACB e a Avaliação Estratégica (AE), tal como representada na Figura 6, exigiu uma interacção interdisciplinar contínua, de forma a se materializarem os indicadores para cada critério de avaliação.

6.1.2 Descrição da metodologia

A escolha da metodologia de ACB teve em conta a sua adequação ao nível de abordagem e focagem da análise comparada e suas características. Esta escolha teve necessariamente como ponto de partida a informação existente que pudesse servir de denominador comum à análise comparada das

³⁹ É importante ressaltar que, não obstante estes resultados não serem directamente comparáveis, uma vez que os valores da localização do NAL na Ota foram obtidos através de uma simulação em tempo acelerado realizada pela NAV, enquanto os resultados para a localização CTA foram obtidos pelo EUROCONTROL utilizando o modelo analítico "Runway Capacity Model", permitem concluir quanto à ordem de grandeza da diferenças entre os movimentos possíveis em cada localização alternativa.

duas opções de localização, garantindo assim a coerência interna de pressupostos. Por último, considerou-se o tempo disponível para a análise, em articulação com os resultados que foram sendo obtidos nos estudos sectoriais, que fundamentariam também a escolha dos indicadores quantitativos diferenciadores das opções.

Em conformidade, compatível com o nível estratégico e o contexto de partida, adoptou-se a metodologia de ACB proposta por Jorge e Rus (2004) para a avaliação de investimentos de infra-estruturas aeroportuárias, uma vez que se trata de uma metodologia prática já validada do ponto de vista científico. Tal como salientam os autores, esta abordagem permite uma avaliação de projectos de investimentos aeroportuários de forma rápida em situações de tempo, informação ou recursos limitados.

Existem vários critérios para a análise de rendibilidade/rentabilidade de investimentos, tais como o Valor Actualizado Líquido (VAL), o rácio Benefícios/Custos e a Taxa Interna de Rendibilidade. Basicamente, a abordagem de Jorge e Rus (2004) consiste em substituir a estimação directa dos vários componentes do VAL (variações dos excedentes do consumidor e do produtor, externalidades, variações nos impostos) pela comparação do uso de recursos produtivos pelos vários projectos de investimento em análise.

A metodologia de Jorge e Rus (2004) considera apenas os custos variáveis internos da actividade de um aeroporto, operacionalizando três conceitos-chave: custos de desvio de tráfego, custos operacionais do aeroporto e custos de congestionamento do terminal de passageiros.

Um aeroporto tem um limite de capacidade que é fixado simultaneamente pela infraestrutura *airside*, expressa pelo número de pistas, e pela infraestrutura *landside* (terminal de passageiros, o qual está sujeito a congestionamento). A capacidade da infraestrutura *airside* condiciona a frequência dos voos e o atraso imposto a um passageiro, em termos da diferença temporal entre o momento em que este deseja partir e o momento em que existe um voo disponível para tal. Estima-se que o funcionamento do terminal entra em ruptura quando a sua utilização por passageiro excede cerca de 4/3 do nível médio de utilização. Se a capacidade do aeroporto é largamente excedida, existem passageiros que desejam viajar numa determinada hora e que o não podem fazer. Estes passageiros são “desviados” para uma alternativa de viagem menos conveniente: um voo 2 horas ou 3 horas mais tarde no mesmo aeroporto; um voo com partida noutra aeroporto; ou a utilização alternativa, se possível, de outro modo de transporte em substituição (rodoviário ou ferroviário). Nestas situações, os passageiros são penalizados em tempo de viagem e conseqüentemente com custos associados. Se a alternativa de viagem for muito desfavorável, eles poderão desistir da mesma ou ser “dissuadidos” de viajar. O tráfego “desviado” e “dissuadido” é tratado em conjunto na metodologia de ACB de Jorge e Rus (2004), atribuindo-se a cada passageiro nestes casos uma penalização temporal fixa (corresponde ao tempo de espera por um voo alternativo, pela deslocação para outro aeroporto ou pelo recurso a um modo de transporte menos rápido).

No que se refere aos custos de congestionamento dos terminais de passageiros, assume-se que estes funcionam a um nível médio de ocupação, que lhes permite fazer face a períodos de ponta,

sem que isto implique um acentuado desperdício de recursos. Um nível de utilização superior ao médio impõe a cada passageiro uma penalização de tempo na sua deslocação pelo terminal.

Em relação aos custos operacionais médios do aeroporto e sua variação com o número de passageiros, faz-se a distinção entre “economias de densidade”, visíveis quando uma dada infraestrutura é usada por um maior número de passageiros, e as designadas “economias de escala”, menos evidentes mas que vão no sentido usual de redução dos custos operacionais médios com o aumento da capacidade do aeroporto. Quando a capacidade do aeroporto é plenamente utilizada, se ocorre um aumento de capacidade percentual de x , admite-se que o custo operacional médio sofre um acréscimo percentual de $x/2$. Este acréscimo é progressivamente eliminado à medida que a nova infraestrutura evolui para uma plena utilização.

Esta metodologia permite calcular de forma expedita um indicador da rentabilidade do investimento que é o Valor Actualizado Líquido Económico (VAL) do Novo Aeroporto de Lisboa em cada uma das localizações. Basicamente, se o VAL for positivo é economicamente justificável que seja empreendido o Novo Aeroporto de Lisboa (NAL).

A ACB não visa obter o investimento óptimo mas sim avaliar a viabilidade do investimento. Compara-se a corrente de custos de cada localização com a corrente de custos do cenário de referência, que usualmente corresponde ao cenário “do-nothing”, de não investimento. Em conformidade, os custos inerentes do cenário de referência podem funcionar como benefícios para o investimento no NAL em cada uma das localizações em confronto, obtendo-se benefícios líquidos.

Os valores de custos e benefícios são calculados ao longo do ciclo de vida do projecto, considerando-se o ano de 2017 como o de entrada em funcionamento e o ano de 2050 como o ano da liquidação do projecto de investimento (usualmente designado de final da sua vida útil). Os valores monetários são expressos a preços constantes, sendo referidos ao ano de 2007.

Como indicadores para a análise de rentabilidade do investimento, realiza-se o cálculo do VAL económico – Valor actualizado líquido do investimento em duas situações:

- Cálculo do VAL considerando custos de investimento e custos variáveis internos (VALint);
- Cálculo do VAL considerando, para além dos custos de investimento e custos variáveis internos, os custos externos ou externalidades que foram passíveis de quantificação (VALext).

O cálculo do VALext, integrando como indicadores os custos marginais de externalidades significativas ao nível estratégico da avaliação, visa incorporar no indicador de rentabilidade do investimento uma perspectiva de sustentabilidade mais ampla. Todavia, a sua interpretação encerra limitações já que nem todos os FCD são passíveis de monetarização na situação em análise (é caso da biodiversidade e conservação da natureza e dos recursos hídricos subterrâneos, entre outros).

Em termos relativos, nota-se que o indicador VALext está associado a uma maior incerteza, quando comparado com o indicador VALint. Esta maior incerteza decorre essencialmente da necessidade de transferir custos marginais ambientais de estudos de referência realizados

noutros países dado o hiato em matéria de estudos de avaliação económica de externalidades em Portugal que possam ser reveladores das preferências e comportamentos (actuais e futuros) de consumidores e produtores. Os custos marginais dos vários efeitos externos podem ser estimados através da realização de inquéritos de preferência declarada, e de subsequentes trabalhos de modelação de escolha discreta (Arsenio, 2006).

Nota-se que a metodologia aplicada no âmbito do presente estudo está centrada no investimento no sistema de infra-estruturas de transporte aéreo, que obviamente inclui a sua ligação à rede de acessibilidades rodó e ferroviária de nível estratégico. Em conformidade, não se consideram na análise quer os benefícios de possíveis receitas de actividades económicas complementares ao serviço de transporte aéreo quer os respectivos custos de construção e operação, nem os seus efeitos externos. A melhor prática em termos de ACB de investimentos de transportes recomenda precisamente que se exclua do cálculo do VAL estas actividades secundárias, pois em muitas situações o VAL do investimento é negativo ou de dimensão reduzida, mas torna-se positivo ou de dimensão significativa quando o investimento está interligado a actividades complementares.

Para estimar os benefícios económicos do projecto, a análise considera as alterações reais do custo dos recursos, não incluindo transferências (e.g. das receitas do tráfego aéreo) nem efeitos indirectos (e.g. a valorização da propriedade e outros impactos macro-económicos ao nível regional). O indicador de rentabilidade VAL é assim um indicador para a utilização de recursos produtivos.

6.2 Cálculo do valor actualizado líquido

6.2.1 Introdução

A comparação entre as duas opções de investimento aeroportuário (Ota e CTA) é realizada através do critério do Valor Actualizado Líquido (VAL), que constitui um indicador de rentabilidade.

Adoptando a metodologia de ACB proposta por Jorge e Rus (2004), o VAL de um investimento numa infra-estrutura aeroportuária pode ser definido através da seguinte expressão:

$$VAL = \frac{\sum_{i=1}^{i=T} (\Delta EC_i + \Delta EP_i)}{(1+t)^i} - INV$$

assumindo que os custos e benefícios do projecto de investimento decorrem entre o ano 1 e o ano T que corresponde ao final da vida útil do projecto, INV corresponde aos custos de investimento no NAL ao longo do período T actualizados para o ano de início da construção (ano 0), ΔEC_i é a variação do excedente no consumidor no ano i (i=1, T), ΔEP_i é a variação do excedente no produtor no ano i (i=1, T), e t a taxa de desconto.

A alteração do excedente no consumidor (e.g. utentes do NAL) pode ser estimado pela expressão:

$$\Delta EC_i = \frac{1}{2} \cdot (C_{i0} - C_{i1}) \cdot (D_{i0} + D_{i1})$$

$$C_i = p_i + \tau_i$$

em que C_{i0} e C_{i1} representam o custo generalizado no ano i sem investimento e com o investimento respectivamente; D_{i0} é a procura de passageiros no ano i sem investimento, D_{i1} é a procura de passageiros no ano i com investimento, p_i é o preço total da viagem incluindo taxas de aeroporto, custos de acesso e regresso ao aeroporto, τ_i é o valor total do tempo de viagem (acesso/regresso, viagem e tempo de espera).

A alteração do excedente no produtor é igual a:

$$\Delta EP_i = p_{i1} \cdot D_{i1} - p_{i0} \cdot D_{i0} + CT_{i0}(D_{i0}) - CT_{i1}(D_{i1})$$

em que $CT_{i0}(D_{i0})$ e $CT_{i1}(D_{i1})$ representam, respectivamente, os custos variáveis totais na ausência de investimento e com investimento. As restantes variáveis mantêm a designação da equação anterior.

Às variações dos excedentes do produtor e do consumidor assim definidas, juntam-se os custos e benefícios externos monetarizáveis relativos aos indicadores quantitativos diferenciadores das opções em análise.

O cálculo do VAL do investimento no NAL tem associado um conjunto de pressupostos que se apresentam em seguida, a par das variáveis chave e demais parâmetros subjacentes à ACB.

6.2.2 Pressupostos e Definição de Variáveis

Projectos de investimento mutuamente exclusivos

Os dois projectos de investimento em análise são mutuamente exclusivos (exclusividade estrita).

Investimento aeroportuário

A ACB considera o projecto de investimento como o sistema constituído pela infra-estrutura aeroportuária e a sua ligação à rede de transportes de nível estratégico (acessos às redes projectadas de Alta Velocidade Ferroviária e serviços de *shuttle* e às Auto-Estradas), para o acesso/regresso de passageiros e carga ao NAL.

Cenário base

O cenário base corresponde ao cenário “do-nothing”, equivalente a manter inalterada a situação do actual aeroporto de Lisboa. Não se consideram planos de investimento de expansão até 2017. Considera-se a rede rodoviária existente e projectada pelo Plano Rodoviário Nacional e a rede ferroviária prevista de Alta Velocidade Ferroviária entre Porto-Lisboa-Madrid.

Período da análise

A análise de rentabilidade subjacente ao cálculo do VAL é realizada ao longo de um período de análise entre 2008 e 2050, ou seja até ao designado final da vida útil (ou económica) da infraestrutura. Considera-se ainda três anos intermédios na análise - 2022, 2030 e 2040, correspondendo a quatro períodos intermédios entre 2017 e 2050. Os benefícios e custos são actualizados a preços constantes de 2007.

Entrada em funcionamento do NAL

Nas duas opções em análise, o NAL entra em funcionamento em 2017. Em simultâneo, o aeroporto de Lisboa na Portela é desactivado.

Análise comparada

A análise centrou-se nas componentes de custo identificadas pelas equipas sectoriais que constituíssem factores diferenciadores das duas opções de localização, não se incluindo aquelas cujo custo estimado e incerteza foi considerada equivalente em ambos os locais.

Custos externos ou externalidades

Para o cálculo das externalidades, a ACB considerou como *inputs* os indicadores quantitativos das equipas sectoriais, remetendo-se por isso a sua análise e justificação técnica para os respectivos capítulos (*vide* vários FCD - Factores Críticos de Decisão).

Previsões da procura de tráfego aéreo

As previsões da procura de transporte aéreo e de tráfego rodo e ferroviário, subjacentes à análise, foram consideradas constantes nos vários períodos da análise (3.2.4), não tendo sido estudada a variabilidade de factores contextuais quer ao nível da indústria de transporte aéreo, quer ao nível da integração das políticas de transporte e ambiente, na alteração desses cenários de previsão.

Capacidade projectada de acolhimento de passageiros

Considerou-se que a capacidade projectada pelo Reference Master Plan (Capacidade do terminal de passageiros em Parsons FCG, 2007) para a Ota se aplicaria ao CTA, uma vez que a análise comparada assume características idênticas para os mesmos.

Quadro 58 - Resumo das estimativas da capacidade projecta

	2017	2022	2050
Passageiros por ano [10 ⁶ pax]	19,1	21,9	42,8
Movimentos aéreos por ano	181,901	198,076	317,214

Fonte: Parsons-FCG, 2007. Passageiros Schengen e Não Schengen.

Procura de Transporte de Passageiros

Considerou-se que as previsões de tráfego de passageiros para a Ota realizadas pela Parsons FCG (2007) para o NAER se aplicariam também para o caso do CTA (Quadro 59).

Quadro 59 - Previsão da Procura de Transporte de Passageiros.

Tipo de Passageiros→		Não-Schengen	Schengen	Em trânsito/Transfer	Total
Procura de Passageiros	2006	4 077,083	8 042,228	184,946	12 304,257
	2010	4 971,067	9 453,382	165,002	14 589,451
	2017	6 945,843	12 107,569	288,670	19 342,081
	2020	7 824,700	13 003,432	313,302	21 141,434
	2022	8 306,942	13 605,730	327,826	22 240,498
	2030	10 319,677	16 679,896	406,331	27 405,904
	2040	13 756,068	21 711,480	541,596	36 009,144
	2050	16 511,693	26 322,786	648,456	43 482,935
Taxa de crescimento média anual	2006	N/A	N/A	N/A	N/A
	2010	5,1%	4,1%	-2,8%	4,4%
	2017	4,9%	3,6%	8,3%	4,1%
	2020	4,1%	2,4%	2,8%	3,0%
	2022	3,0%	2,3%	2,3%	2,6%
	2030	2,7%	2,6%	2,7%	2,6%
	2040	2,9%	2,7%	2,9%	2,8%
	2050	1,8%	1,9%	1,8%	1,9%
Distribuição	2006	33,1%	65,4%	1,5%	100,0%
	2050	38,0%	60,5%	1,5%	100,0%

Fonte: Parsons-FCG, 2007.

Passageiros efectivamente transportados

Para o cálculo dos passageiros efectivamente transportados e admitindo que o terminal de passageiros funciona a um nível de serviço médio, a sua capacidade máxima é aproximadamente igual a 4/3 da sua capacidade média (C).

O número de passageiros efectivamente transportados (D_{effect}) pode ser então calculado através de:

$$D_{effect} = \min \left\{ D, \frac{4}{3} \cdot C \right\}$$

O cálculo dos passageiros desviados que tiveram de recorrer a um voo mais tardio, devido à falta de capacidade do aeroporto, é assim determinado pela diferença entre a procura de transportes de passageiros e os passageiros efectivamente transportados.

Custos de Investimento

Os custos de investimento incluem as despesas em capital fixo e em capital circulante que estão directamente associadas ao investimento aeroportuário (definido em 3.2.2), e que são diferenciadoras das duas localizações em comparação.

Estes custos, e respectivos pressupostos, encontram-se já detalhados no relatório do FCD7 - Análise Financeira.

Custos Variáveis Internos

De acordo com a metodologia de ACB proposta por Jorge e Rus (2004), os custos variáveis internos do investimento aeroportuário compreendem as seguintes componentes: a) Custo do desvio de passageiros; b) Custos operacionais; c) Custos de Congestionamento dos terminais de passageiros; d) Custo do acesso rodoviário ao aeroporto; e) Custo do acesso ferroviário ao aeroporto.

Custo do Desvio de Passageiros

Assume-se que cada passageiro que não pode ser transportado de acordo com o horário devido à escassez da infra-estrutura aérea do Aeroporto deve esperar 3 horas (tempo de espera até se libertar um slot da pista, tempo de viagem para outro aeroporto, acréscimo de tempo de viagem por outro modo de transporte). O custo por passageiro desviado é 3 vezes o valor do tempo (VoT). O VoT é de 25 €/hora em 2008, a que acresce um factor de aumento de 1,5% ao ano para as datas posteriores a 2008. Considera-se ainda, para efeitos da análise de sensibilidade, a elasticidade inter-temporal do valor do tempo de 1,0 em relação ao PIB per capita.

Custo operacional do Aeroporto por passageiro

No caso da capacidade do terminal de passageiros estar plenamente utilizada considera-se o valor recomendado de 10 € por passageiro efectivamente transportado (Jorge e Rus, 2004).

Custos de congestionamento dos terminais de passageiros de carga

De acordo com a metodologias de Jorge e Rus (2004), considera-se que a penalidade que um terminal congestionado impõe aos que o frequentam é de 10 min (1/6 da hora). Os custos podem ser estimados considerando a capacidade projectada de acolhimento (C) e a procura efectiva (D_{efect}):

$$\left\{ D_{efect} \cdot VoT \cdot \frac{1}{6} \right\} \text{ se } D_{efect} > C; \text{ 0 caso contrário}$$

Custo de acesso terrestre dos passageiros ao NAL pelo modo rodoviário

É calculado através da seguinte expressão:

$$C_{road} = \tau \cdot VoT \cdot D_{efect} \cdot r_{modal}$$

em que τ é o tempo médio de viagem no acesso rodoviário entre o centro de Lisboa e o NAL, e r_{mod} o coeficiente de repartição modal (0,7). Tanto no caso da Ota como do CTA considera-se que τ

é de 0,5 hora, dado que o diferencial das distâncias (km) e respectivos tempos de viagem por auto-estrada se pode considerar desprezível.

Custo de acesso terrestre dos passageiros ao NAL pelo modo ferroviário

É dado por:

$$t_{\text{acesso}} \cdot VoT \cdot D_{\text{efect}} \cdot (1 - r_{\text{modal}}),$$

Em que t_{acesso} é o tempo de acesso de cada passageiro pelo modo ferroviário. No caso da Ota, é de 0,4 da hora, ao passo que no CTA é de 0,475 da hora. Estes valores foram fornecidos pela RAVE, e decorrem da frequência prevista de serviço (*Shuttle*) ao NAL de quatro comboios por hora, ao qual se adiciona um tempo de espera médio de 7,5 min (ida/volta).

PIB per capita

Para estimar os acréscimos reais de valores de custos externos, considerou-se a elasticidade intertemporal do respectivo valor relativamente ao PIB per capita. Para tal utilizaram-se as projecções do PIB do INE até 2050, tendo sido considerado o cenário base nacional que aponta para uma convergência real de Portugal com a média da EU. Foram calculadas as taxas de crescimento do PIB per capita para cada intervalo.

Custos externos do ruído de tráfego aéreo

Tendo em conta os impactes do ruído, designadamente na saúde humana (Organização Mundial de Saúde, 1999) e os custos sociais associados à perda de qualidade de vida e de produtividade da população, assume-se na análise a óptica da prevenção da exposição da população ao ruído ao longo do período 2008-2050.

O indicador que se utiliza nesta análise estratégica é a população exposta a classes de ruído L_{den} (nível sonoro-entardecer-diurno) superior a 55 dB(A), considerando-se, na óptica referida de prevenção de danos, ser este o nível de incomodidade a partir do qual os efeitos do ruído estão associados a custos sociais significativos.

Para caracterizar o cenário base da ACB (cenário “do-nothing”) referente à exposição ao ruído da população na situação actual, considerou-se o estudo da ANA (2007) no âmbito da elaboração do mapa estratégico do ruído para o aeroporto de Lisboa. O número aí estimado de pessoas residentes em toda a área envolvida pela isófona superior a um L_{den} de 55 dB(A) é de 76200 habitantes, o que representa uma dimensão considerável. O aeroporto de Lisboa, como grande infra-estrutura de transporte aéreo, excede actualmente os 50000 movimentos/ano e está sujeito a restrições várias de operação, conforme refere a Portaria nº 303-A de 22.03.2004.

A previsão da população exposta às várias classes de ruído, entre 2017 e 2050, para os casos da Ota e CTA foi objecto de um estudo sectorial específico efectuado pelo LNEC. A população estimada para cada localização é considerada como dado de entrada na ACB.

Para a valoração monetária dos impactes, consideraram-se os valores de referência para Portugal por Bickel *et al.* (2006), de 37 € por ano por pessoa exposta a níveis $L_{den} > 55$ dB(A) (preços de 2002 expressos em paridade do poder de compra). Entre 2017 e 2050, os acréscimos reais do valor do ruído (VoN) foram obtidos através da consideração de uma elasticidade inter-temporal unitária de 1 em relação ao PIB per capita. Posteriormente, para efeitos da análise de sensibilidade foi testada uma elasticidade inter-temporal do VoN de 0,7 relativamente ao PIB per capita, conforme recomendado (Comissão Europeia, 2006).

Custos dos Acidentes Rodoviários com Vítimas e Feridos Graves Acesso Rodoviário ao NAL

A variação esperada do número de acidentes com vítimas do acesso rodoviário ao NAL respeita aos impactes do tráfego adicional gerado pela infraestrutura aeroportuária entre cada localização e o centro de Lisboa. A estimativa das frequências esperadas de acidentes foi realizada utilizando modelos de frequência de acidente estimados para auto-estradas portuguesas. Para tal, utilizou-se a previsão de tráfego médio diário anual por percurso de acesso ao NAL em cada localização, entre 2017 e 2050 (dados obtidos do FCD – Sistema de Transportes Terrestres e Acessibilidades).

Os custos de acidentes compreendem custos económicos directos (custos médicos e de reabilitação, danos materiais, entre outros), custos económicos indirectos (perda de produção devido à morte prematura, dias de doença, etc.) e um valor da segurança *per se* (valor do risco de óbito) que corresponde ao valor da variação marginal no risco de acidente mortal ou com danos corporais. O valor da segurança *per se* é quantificado na bibliografia de referência como o Valor da Vida Estatística (VVE). O VVE diz respeito à avaliação da variação da frequência esperada de acidente fatal, e não ao valor da vida propriamente dita a qual obviamente não tem preço de mercado. Para estimar este valor pode recorrer-se a várias técnicas de preferências reveladas e declaradas.

Os actuais custos do seguro automóvel não correspondem ao risco esperado (estatístico) para cada utilizador da rede. Para o cálculo dos custos de acidentes seguiram-se as recomendações do projecto europeu HEATCO que inclui um conjunto harmonizado de valores de referência para um conjunto de países europeus. Para o caso de Portugal, o VVE aí estimado foi de 730 000 € (acidente com vítima) e 95 000 € (acidente com feridos graves). O custo esperado de evitar um acidente rodoviário, já incluindo também os custos directos e indirectos é de 803 000 € (acidente com vítima) e 107 400 € (acidente com feridos graves), a preços de 2002 expressos em paridade do poder de compra

Para expressar os acréscimos de valor no horizonte em análise utilizou-se uma elasticidade inter-temporal unitária relativamente à taxa de crescimento do PIB per capita.

Custos externos da poluição do ar gerada pelo tráfego de passageiros e carga no acesso rodoviário ao NAL

De acordo com o relatório Stern (HMT, 2007), o sector dos transportes contribui com 14% para as emissões globais de gases com efeito de estufa, sendo 76% destas emissões originada pelo transporte rodoviário e 12% pelo transporte aéreo.

Na ACB assume-se que as emissões de poluentes do transporte aéreo são iguais nas duas opções de localização, uma vez que se assume no horizonte em análise o mesmo número de voos e distribuição temporal, tecnologia e condições atmosféricas similares. Em conformidade, para efeitos da análise não é necessário quantificar os custos externos associados às emissões de CO₂ originadas pelo tráfego aéreo, uma vez que não é critério de diferenciação das opções de investimento. Para efeitos da análise, são consideradas duas componentes:

- a) custo das emissões de poluentes (NO_x, PM_{2.5}, SO₂, VOCs, NH₃) gerado pelo tráfego adicional rodoviário no acesso ao NAL (impactes à escala regional);
- b) custo das emissões de CO₂ (impactes globais, tendo em conta a produção de combustível e tecnologia/motor).

Para estimar a) consideraram-se os custos externos obtidos pelo projecto CAFE CBA e HEATCO, considerando os impactes de um veículo.km adicional, de uma dada categoria representativo da situação média europeia (factores de emissão médios para os vários poluentes). Os custos actualizados a preços de 2017 (expressos em €/100 por veículo.km) considerados na análise são: 0,01 (Ligeiros de Passageiros), 0,02 (Táxi), 0,03 (Ligeiro de Mercadorias), 0,21 (Bus), 0,23 (Pesados). Estes custos foram actualizados anualmente até 2050, considerando uma taxa média de 1,5%.

Para estimar os custos das emissões totais, consideraram-se os indicadores estabelecidos no FCD relativo às acessibilidades, designadamente no quantitativo de veículos.km (passageiros e carga) previstos entre 2017-2050 gerados no acesso e regresso de passageiros e carga a cada localização. Para efeitos do cálculo do VALext, consideraram-se as previsões de tráfego que correspondem ao cenário B (vd. 5.4), uma vez que as previsões de veículos. km não apresentam diferenças significativas entre cenários alternativos.

Para calcular os custos das emissões de CO₂ utilizou-se a seguinte metodologia:

- Cálculo dos factores de emissão em g/km CO₂ para cada categoria de veículo, utilizando os modelos estimados do projecto europeu MEET e COPERT. Assumindo uma velocidade média do tráfego de 80 km/h, obtiveram-se os seguintes factores de emissão de CO₂: a) Veículos ligeiros a gasolina: 141,30 g/km; b) Veículos ligeiros de passageiros a diesel (considerou-se Táxi): 133,84 g/km; c) Veículos ligeiros de mercadorias: 198,61 g/km; d) Veículos pesados: 410,78 a 771,68 g/km; e) Autocarros: 637,41 g/km. Estes valores foram assumidos para o parque automóvel em 2017.

- Para estabelecer possíveis reduções destes factores de emissão em função da evolução da tecnologia, utilizaram-se os dados do projecto TREMOVE (EC 2007), que integra a evolução esperada de tecnologia automóvel em Portugal até 2030. Considerando a tecnologia automóvel no cenário base e as normas de emissão Euro aplicáveis a outros poluentes, designadamente para o caso do CO (Normas Euro 1-base, para Euro 2, 4, 5 e 6 em proposta), derivou-se um factor tecnológico de 0,7 em 2030 (redução aproximada de 30% das emissões), e de 0,6 em 2050.
- Para monetarizar cada tonelada de CO₂, utilizaram-se os preços sombra sugeridos por Watkiss *et al.* (2005), os quais são função do ano de emissão de poluente: 22 €/t (2007-2009); 26€/t (2017-2019); 32 €/t (2020-2039), 40 €/t (2030-2039), 55 €/t (2040-2049), 83 €/t (2050).

Taxa de desconto social

De acordo com o estado da arte realizado por Odgaard *et al.* (2005), que se apresenta no Quadro 60, nota-se a variabilidade da taxa de desconto em uso pelos vários países, situando-se entre um mínimo de 2-2,5% (Suíça) e um máximo de 8% (Eslovénia, França), sendo frequente o valor de 6%. No projecto europeu UNITE (2003) é recomendada o uso de 3% enquanto que a recomendação da Comissão Europeia (2002) se situa em 5% e 6%.

A taxa de desconto social refere-se à taxa da alteração de bem-estar social (ou utilidade do consumo) ao longo do tempo, e pode ser dada pela seguinte expressão:

$$t = \alpha + \beta \cdot g,$$

em que α é a taxa de preferência pura (reflecte a utilidade no consumo hoje, em vez do consumo no futuro) mais o risco de catástrofe que decorre da probabilidade de ocorrer algum evento catastrófico no horizonte em análise que elimine os resultados/benefícios do investimento em causa; β é a elasticidade da utilidade marginal do consumo e g é a taxa real de crescimento do consumo *per capita*.

A taxa de desconto social refere-se à taxa da alteração de bem-estar social (ou utilidade do consumo) ao longo do tempo, e pode ser dada pela seguinte expressão:

$$t = \alpha + \beta \cdot g,$$

em que α é taxa de preferência pura (reflecte a utilidade no consumo hoje, em vez do consumo no futuro), e ainda o risco de catástrofe (traduz a probabilidade de ocorrer algum evento catastrófico no horizonte em análise que elimine os resultados/benefícios do investimento em causa); β é a elasticidade da utilidade marginal do consumo e g é a taxa real de crescimento do consumo *per capita*.

Nota-se que tem existido alguma discussão académica sobre qual a taxa de desconto a utilizar na avaliação de projectos, designadamente se utilizar a taxa social de preferência temporal ou a taxa social de oportunidade do capital. Recentemente, com o relatório Stern (HMT 2007), foi introduzido

um aspecto adicional nesta discussão que se prende com a consideração do risco de extinção dos recursos no cálculo da taxa de desconto, podendo assim recomendar-se valores mais baixos para a taxa de desconto (e.g. 1,4% por ano para o caso das alterações climáticas). Todavia, no Reino Unido num guia que é considerado uma referência em termos de análise de investimentos de projectos (HMT, 2003) recomenda que α seja de 1,5%, o que com g igual a 2% e β igual a 1, conduz a uma taxa de desconto na avaliação de projectos de 3,5% para um ciclo de 30 anos. Neste guia recomenda-se a utilização de uma taxa de desconto decrescente com o período em análise (para um período entre 31 e 75 anos, por exemplo é recomendada a utilização de 3%).

Quadro 60 Taxas de desconto utilizadas em avaliação de projectos de investimento

<i>País</i>	<i>Taxa de desconto</i>	<i>Período da avaliação (anos)</i>
<i>Suíça</i>	<i>2-2,5%</i>	<i>40-infinito</i>
<i>Suécia</i>	<i>4%</i>	<i>40-60</i>
<i>República da Eslováquia</i>	<i>6%</i>	<i>20-30</i>
<i>República Checa</i>	<i>5-7%</i>	<i>20</i>
<i>Reino Unido</i>	<i>3,5%</i>	<i>30</i>
<i>Portugal</i>	<i>3-6%</i>	<i>20</i>
<i>Polónia</i>	<i>6%</i>	<i>20</i>
<i>Malta</i>	<i>6%</i>	<i>30</i>
<i>Lituânia</i>	<i>5%</i>	<i>20</i>
<i>Látvia</i>	<i>5%</i>	<i>20-30</i>
<i>Itália</i>	<i>4-6%</i>	<i>30</i>
<i>Irlanda</i>	<i>5%</i>	<i>30</i>
<i>Hungria</i>	<i>5%</i>	<i>25</i>
<i>Holanda</i>	<i>4%</i>	<i>Infinito</i>
<i>França</i>	<i>8%</i>	<i>-</i>
<i>Filândia</i>	<i>5%</i>	<i>30</i>
<i>Estónia</i>	<i>6%</i>	<i>30</i>
<i>Espanha</i>	<i>6%</i>	<i>-</i>
<i>Eslovénia</i>	<i>8%</i>	<i>20-25</i>
<i>Dinamarca</i>	<i>6%</i>	<i>50</i>
<i>Chipre</i>	<i>6-12%</i>	<i>-</i>
<i>Bélgica</i>	<i>6,5%</i>	<i>30</i>
<i>Áustria</i>	<i>2-3%</i>	<i>-</i>
<i>Alemanha</i>	<i>3%</i>	<i>-</i>

Fonte: Odgaard *et al.* (2005).

Da discussão anterior, realça também a importância crescente do valor económico de recursos naturais, bens e serviços ambientais dos vários ecossistemas, designadamente do seu valor de existência, o qual pode adquirir uma utilidade significativa para a sociedade no tempo presente, como garantia do futuro.

Em conformidade, para comparar custos e benefícios que ocorrem em diferentes momentos ao longo do horizonte em análise, o VAL económico é calculado para duas taxas de desconto: 3% e 6%.

6.2.3 *Cálculo do VAL considerando custos de investimento e custos variáveis internos*

Nas secções seguintes apresentam-se os Quadros resumo relativos ao cálculo do VAL para cada cenário.

Custos de Investimento

O Quadro 61 e o Quadro 62 resumem o valor actualizado do custo de investimento para o NAL na Ota e no CTA, a preços constantes de 2007.

**Quadro 61 Valor Actualizado do Custo de Investimento para o NAL na Ota
(x10⁶ €, preços constantes de 2007)**

Rubricas	Fonte	V.A.*	Total Investimento (x10 ⁶ €)
Estudos	NAER	27,0	29,1
Expropriações e Indemnizações a Terceiros	Parsons; CEMGFA	334,2	397,3
Relocalização de Redes de Serviços	Equipa LNEC;NAER	66,6	70,6
Trabalhos Preparatórios/ Construção da Plataforma	Equipa LNEC	484,2	536,7
Construção de Airside, Terminal e Outras Infraestruturas	Ulissipair;Parsons	1 119,5	1 794,0
Construção de Oleoduto e Armazenagem de Combustível	CLC	1,3	2,2
Recursos Hídricos Superficiais	Equipa LNEC	11,7	13,4
Acessibilidades Rodoviárias de Ligação (AE)**	BRISA	119,6	142,0
Acessibilidades Ferroviárias de Ligação (AVF)	RAVE	-	-
Outros Investimentos	Ulissipair;Parsons	104,1	133,4
Outras Medidas de Mitigação Ambiental	Parsons;NAER	173,1	224,6
Subtotal		2 441,4	3 343,3
Imprevistos (7%)		***	***
Total (x10⁶ €)		2 441,4	3 343,3

Notas:

* Valor Actualizado do Investimento a preços constantes de 2007 considerando a taxa de desconto de 6%.

A distribuição temporal do investimento é a descrita no FCD7 - Análise Financeira (Pressuposto estudo Ulissipair, 2007)

** A análise considera como referência a rede projectada de AVF, com estação na Ota.

*** Na ACB não se considera a rubrica "Imprevistos".

Quadro 62 - Valor Actualizado do Custo de Investimento para o NAL no CTA
(x10⁶ €, preços constantes de 2007)

Rubricas	Fonte	V.A.*	Total Investimento (x10 ⁶ €)
Estudos	NAER	35,1	40,1
Expropriações e Indemnizações a Terceiros	Parsons; CEMGFA	209,8	242,0
Relocalização de Redes de Serviços	Equipa LNEC;NAER	0,7	0,8
Trabalhos Preparatórios/ Construção da Plataforma	Equipa LNEC	168,0	204,6
Construção de Airside, Terminal e Outras Infraestruturas	Ulissipair;Parsons	1 119,5	1 794,0
Construção de Oleoduto e Armazenagem de Combustível	CLC	3,7	6,0
Recursos Hídricos Superficiais	Equipa LNEC	0,8	0,9
Acessibilidades Rodoviárias de Ligação (AE)	BRISA	122,4	154,0
Acessibilidades Ferroviárias de Ligação (AVF)**	RAVE	153,5	245,0
Outros Investimentos	Ulissipair;Parsons	114,3	147,9
Outras Medidas de Mitigação Ambiental	Parsons;NAER	179,0	260,8
Subtotal		2 106,7	3 096,1
Imprevistos (7%)		***	***
Total (x10⁶ €)		2 106,7	3 096,1

Notas:

* Valor Actualizado do Investimento a preços constantes de 2007 considerando a taxa de desconto de 6%.

** Investimento adicional, relativamente à referência tomada (rede projectada de AVF).

** Na ACB não se considera a rubrica "Imprevistos".

Quadro 63 - Diferença em termos do Valor Actualizado dos Custos de Investimento (Ota-CTA)
(x10⁶ €, preços constantes de 2007)

Análise Comparativa Diferencial - Custos de Investimento e Valor Actualizado

Rubricas	Total Investimento Ota - CTA	V.A.* Ota - CTA
Estudos	-11,0	-8,1
Expropriações e Indemnizações a Terceiros	155,4	124,4
Relocalização de Redes de Serviços	69,8	65,9
Trabalhos Preparatórios/ Construção da Plataforma	332,1	316,2
Construção de Airside, Terminal e Outras Infraestruturas	0,0	0,0
Construção de Oleoduto e Armazenagem de Combustível	-3,8	-2,4
Recursos Hídricos Superficiais	12,4	10,9
Acessibilidades Rodoviárias de Ligação (AE)	-12,0	-2,8
Acessibilidades Ferroviárias de Ligação (AVF)	-245,0	-153,5
Outros Investimentos	-14,5	-10,2
Outras Medidas de Mitigação Ambiental	-36,3	-5,9
Total (x10⁶ €)	247,3	334,7

Notas:

* Valor Actualizado do diferencial de custos de investimento entre o NAL na Ota e no CTA, considerando a distribuição temporal do investimento 2008-2017 assumida no FCD7.

Tendo em conta que diferencial do valor actualizado do custo de investimento é maior do que o custo total do investimento no ano inicial, verifica-se que as diferenças entre os custos de investimento na

Ota e no CTA residem sobretudo nos períodos finais do investimento, dada a necessidade de construção de infra-estruturas de transporte de ligação e de redes de serviços (nesta análise diferencial, foi utilizada a taxa de desconto de 6%).

Do Quadro 63 verifica-se que o diferencial do custo total do investimento em 2007 entre a Ota e o CTA, sem considerar a distribuição temporal dos custos de cada rubrica de investimento no horizonte 2008-2017, é de 8%. Por outro lado, comparando o diferencial do valor actualizado do investimento entre a Ota e o CTA com o total do valor actualizado do investimento a preços de 2007 para cada localização obtem-se para o CTA um rácio de 0,14 ($334,7 / 2\,106,7 \times 10^6$ €) e de 0,16 ($334,7 / 2\,441,4 \times 10^6$ €) para a Ota.

Custos Variáveis Internos

Tendo em conta a definição de custos variáveis internos e pressupostos descritos em 6.3.2, apresenta-se o resumo do respectivo valor actualizado para o NAL na Ota e CTA.

Quadro 64 - Valor Actualizado dos Custos Variáveis Internos para o NAL na Ota
($\times 10^6$ €, preços constantes de 2007)

CUSTOS VARIÁVEIS INTERNOS: Ota	V.A.	2008	2017	2022	2030	2040	2050
	($\times 10^6$ €)						
Custo do Desvio de Passageiros		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Custos Operacionais por Passageiro		10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Custos Operacionais Totais	3 875,6	134,0	193,0	222,0	274,0	360,0	435,0
Custos de Congestionamento dos Terminais de Passageiros	2 245,6	56,0	93,5	115,9	160,8	245,2	343,7
Custo de Acesso pela Rodovia ao Aeroporto	4 651,9	118,0	194,0	240,0	333,0	507,0	711,0
Custo de Acesso pela Ferrovia ao Aeroporto	1 590,5	40,0	66,0	82,0	114,0	174,0	244,0
VALOR ACTUALIZADO $\times 10^6$ €, preços constantes 2007	12 363,6						

Quadro 65 Valor actualizado dos custos variáveis internos para o NAL no CTA
($\times 10^6$ €, preços constantes de 2007)

CUSTOS VARIÁVEIS INTERNOS: CTA	V.A.	2008	2017	2022	2030	2040	2050
	($\times 10^6$ €)						
Custo do Desvio de Passageiros		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Custos Operacionais por Passageiro		10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Custos Operacionais Totais	3 875,6	134,0	193,0	222,0	274,0	360,0	435,0
Custos de Congestionamento dos Terminais de Passageiros	2 245,6	56,0	93,5	115,9	160,8	245,2	343,7
Custo de Acesso pela Rodovia ao Aeroporto	4 651,9	118,0	194,0	240,0	333,0	507,0	711,0
Custo de Acesso pela Ferrovia ao Aeroporto	1 853,2	48,0	79,0	98,0	120,0	206,0	289,0
VALOR ACTUALIZADO $\times 10^6$ €, preços constantes 2007	12 626,2						

Dos Quadro 64 e Quadro 65, verificamos que o valor actualizado do diferencial de custos variáveis internos (Ota-CTA) é:

DIF Ota-CTA	-262,7
$\times 10^6$ €	

No caso dos custos variáveis internos a localização na Ota apresenta ligeira vantagem: o diferencial acima de -262,7 representa cerca de 2% do valor actualizado do total de custos variáveis internos. Este diferencial é justificável dado o menor custo de acesso de passageiros ao NAL pelo modo ferroviário no caso do NAL na Ota (menor tempo de acesso para os passageiros, em termos relativos).

O VALint: Valor Actualizado Líquido do investimento considerando custos de investimento e custos variáveis internos

**Quadro 66 - VALint para uma taxa de desconto de 6%
(x10⁶ €, preços constantes de 2007)**

VALOR ACTUALIZADO LÍQUIDO A PREÇOS CONSTANTES DE 2007			
Custos de Investimento e Custos Variáveis Internos			
Taxa de desconto=6%			
	OTA	CTA	Balço
Milhões de Euros			
CUSTOS ACTUALIZADOS	14 805,0	14 732,9	
BENEFÍCIOS ACTUALIZADOS (Cenário base)	20 240,4	20 240,4	OTA-CTA
VALint	5 435,4	5 507,4	-72,1
x10 ⁶ €			
	B/C	1,4	1,4
			-0,013

Pode-se constatar que se obteve para ambas as localizações um VAL do investimento positivo e de dimensão significativa, com um rácio entre benefícios e custos de 1,4. Por outro lado, nota-se que a diferença entre o VALint do NAL na Ota e no CTA é negligenciável já que o diferencial de -72,1x10⁶ € representa apenas 1,3% do VAL total do investimento em cada localização.

**Quadro 67 - VALint para uma taxa de desconto de 3%
(x10⁶ €, preços constantes de 2007)**

VALOR ACTUALIZADO LÍQUIDO A PREÇOS CONSTANTES DE 2007			
Custos de Investimento e Custos Variáveis Internos			
Taxa de desconto=3%			
	OTA	CTA	Balço
Milhões de Euros			
CUSTOS ACTUALIZADOS	24 744,3	24 891,7	
BENEFÍCIOS ACTUALIZADOS (Cenário base)	40 799,4	40 799,4	OTA-CTA
VALint	16 055,1	15 907,6	147,5
x10 ⁶ €			
	B/C	1,6	1,6
			0,009

Considerando uma taxa de desconto de 3% no cálculo do VALint, verifica-se que o diferencial entre o VAL do investimento na Ota e no CTA é agora positivo, mas a diferença continua a ser negligenciável (a diferença de 147,5 x10⁶ € representa 0,9% do Valor Actualizado Líquido total do investimento em cada localização)

Foram realizadas análises de sensibilidade a alguns parâmetros da análise, que não vieram a alterar as conclusões preliminares iniciais, continuando a obter-se diferenças marginais do VALint diferencial (entre localizações). De seguida apresenta-se a análise para o caso do Valor do Tempo (VoT).

Na ACB considerou-se um valor do tempo de 25 €/hora por passageiro. O motivo de viagem dos passageiros para o actual aeroporto de Lisboa é, de acordo com a ANA (2007), o que consta no Quadro 68.

Quadro 68 - Motivo de viagem dos passageiros no cenário base (2007)

<i>Motivo da viagem</i>	<i>% Residentes</i>	<i>% Não Residentes</i>
Turismo	38,3	40,2
Negócios	33,3	27,5
Visita família, amigos	26,9	31,0
Outros	1,5	1,2

Fonte: ANA (2007)

No projecto HEATCO foi estimado para Portugal um valor do tempo para passageiros (negócios) de 34,91 €/hora e para passageiros em turismo um valor de 13,07 €/hora (preços de 2002 considerando a paridade do poder de compra), sendo a média da EU (25 países) de 32,80 €/hora e 12,65 €/hora para os respectivos segmentos de mercado.

O EUROCONTROL (2007) sugere várias fontes para a consideração do valor do tempo para os vários tipos de passageiro e recomenda a utilização de um valor do tempo mais elevado, entre 40 e 52 €/hora (preços de 2006), o qual inclui também o tempo de espera pelo voo.

Para a análise de sensibilidade considerou-se a variação inter-temporal do valor do tempo em 2008 (25 €/hora) em função do PIB per capita.

Considerando uma taxa de desconto de 6% e 3%, respectivamente, e uma elasticidade inter-temporal do valor do tempo de 1,0 relativa ao PIB per capita, obtém-se o VALint no Quadro 69 e Quadro 70.

**Quadro 69 - Análise de sensibilidade – efeito no VALint da variação do VoT
(taxa de desconto de 6%)**

CENÁRIO 2			
Taxa de desconto=6%			
VoT: elasticidade 2008-2050 = f (PIB per capita)			
Taxa de desconto=6%			
	OTA	CTA	Balço
Milhões de Euros			
CUSTOS ACTUALIZADOS	15 269,1	15 197,1	
BENEFÍCIOS ACTUALIZADOS (Cenário base)	24 875,0	24 875,0	OTA-CTA
VALint	9 605,9	9 677,9	-72,1
x10⁶ €	B/C	1,6	1,6
			-0,008
			-0,007

**Quadro 70 - Análise de sensibilidade – efeito no VALint da variação do VoT
(taxa de desconto de 3%)**

CENÁRIO 2b			
Taxa de desconto=3%			
VoT: elasticidade 2008-2050 = f (PIB per capita)			
	OTA	CTA	Balço
Milhões de Euros			
CUSTOS ACTUALIZADOS	25 807,2	25 954,7	
BENEFÍCIOS ACTUALIZADOS (Cenário base)	52 085,7	52 085,7	
VALint	26 278,5	26 131,0	OTA-CTA 147,5
x10 ⁶ €	B/C	2,0	2,0
			0,006

Do cálculo do VAL considerando os custos de investimento e os custos variáveis internos podemos concluir que não decorre nenhuma recomendação explícita sobre a localização preferida para o NAL, uma vez que a diferença relativa entre os valores actualizados líquidos do investimento em cada localização não é significativa.

6.2.4 Cálculo do val económico considerando os custos variáveis externos, custos de investimento e custos variáveis internos

Considerações Gerais para o Cálculo do VALext

Na óptica do investimento como uma afectação de fundos realizada com o objectivo de gerar benefícios em termos da sua rentabilidade, designadamente em termos dos seus benefícios sociais, é importante poder introduzir no cálculo do VAL indicadores relativos aos efeitos externos com custos sociais e ambientais diferenciadores das duas opções.

Em economia de transportes e ambiente, os custos externos de infra-estruturas são também designados de externalidades ou impactes externos (efeitos que estão fora dos mercados), e incluem o que Marshall (1920) designou primeiramente por economias externas e deseconomias externas. Ao nível estratégico, o ruído de tráfego aéreo é um exemplo de externalidade negativa, gerando custos sociais e ambientais na população exposta, a par das emissões de CO₂, também motivadas pela deslocação de passageiros e carga com origem/destino no NAL.

Apesar de existirem vários métodos de avaliação de externalidades (Arsenio, 2002), e da evolução ocorrida a partir de meados da década de 90, dando especial destaque à aplicação de métodos de preferência declarada, ainda persistem algumas incertezas científicas e dificuldades metodológicas na avaliação de alguns efeitos ambientais. Por outro lado, atendendo ao estado da arte integrando os estudos realizados na Europa e fora desta, encontra-se um conjunto vasto de estimativas de custos marginais cobrindo um intervalo de valores, que é variável de estudo para estudo, designadamente consoante o método de avaliação, amostragem, contexto, características da população, forma de definição das variáveis/atributos e pressupostos utilizados da análise.

Tal como referem Navrud e Ready (2007), na ACB da maioria projectos não é possível realizar estudos de avaliação económica contextuais para cada impacte; a prática mais usual é, sempre que

possível, transferir estimativas de estudos anteriores seleccionando aqueles que tenham sido aplicados nos contextos mais aproximados da situação a ser avaliada. A transferência de valores pode ser realizada através de valores unitários (de forma directa ou recorrendo a ajustamentos no rendimento) ou através de funções de transferência (funções de benefícios estimadas num dado estudo ou, em alternativa recorrendo à meta-análise, a qual também é designada de “o estudo dos estudos”.

Tendo em conta o interesse de poder transferir valores de custos e de benefícios marginais obtidos noutros contextos de avaliação para o nosso País, seria recomendável o recurso a meta-análise, de forma a se identificarem as características diferenciadoras e as variáveis que influenciam a variação dos custos marginais, estimando uma nova função de transferência (“value transfer”). Todavia, num contexto de aplicabilidade na ACB e da validade das estimativas dos custos ou benefícios marginais, nota-se que os estudos de meta-análise são em número limitado, sendo a transferência de valores económicos ambientais um domínio que requer maior investigação aplicada, designadamente na área da biodiversidade e conservação da natureza (OECD 2002; Navrud e Ready, 2007). Tal como referem Bergstrom e Taylor (2006) antes da possível aplicação de estudos de meta-análise para transferência de benefícios (modelos MA-BT) há necessidade de realizar testes de convergência de validade entre os diversos tipos de recursos e bens ambientais.

Tendo em conta o projecto Europeu HEATCO – Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment (CE 2006), cujo objectivo foi desenvolver um conjunto de procedimentos harmonizados para avaliação de projectos de transportes e respectivos custos no contexto europeu, foram propostos valores de referência para várias externalidades, designadamente custos marginais associados à exposição da população ao ruído de tráfego aéreo, emissão de poluentes (CO₂, NO_x, PM_{2.5}), risco de acidente rodoviário com vítimas, entre outros para os vários países europeus. Neste estudo, utiliza-se também este referencial de análise para o caso de Portugal.

Tendo em conta o conjunto de FCD analisados, foram identificados o conjunto de externalidades significativas ao nível estratégico e potencialmente diferenciadoras das duas localizações:

- Impactes do ruído de tráfego aéreo na população exposta.
- Impactes do tráfego gerado pelo NAL na segurança, em termos do acréscimo previsto de acidentes com vítimas e feridos graves no acesso rodoviário de passageiros e carga.
- Impactes das emissões de CO₂, NO_x e PM, etc. associadas ao tráfego no acesso rodoviário ao NAL de passageiros e carga.
- Impactes na biodiversidade e conservação da natureza.

Os Custos Variáveis Externos Monetizáveis

Apresenta-se no Quadro 71 e no Quadro 72 o valor actualizado dos custos variáveis externos para o NAL na Ota e no CTA.

Quadro 71 - Valor Actualizado dos Custos Variáveis Externos para o NAL na Ota
(x10⁶ €, preços constantes de 2007)

CUSTOS VARIÁVEIS EXTERNOS:OTA	V.A. (x10⁶ €)	2017	2022	2030	2040	2050
Custos do Ruído de Tráfego Aéreo	20,2	0,9	1,1	1,5	2,2	3,2
Custos dos Acidentes Rodoviários com Vítimas Mortais	119,9	5,1	6,1	8,4	13,4	20,3
Custos dos Acidentes Rodoviários com Feridos Graves	48,7	2,1	2,4	3,4	5,5	8,5
Custos das Emissões de Poluentes Veículos.km Adicionais (NOx,PM2.5,SO ₂ ,VOCs,NH ₃)	375,1	18,9	23,5	23,8	38,2	47,3
Custo das Emissões de CO ₂	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VALOR ACTUALIZADO TOTAL, preços constantes 2007	564,1					

Quadro 72 - Valor Actualizado dos Custos Variáveis Externos para o NAL no CTA
(x10⁶ €, preços constantes de 2007)

CUSTOS VARIÁVEIS EXTERNOS:CTA	V.A. (x10⁶ €)	2017	2022	2030	2040	2050
Custos do Ruído de Tráfego Aéreo	0,6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Custos dos Acidentes Rodoviários com Vítimas Mortais	96,2	4,1	4,9	6,8	10,8	16,5
Custos dos Acidentes Rodoviários com Feridos Graves	45,1	1,8	2,2	3,2	5,2	8,2
Custos das Emissões de Poluentes Veículos.km Adicionais (NOx,PM2.5,SO ₂ ,VOCs,NH ₃)	401,6	20,4	25,2	25,4	40,7	50,2
Custo das Emissões de CO ₂	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VALOR ACTUALIZADO TOTAL, preços constantes 2007	543,6					

Quadro 73 - Valor Actualizado do Diferencial dos Custos Variáveis Externos (Ota-CTA)
(x10⁶ €, preços constantes de 2007)

CUSTOS VARIÁVEIS EXTERNOS	OTA	CTA	DIF* (x10⁶ €)
Custos do Ruído de Tráfego Aéreo	20,2	0,6	19,6
Custos dos Acidentes Rodoviários com Vítimas Mortais	119,9	96,2	23,8
Custos dos Acidentes Rodoviários com Feridos Graves	48,7	45,1	3,6
Custos das Emissões de Poluentes Veículos.km Adicionais (NOx,PM2.5,SO ₂ ,VOCs,NH ₃)	375,1	401,6	-26,5
Custo das Emissões de CO ₂	0,1	0,1	0,0
VALOR ACTUALIZADO TOTAL, preços constantes 2007	564,1	543,6	20,4

Nota:

* DIF = V.A. dos Custos Variáveis Externos do NAL na Ota - V.A. dos Custos Variáveis Externos do NAL no CTA
taxa de desconto entre 2017 e 2050 de 6%

Pode-se verificar que o diferencial do valor actualizado dos custos externos (Ota-CTA) representa, respectivamente 3,6% e 3,8% do valor actualizado total dos custos externos para o NAL na Ota (20,4/564,1 x10⁶ €) e no CTA (20,4/543,6 x10⁶ €). A localização do NAL na Ota aponta para a existência de vantagens do ponto de vista da poupança de emissões de poluentes decorrentes do tráfego de passageiros e carga, mas desvantagens do ponto de vista dos impactes do ruído de tráfego aéreo e do número esperado de acidentes rodoviários com vítimas. Pode-se concluir que a transferência modal de passageiros e de carga do modo rodoviário para o ferroviário é um aspecto chave para a diminuição dos custos externos em ambas as localizações.

O VALext

Apresenta-se em seguida o indicador VAL económico considerando também os custos externos monetarizáveis, para além dos custos de investimentos e dos custos variáveis internos.

Quadro 74 - VALext para uma taxa de desconto de 6%
(x10⁶ €, preços constantes de 2007)

VALOR ACTUALIZADO LÍQUIDO A PREÇOS CONSTANTES DE 2007				
Custos de Investimento, Custos Variáveis Internos e Externos				
Taxa de desconto=6%				
	OTA	CTA	Balanço	
Milhões de Euros				
CUSTOS ACTUALIZADOS	15 369,1	15 276,6		
BENEFÍCIOS ACTUALIZADOS (Cenário base)	20 243,2	20 243,2		OTA-CTA
VALext	4 874,1	4 966,7		-92,5
x10 ⁶ €			B/C	
			1,3	1,3
				-0,019

Quadro 75 - VALext para uma taxa de desconto de 3%
(x10⁶ €, preços constantes de 2007)

VALOR ACTUALIZADO LÍQUIDO A PREÇOS CONSTANTES DE 2007				
Custos de Investimento, Custos Variáveis Internos e Externos				
Taxa de desconto=3%				
	OTA	CTA	Balanço	
Milhões de Euros				
CUSTOS ACTUALIZADOS	25 763,2	25 870,4		
BENEFÍCIOS ACTUALIZADOS (Cenário base)	40 802,3	40 802,3		OTA-CTA
VALext	15 039,1	14 932,0		107,2
x10 ⁶ €			B/C	
			1,6	1,6
				0,007

Do cálculo do VALext, pode-se verificar que o Valor Actualizado Líquido do investimento é positivo e de dimensão significativa para o NAL em ambas as localizações, com um rácio entre benefícios e custos de 1,3 e 1,6 consoante se aplica uma taxa de desconto de 6% ou 3%. Por outro lado, nota-se que a diferença entre o VALext do NAL na Ota e no CTA é negligenciável já que o diferencial de -92,5 x10⁶ € (Quadro 74) e de 107,2 x10⁶ € (Quadro 6.18) representa apenas cerca de 1,9% e 0,7% respectivamente do VAL do total do investimento em cada localização.

Realizou-se uma análise de sensibilidade a alguns parâmetros utilizados na análise para aferir os seus efeitos no VALext. No caso do valor do ruído consideraram-se os acréscimos reais anuais em função do crescimento do PIB *per capita* estimado no intervalo de tempo entre 2017 e 2050 (elasticidade = 0,7). Este procedimento foi recomendado no projecto HEATCO (Comissão Europeia, 2006).

Quadro 76 - Análise de Sensibilidade – efeito no VALext da variação do valor do ruído

Análise de Sensibilidade			
Elasticidade do VoN 2017-2050 = f (PIP per capita)			
0,7			
Taxa de desconto=3%			
	OTA	CTA	Balanço
Milhões de Euros			
CUSTOS ACTUALIZADOS	25 758,0	25 870,2	
BENEFÍCIOS ACTUALIZADOS (Cenário base)	40 802,3	40 802,3	
VALext	15 044,3	14 932,1	112,2
x10 ⁶ €			
	B/C	1,6	1,6
			0,007
			0,008

Da comparação do Quadro 75 e Quadro 76, pode-se constatar que o efeito da variação do valor do ruído no VALext não é significativo para ambas as localizações.

Os custos externos relativos aos impactes na biodiversidade e na conservação da natureza foram quantificados apenas em medidas físicas, através do indicador “perda de uso do solo favorável à conservação da biodiversidade” (hectare de solo), dada a dificuldade na sua avaliação económica.

A avaliação económica da biodiversidade é um passo decisivo no apoio a políticas de conservação da natureza (OCDE 2001). A estrutura ecológica e os vários ecossistemas encerram funções essenciais ao suporte da vida e a sua perda está associada a custos sociais e ambientais significativos.

A biodiversidade é um conceito multidimensional que inclui designadamente a diversidade de espécies, a diversidade genética e dos ecossistemas. Os impactes sobre os vários ecossistemas e respectivas funções são complexos e exigem uma abordagem na óptica da prevenção de possíveis danos, sendo a sua avaliação económica também de considerável complexidade.

O valor económico total de um recurso inclui o designado valor de uso e o valor de não uso. O primeiro inclui os benefícios da utilização actual e futura do recurso em causa (exemplo: actividades produtivas e de lazer), enquanto que o segundo inclui o designado valor de existência que se atribui ao facto do recurso ambiental existir e não se perder e ainda o valor do legado ou herança que representa a componente de valor que as gerações futuras vão atribuir ao facto desse recurso ter permanecido com vista à conservação da biodiversidade.

Existem várias técnicas de avaliação económica incidindo sobre o valor de uso (exemplo: método dos custos de transporte) ou sobre o valor económico total (exemplo: método de preferências declaradas). Em Portugal não existem estudos que tivessem conduzido à obtenção de estimativas do custo marginal associado a possíveis cenários de alteração de provisão das categorias de uso do

solo favoráveis à biodiversidade. Todavia, Santos, J.M.L (2007) conduziu uma meta-análise de estudos de avaliação económica da alteração da estrutura da paisagem agrícola, tendo estimado novas funções de meta-regressão neste domínio, o que constitui uma área de investigação importante a prosseguir.

Neste estudo seguiu-se a recomendação de Quinet e Vickerman (2004) de quantificar os impactes na biodiversidade em informação quantitativa (indicador expresso em medidas físicas) anexa ao cálculo do VAL.

As classes de uso do solo que foram quantificadas (vide FCD – Conservação da Natureza e Biodiversidade), para situação actual e para o horizonte 2017-2050, segundo dois cenários contrastados de protecção ambiental são as seguintes: Montados, Galerias Ripícolas, Matos e Matagais, Arrozais e Zonas Húmidas (Quadro Quadro 77).

Quadro 77 - Previsão de perdas de uso do solo favorável à conservação da biodiversidade (ha).

PREVISÕES (hectare de solo perdido)	Cenário 1			
	Ota	CTA	Ota	CTA
	2017	2017	2050	2050
Arrozais	3,0	6,9	55,0	56,4
Formações Ripícolas	29,9	30,7	44,8	40,8
Matos e Matagais	353,6	161,8	710,6	327,4
Montados	133,2	362,5	175,3	1 098,4
Zonas Húmidas	0,0	0,0	0,8	0,1
TOTAL	516,7	555,0	931,5	1 466,8
	Cenário 2			
	Ota	CTA	Ota	CTA
	2017	2017	2050	2050
Arrozais	55,0	56,4	229,4	178,2
Formações Ripícolas	44,8	40,8	79,8	60,9
Matos e Matagais	710,6	327,4	1 414,2	663,8
Montados	175,3	1 098,4	266,4	2 902,6
Zonas Húmidas	0,8	0,1	4,1	0,3
TOTAL	931,5	1 466,8	1 764,4	3 627,7

6.3 Conclusões e recomendações

O indicador de rentabilidade – VAL económico determinado para as duas opções de localização do NAL é positivo e de dimensão considerável. O VAL é significativo, mesmo quando se incluem os custos sociais externos, relevando o facto destes se circunscrevem aos factores diferenciadores das duas localizações e aqueles que são possíveis de monetarizar na ACB face ao estado actual do conhecimento.

Todavia, a diferença do VAL económico do investimento no NAL entre as duas localizações é quase sempre negligenciável face à dimensão do VAL total do investimento na Ota e no CTA. Por outro lado, o sinal da diferença varia consoante a taxa de desconto utilizada.

Este facto aponta designadamente para a existência de desvantagens e vantagens em termos de custos e benefícios que se compensam ou tendem a anular em termos relativos, exigindo por isso ao decisor uma análise integrada dos FCD, incluindo aqueles que não foi possível monetarizar.

7 | SÍNTESE DA AVALIAÇÃO ESTRATÉGICA INTEGRADA

7.1 Introdução

Neste capítulo apresenta-se a síntese comparativa da avaliação estratégica integrada realizada para a localização do NAL nas zonas da Ota e do CTA. Esta síntese é realizada tendo por base os resultados apresentados nos capítulos 5 e 6.

A abordagem integrada relaciona os resultados da avaliação estratégica e da Análise Custo-Benefício (ACB). Contudo, face aos resultados da ACB, onde se conclui que ambas as localizações apresentam um VAL positivo e de dimensão considerável, e que as vantagens e desvantagens associadas aos custos e benefícios se compensam ou tendem a anular em termos relativos, a síntese integrada que seguidamente se apresenta diz sobretudo respeito à avaliação estratégica dos FCD.

7.2 Síntese da avaliação estratégica

7.2.1 Vantagens e Desvantagens

A síntese da avaliação estratégica realizada permitiu identificar as vantagens e desvantagens das duas localizações que determinaram a posição relativa dos sete FCD face a uma situação de indiferença correspondente ao fiel de uma matriz/balança, tal como representado a seguir.



***	**	0	**	***
Zona da Ota			Zona do CTA	
*** Muito Favorável ** Favorável 0 Indiferente				
<p>FCD1 -Segurança, eficiência e capacidade das operações do tráfego aéreo</p> <p>FCD2- Sustentabilidade dos recursos naturais e riscos</p> <p>FCD3 - Conservação da natureza e biodiversidade</p> <p>FCD4 - Sistema de transportes terrestres e acessibilidades</p> <p>FCD5 - Ordenamento do território</p> <p>FCD6 - Competitividade e desenvolvimento económico e social</p> <p>FCD7 - Avaliação financeira</p>				

Síntese das principais vantagens e desvantagens identificadas:

- **Segurança aérea:** em ambas as localizações (Ota e CTA) é viável a operação de um aeroporto civil, sob o ponto de vista das condições meteorológicas e climáticas. Embora a melhor orientação das pistas para os dois locais seja em torno do eixo Norte-Sul, em nenhuma outra orientação o factor de utilização devido a ventos cruzados é inferior a 95%.
- **Risco de colisão com aves:** foram identificados riscos potenciais em ambas as localizações, com maior relevo na zona do CTA, requerendo em ambos os casos a adopção de medidas de mitigação apropriadas.
- **Orografia:** para além do terreno elevado que inviabiliza as voltas para Oeste na pista 01L/19R, foram detectadas na zona da Ota várias penetrações nas superfícies limitativas de obstáculos que requerem a tomada de medidas de mitigação, incluindo consideráveis desbastes de terreno e adaptações nos procedimentos operacionais; nenhum caso de penetração de obstáculos naturais naquelas superfícies foi referenciado na zona do CTA.

- **Obstáculos artificiais:** foram evidenciadas situações, em ambas as localizações, que obrigam à remoção de obstáculos ou à sua sinalização e divulgação na Publicação Nacional de Informação Aeronáutica (AIP), devendo ainda os procedimentos operacionais ser desenhados de forma a evitar estes últimos; estas situações ocorrem em maior número e são mais gravosas do ponto de vista operacional na zona da Ota do que na zona do CTA; embora, após tomadas as necessárias medidas de mitigação, não ponha em causa a segurança das operações, a existência, na localização na zona da Ota, de obstáculos, sobretudo naturais, confere menor flexibilidade operacional e mais limitações à exploração da capacidade potencial do sistema de pistas nesta localização do que na localização na zona do CTA.
- **Organização do espaço aéreo e às interferências com as áreas e aeródromos militares:** os impactos com a localização do NAL na zona do CTA são menores do que os identificados pela FAP no cenário operacional desenvolvido pela NAV para a localização na zona da Ota, o que indicia uma menor probabilidade de a capacidade do espaço aéreo constituir um factor limitativo da capacidade do sistema de pistas num aeroporto localizado na zona do CTA.
- **Águas superficiais:** necessidades de intervenção de maior complexidade e custo na zona da Ota associados ao reordenamento das linhas de água e ao contacto hidráulico directo com o estuário do rio Tejo.
- **Águas subterrâneas:** os elementos disponíveis indicam que em ambas as localizações se está na presença de sistemas aquíferos multi-camada com aquíferos livres na zona superior que passam a aquíferos (semi)confinados em profundidade, permitindo inferir que estas camadas no seu conjunto conferem características de confinamento aos estratos subjacentes, podendo não apresentar continuidade lateral em toda a sua extensão; a vulnerabilidade à poluição dos aquíferos, traduzida pelo índice DRASTIC, é sensivelmente igual nas duas localizações.
- **Preparação dos terrenos para a construção da plataforma:** a zona da Ota tem como vantagem o facto de permitir o equilíbrio entre os volumes de escavação e os volumes de aterro, sem haver necessidade de recurso da materiais de empréstimo, e dos estudos para concurso estarem numa fase muito adiantada; tem como inconvenientes um custo mais elevado, um maior prazo de execução da obra, maior complexidade na coordenação dos trabalhos de construção e o facto de, em termos geotécnicos, a expansão estar associada a movimentos de terra muito maiores e à ocupação dos vales aluvionares, o que a torna de difícil concretização.

A zona do CTA tem como vantagens menores custos e prazos de execução mais curtos, bem como a possibilidade de existência de uma futura expansão sem que sejam encontradas condições geotécnicas especialmente problemáticas, e de um faseamento construtivo da plataforma.

No entanto, salienta-se que factores não considerados na análise, em particular no que se refere às acessibilidades terrestres, poderão conduzir a uma alteração dos pressupostos que serviram de base à definição do “lay-out” da plataforma na zona do CTA.

- **Conservação da natureza e biodiversidade:** existem desvantagens devidas à profunda artificialização do território, com impactes potenciais muito negativos tanto na Ota como no CTA, alguns deles inevitáveis e irreversíveis, decorrendo das alterações físicas provocadas nos locais de implantação da infra-estrutura aeroportuária, de uma cidade aeroportuária, e das novas rodovias e ferrovias. Apesar destas semelhanças entre os dois locais, identificam-se diferenças comparativas dadas as características ecológicas muito distintas.

Prevê-se que a implantação do NAL no CTA possa provocar uma redução no valor ecológico do território mais acentuada do que na Ota, devido aos maiores efeitos negativos previsíveis sobre o Sistema Nacional de Áreas Classificadas e sobre as ocupações do solo favoráveis à biodiversidade. Em contrapartida, a localização no CTA pode induzir a criação de uma zona tampão para a SIC/ZPE do Estuário do Tejo, incluindo as áreas ecologicamente mais importantes da sua envolvente, no âmbito das medidas de compensação de impactes e permitir a inclusão no SIC/ZPE do Estuário do Tejo da área do CTA não afectada pela implantação do NAL e infra-estruturas associadas.

- **Transportes terrestres e acessibilidades:** ambas as localizações satisfazem o critério de sustentabilidade do sistema de transportes, possibilitando uma boa integração no eixo AML, potenciando qualquer delas uma repartição modal eficiente nos acessos. A localização na zona da Ota tem as vantagens de menores custos de funcionamento, de menores externalidades, de menor tempo gasto pelos passageiros no acesso ao NAL, de melhor acessibilidade ao triângulo Cascais – Estoril – Sintra, e, de uma forma geral, ao Centro e Norte do País. A localização na zona do CTA (H6B) apresenta a vantagem de uma maior fiabilidade do acesso a Lisboa nos cenários de terceira travessia do Tejo Chelas-Barreiro rodo-ferroviária e de melhor acessibilidade à Península de Setúbal, a Évora, a Elvas / Badajoz, e ao Sul do País.

A comparação global entre as duas localizações resulta favorável à Ota, se bem que a diferença seja pouco expressiva em termos das diferenças percentuais entre os valores dos indicadores utilizados (este resultado é evidenciado pelos valores dos indicadores de “custos operacionais dos veículos” e “tempo gasto pelos passageiros”, os quais são muito sensíveis à localização exacta do aeroporto).

- **Ordenamento do território:** cada localização tem as suas virtualidades e os seus problemas, ambas gerando oportunidades e riscos que decorrem não tanto do modelo de desenvolvimento económico para a região e para o País, mas sobretudo da capacidade de promover o adequado ordenamento e gestão do território a nível local e regional.

A localização na zona da Ota tem como principais vantagens a valorização do Sistema Urbano do Oeste e Centro Litoral, o aproveitamento do potencial empreendedor e de recursos humanos do Oeste e Centro Litoral, e, em menor grau, o impulso ao desenvolvimento turístico destas regiões; como principais desvantagens destacam-se as dificuldades de expansão da infra-estrutura aeroportuária e de acomodação de uma “cidade aeroportuária”.

A localização na zona do CTA apresenta como principais vantagens a recuperação de áreas industriais obsoletas da Península de Setúbal, a ausência de restrições de espaço para expansão da infra-estrutura aeroportuária e para a implantação de uma cidade aeroportuária; em menor grau, o impulso ao desenvolvimento económico do Alentejo (eixo Vendas Novas – Évora – Elvas e Alentejo Litoral). Como principal desvantagem desta localização salienta-se o perigo de destruição de um vasto património silvícola, agrícola e ambiental.

- **Competitividade e desenvolvimento económico e social:** a análise de oportunidades e riscos, a par da avaliação qualitativa das vantagens relativas das localizações comparadas para o NAL, situa a localização na zona do CTA como mais próxima do “Cenário 1” avançado nos cenários de avaliação, isto é, com maior relevância para as actividades de inovação e serviços, no modelo de desenvolvimento económico, e com funções de intermediação (“hubbing”) mais alargadas, na configuração do novo aeroporto internacional de Lisboa. Considera-se existir uma vantagem global para a localização do NAL na zona do CTA. Os aspectos mais relevantes que favorecem esta localização referem-se fundamentalmente à optimização das condições económico-financeiras de desenvolvimento do projecto, à aproximação ao posicionamento estratégico com maior capacidade concorrencial e à aproximação ao modelo de cidade-aeroporto.
- **Avaliação financeira:** as diferenças entre as duas localizações são relativamente reduzidas quando expressas em termos relativos face ao investimento em causa: o VAL diferencial é 6,38% do investimento fixo total (*opening day* + investimentos de substituição e expansão) da localização Ota, ou 6,7% do investimento fixo total da localização CTA. A introdução de elementos de variabilidade na análise não altera a conclusão anterior, antes reforça a confiança estatística na conclusão de que, numa óptica meramente financeira, a localização CTA é mais favorável que a localização Ota.

Entrando em linha de conta com as Opções Reais que podem detectar-se nestas duas alternativas, estas ou estão presentes em ambos os projectos em igualdade de valor, anulando-se do ponto de vista diferencial, ou, quando diferem (particularmente as opções de flexibilidade no faseamento do crescimento e a opção de expansão após esgotamento), são também favoráveis à localização na zona do CTA.

7.2.2 Recomendações (directrizes) para a localização no CTA

Em termos de **recomendações**, no caso de a decisão sobre a localização do NAL vir a incidir na zona do CTA, para além da consideração das implicações decorrentes da necessária desactivação da Carreira de Tiro de Alcochete e da cessação da utilização da pista 08/26 do aeródromo do Montijo, deverão ser tidas em conta todas as recomendações que foram enunciadas nas diferentes áreas analisadas, salientando-se as seguintes:

1. Optimizar, na área disponível, a implantação preliminar estudada para a infra-estrutura aeroportuária;
2. Instalar no local um sistema automático adequado para observações atmosféricas;
3. Monitorizar localmente os movimentos de aves ao longo de um ciclo anual completo e, em função dos resultados da correspondente análise do risco de colisão, prever adequadas medidas de mitigação;
4. Desenvolver os estudos aeronáuticos, nomeadamente de simulação em tempo acelerado, para avaliação rigorosa da capacidade do sistema de pistas, e definição dos cenários operacionais para o tráfego aéreo;
5. Proteger a qualidade das águas subterrâneas de qualquer tipo de poluição que possa ser gerada durante as fases de construção e de exploração, prevendo-se, para esse efeito, a existência de um plano de monitorização e de acompanhamento da obra nas suas várias fases, assim como de um plano de gestão do risco para situações acidentais;
6. Para a fase de exploração, prever um sistema de gestão ambiental global e rigoroso que, conjuntamente com a camada drenante prevista entre a plataforma do aeroporto e os solos onde assenta, assegure a protecção da qualidade das águas subterrâneas;
7. Proceder a trabalhos mais desenvolvidos de reconhecimento geotécnico para a obtenção de elementos que permitam determinar a aptidão dos materiais de desmonte e a sua aplicação selectiva, a fracção de materiais argilosos, a caracterização dos materiais de empréstimos e a medição dos níveis de água ao longo do tempo, bem como caracterizar os maciços subjacentes às áreas interessadas pelos edifícios, dando particular atenção às estruturas subterrâneas;
8. Proteger, do ponto de vista da biodiversidade e da conservação da natureza, a área do CTA não afectada pela implantação do NAL, englobando-a na SIC do Estuário do Tejo;
9. Promover medidas de compensação funcionais tendo em vista a recuperação ou melhoria da qualidade ambiental de núcleos chave de vegetação espontânea, em particular zonas húmidas ou com lagoas temporárias, da zona tampão e da rede de corredores e áreas nucleares na margem sul da AML;
10. Seleccionar uma orientação das pistas que minimize as interferências com os movimentos de aves, que não comprometa a operacionalidade do aeroporto mas reduza os riscos de colisão e os impactes negativos sobre espécies de conservação prioritária;

11. Criar áreas alternativas de alimentação de aves aquáticas, caso seja necessário limitar a sua utilização de áreas incompatíveis com a segurança aeronáutica, bem como prever a gestão da avifauna dos açudes próximos e do arrozal da Mata do Duque, onde o elevado número de aves aquáticas actualmente existente poderá resultar em risco acrescido de colisão com aeronaves, e compensar a perda do Açude do Areeiro, através da criação de uma zona húmida favorável para aves aquáticas, num local onde não haja aquele risco;
12. Para maior sustentabilidade do sistema de transportes (efeitos ambientais, económicos e de consumo de energia), procurar que a implantação se verifique o mais a sudoeste possível a partir de H6B;
13. Assegurar que a Terceira Travessia do Tejo Chelas – Barreiro seja rodo-ferroviária, contribuindo para melhorar o desempenho da Ponte Vasco da Gama e proporcionando um trajecto alternativo nas situações de redução de capacidade dessa ponte;
14. Monitorizar o funcionamento dos sucessivos acessos do lado Norte à Ponte Vasco da Gama, ao longo da CRIL até ao Eixo N/S e à A8, que poderão ter de ser alvo de intervenções de forma a evitar situações de ruptura grave. Rever os Instrumentos de Gestão do Território (IGT) para consideração da localização na zona do CTA;
15. Implementar medidas de rigoroso controlo do uso do solo;
16. Prever a salvaguarda integral de valores naturais únicos, criando uma vasta área de reserva integral, com múltiplas valências, com enquadramento legal e plano de ordenamento e de gestão adequados, abrangendo nomeadamente: os espaços dedicados à conservação da natureza e biodiversidade, o montado, o aquífero do Baixo Tejo/Península de Setúbal e os solos agrícolas de maior valor produtivo;
17. Estudar a oportunidade de uma revisão administrativa ao nível de freguesia/concelho;
18. Adoptar uma forte disciplina de ordenamento e um exemplar desempenho de gestão dos riscos e das externalidades, utilizando mecanismos excepcionais para a sua garantia, traduzidos, nomeadamente, na reafecção de uma parte do CTA à ZPE do Estuário do Tejo e na criação de uma relevante zona-tampão que reforce os efeitos dessa reafecção e permita defender a qualidade do perímetro do aeroporto das pressões urbanísticas;
19. Proceder a uma reavaliação estratégica e sistémica da configuração global dos grandes projectos de investimento em infra-estruturas de mobilidade por forma a garantir que se alcança um grau adequado de coerência e articulação, maximizando sinergias e minimizando custos, entre projectos pensados em diferentes épocas e em diferentes lógicas de desenvolvimento.

8.1 Considerações gerais

No cumprimento do mandato do Governo, o LNEC procedeu à análise técnica comparada das alternativas de localização do Novo Aeroporto de Lisboa (NAL), na zona da Ota e na zona do Campo de Tiro de Alcochete (CTA).

O estudo desenvolvido com este objectivo seguiu uma metodologia de avaliação estratégica comparada, baseada numa análise exclusiva dos aspectos que podem ser diferenciadores das duas localizações em causa, incidindo sobre sete factores que se consideraram críticos para a decisão (FCD), todos com a mesma importância relativa, cuja integração juntamente com uma análise de custos/benefícios permite evidenciar as razões técnicas que podem suportar a decisão política nesta matéria.

No Capítulo 3 encontram-se devidamente identificados os sete FCD e é apresentada a metodologia seguida. No Capítulo 7 é relatada a referida integração com base quer na análise de cada FCD que consta do Capítulo 5 quer na análise económica de custos/benefícios apresentada no Capítulo 6.

O estudo incluiu também, no seu Capítulo 4, o enquadramento, quer externo da evolução do transporte e do tráfego aéreo, quer interno relativamente às funções de Portugal na economia europeia e global, como suporte à definição de dois cenários contrastados (Cenário1 e Cenário 2) no âmbito dos quais se diferenciam funções a desempenhar pelo NAL, conduzindo consequentemente a distintos modelos de aeroporto na sua aceção mais lata (incluindo o conceito de cidade aeroportuária) e constituindo uma referência estratégica para a análise da sua localização.

Neste contexto, apresentam-se no ponto seguinte os aspectos conclusivos mais relevantes evidenciados neste estudo, face aos seus objectivos.

8.2 Aspectos conclusivos

1. É técnica e economicamente viável, em ambas as localizações (zona da Ota e zona do CTA), a construção de uma infra-estrutura aeroportuária com características adequadas para satisfazer a finalidade e os pressupostos de base que enformaram a decisão governamental de dotar Lisboa de um novo aeroporto, tendo em vista o horizonte de funcionamento de 2017 a 2050;
2. Para ambas as localizações não se detectaram desconformidades com o direito ambiental europeu suficientes para fundamentar uma censura liminarmente impeditiva;
3. Em ambas as localizações a implantação do NAL impõe a adopção de medidas que garantam a observância de critérios de diversa natureza, como os de segurança, de eficiência, de competitividade e de sustentabilidade ambiental e territorial;

4. A análise custo-benefício, que inclui a componente de custos externos, mostra, através do VAL obtido, que em ambas as localizações é economicamente viável a construção do NAL, não se estabelecendo uma diferenciação significativa entre estas;
5. O facto de as duas localizações estarem situadas a distâncias semelhantes do centro de Lisboa (da ordem dos 50 km), e de distarem entre si de pouco mais de 30 km, faz com que, para a análise comparativa de alguns factores, designadamente à escala nacional ou supra nacional, a influência da localização se esbata;
6. As características próprias de cada uma das localizações e da sua envolvente são, contudo, suficientemente distintas para introduzirem aspectos diferenciadores relevantes para uma análise comparada da respectiva aptidão para acolherem a implantação de uma infra-estrutura aeroportuária como o NAL; os referidos aspectos permitiram identificar, para cada factor crítico de decisão, oportunidades e riscos associados a cada uma das localizações, o que se traduziu em vantagens ou desvantagens comparativas.
7. **Em termos conclusivos, face aos resultados da análise comparada e sendo atribuída igual importância a cada um dos factores críticos analisados** (para efeitos de decisão, uma ponderação diferente terá em consideração critérios de natureza política, os quais extravasam o âmbito do presente Estudo), **a localização do NAL na zona do Campo de Tiro de Alcochete (CTA) é a que, do ponto de vista técnico e financeiro, se verificou ser, globalmente, mais favorável.**

Esta conclusão assenta essencialmente no seguinte:

- Para quatro dos sete factores críticos de decisão, a localização do NAL da zona do CTA apresenta-se mais favorável do que na zona da Ota: *FCD1 – Segurança, eficiência e capacidade das operações do tráfego aéreo; FCD2 – Sustentabilidade dos recursos naturais e riscos; FCD6 – Competitividade e desenvolvimento económico e social; FCD7 – Avaliação financeira;*
- O carácter favorável da localização na zona do CTA é acentuado no que se refere aos factores FCD1 e FCD6, devendo salientar-se que o primeiro é aquele que permite aferir da maior ou menor adequação de um local de implantação à função primordial, em termos técnicos, de uma infra-estrutura aeroportuária;
- Relativamente aos factores críticos para os quais se verificou ser mais favorável a localização na zona da Ota: *FCD3 – Conservação da natureza e biodiversidade; FCD4 – Sistemas de transportes terrestres e acessibilidades e FCD5 – Ordenamento do território,* também resultou do estudo que, se forem seguidas directrizes propostas para o caso da localização recair na zona do CTA, o sentido favorável à zona da Ota para esses factores críticos é atenuado. Com efeito, contrariamente à localização na zona da Ota, a localização do NAL na zona do CTA é uma hipótese muito recente, para a qual não se verificou um grau de desenvolvimento de estudos comparável, visando, nomeadamente, a optimização de soluções de implantação e a redução de impactes negativos. Além disso, a localização na zona do CTA não foi contemplada em planos e projectos sectoriais relacionados com o NAL, como sejam os de acessibilidades e de

ordenamento do território, donde é ainda expectável a possibilidade de obtenção de benefícios, em termos comparativos, para esta localização.

- As considerações efectuadas são válidas desde logo para um cenário de enquadramento das funções do NAL na sua relação com a evolução do sistema de transporte aéreo externo, que se ajusta aos pressupostos que estão na base da decisão governamental de se construir um novo aeroporto para Lisboa (Cenário 2). O outro cenário que foi considerado neste estudo assenta numa perspectiva de crescimento forte do tráfego aéreo ao nível mundial e no alargamento das funções de Portugal nesse âmbito global (Cenário 1). A localização na zona do CTA é a que permite responder adequadamente a ambos os Cenários, enquanto que a localização na zona da Ota permite responder essencialmente ao Cenário 2. Efectivamente, o espaço disponível e as características físicas (orográficas e outras) desta zona permitem uma flexibilidade e uma capacidade de expansão, quer para aumento do número de pistas quer para instalação de uma cidade aeroportuária, que não se encontram na zona da Ota. Considerando as duas pistas previstas, a maior capacidade em número de movimentos das aeronaves que a localização na zona do CTA garante, com a possibilidade de funcionamento independente das pistas, é já de si uma vantagem acrescida.
- Na análise custo-benefício efectuada, o resultado praticamente neutro a que se chegou deve-se basicamente ao facto de os custos associados às acessibilidades, quer de investimento devido à ligação à linha de AVF quer de custos externos, penalizarem a localização na zona do CTA. Eventuais ajustamentos que ainda se afigurem possíveis nesta matéria favorecem também esta localização no âmbito da referida análise.
- A avaliação financeira (FCD7) é, como já referido, um dos factores favoráveis à localização na zona do CTA. Também neste caso, algumas possibilidades que foram enunciadas no Estudo vão no sentido de um reforço do carácter mais favorável desta localização.

No caso de a decisão sobre a localização do NAL vir a incidir na zona do CTA, deverão ser seguidas as recomendações (directrizes) enunciadas ao longo do Relatório.

VISTO

COORDENAÇÃO



Carlos Matias Ramos
Presidente do LNEC



António Lemonde de Macedo
Investigador-Coordenador
Director do Departamento de Transportes



Eduarda Beja Neves
Investigadora Principal
Departamento de Hidráulica e Ambiente

- Almeida, C.; Mendonça, J.J.L.; Jesus, M.R. e Gomes, A.J. (2000) – "Actualização do Inventário dos Sistemas Aquíferos de Portugal Continental", Centro de Geologia e Instituto da Água.
- ANA (2007). Mapa Estratégico do Ruído.Lisboa.
- Arsenio (2002) - Theory and Methods for Valuing Environmental Externalities from Road Transport, In: Valuation of Environmental Externalities: a stated preference case study on traffic noise in Lisbon. PhD thesis, Institute for Transport Studies, University of Leeds, UK.
- Arsenio, E. (2006) - Stated choice valuations of traffic related noise, Transportation Research Part D, 15-31.
- Augusto Mateus & Associados; BrunoSoaresArquitectos; DHVFBO – Estudo de Ordenamento de Actividades na Envolvente do Novo Aeroporto de Lisboa (Versão Preliminar); Relatório elaborado para a NAER, Julho, 2007.
- Bergstrom, J.C. and Taylor, L.O. (2006) - Using meta-analysis for benefits transfer: theory and practice. Ecological Economics, 79(2) 235-258.
- Bickel, P. et al. (2006) -HEATCO – Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment. Deliverable 5. IER, Germany.
- Button, Kenneth (2003) - The potential of meta-analysis and value transfers as part of airport environmental appraisal, Journal of Air Transport Management, 9, pp. 167-176.
- CEGEA FEG/UCP, TRENMO – Avaliação Económica do Mérito Relativo da Opção "Portela + 1"; Estudo elaborado para a ACP, Novembro, 2007.
- COMISSÃO EUROPEIA (2000) - Methodology for calculating transport emissions and energy consumption, Brussels.
- COMISSÃO EUROPEIA (2002) - Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects. DG Regional Policy, Brussels.
- COMISSÃO EUROPEIA (2006). HEATCO. Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment Deliverable 5. Brussels.

COMISSÃO EUROPEIA (2007) - TREMOVE. Service contract for the further development and application of the transport and environment TREMOVE model Lot1 (improvement of the data set and model structure). Brussels.

EEA - EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY - (2000) - COPERT III – Computer programme to calculate emissions from road transport. EEA, Copenhagen.

EUROCONTROL - (2003) - Air Transport and Environmental Economics. Brussels.

EUROCONTROL - (2007) - Standard Inputs for EuroControl Cost-Benefit Analysis.Brussels.

GNAL - Estudo da localização do Novo Aeroporto de Lisboa; Ministério das Comunicações, 1972.

HEATCO - Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment. IER Stuttgart, Germany. data

HMT – HM Treasury - (2007) - STERN Review: The economics of Climate Change.

HMT- HM Treasury - (2003) - Green Book

IDAD, TiS - Estudos sobre a implantação do Novo Aeroporto de Lisboa; Estudo elaborado para a CIP; Relatório Final EEP 06.07-07/17, Outubro, 2007.

IDAD, TiS - Localizações Alternativas para o Novo Aeroporto de Lisboa; Estudo elaborado para a CIP, Relatório EEP 04.07-07/17, Junho, 2007.

INAG (2007) – "Relatório do Estado do Abastecimento de Água e da Drenagem e Tratamento de Águas Residuais. Sistemas Públicos Urbanos. Campanha INSAAR 2005". Instituto da Água, Abril de 2007, 150 pp.

IWW/INFRAS - (2004) - External Costs of Transport.UIC, Paris.

Jorge, José-Doramas e Rus, G. (2004) - Cost-benefit analysis of investments in airport infrastructure: a practical approach. Journal of Air Transport Management 10, 311-326.

LNEC - Estudo para análise técnica comparada das alternativas de localização do Novo Aeroporto de Lisboa na Zona da Ota e na zona do Campo de Tiro de Alcochete: 1ª Fase – Avaliação preliminar da efectiva viabilidade da localização na zona do Campo de Tiro de Alcochete; Relatório 271/2007 – DT, LNEC, Setembro, 2007.

Lobo Ferreira, J.P.C., Oliveira, M.M., Leitão, T.E., Novo, M.E., Moinante, M.J., Moreira, P. e Henriques, M. J. (1999) - "Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo. 1ª Fase - Análise e Diagnóstico da Situação Actual. Anexo Temático 4 - Recursos Hídricos Subterrâneos. Tomo A - Caracterização Hidrogeológica". Estudo realizado para a Hidrotécnica Portuguesa – Consultores para Estudos e Projectos Lda., Proc. 607/1/13022, LNEC-GIAS, Maio de 1999, 371 pp.

Marshall, A. (1920) - Principles of Economics. London, Macmillan.

NAER - (2007) - Reference Master Plan.

NAV – Novo Aeroporto de Lisboa: Estudos de Navegação Aérea; Relatório elaborado para a NAER, Julho, 2007

NAV – Novo Aeroporto de Lisboa: Simulação em tempo acelerado; Relatório de estudo efectuado para a NAER, Janeiro, 2007.

Navrud, S., Ready, S. (2007) - Environmental Value Transfer: Issue and Methods. Springer.

Odgaard, T., Kelly, C.E. and Laird, J.J. (2005) - Current practice in project appraisal in Europe – Analysis or country reports. HEATCO Work Package 3.

OECD (2002). Handbook of Biodiversity Valuation. A Guide for Policy Makers. OECD, Paris.

Oliveira, M.M., Lobo Ferreira, J.P.C., Novo, M.E. (1999) - "Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo. 1ª Fase - Análise e Diagnóstico da Situação Actual. Anexo Temático 4 - Recursos Hídricos Subterrâneos. Tomo B - Caracterização do Balanço Hídrico Subterrâneo". Estudo realizado para a Hidrotécnica Portuguesa – Consultores para Estudos e Projectos Lda., Proc. 607/1/13022, LNEC-GIAS, Novembro de 1999, 302 pp.

OMS/WHO (1999) - Guidelines for Community Noise, Geneva.

Orientações Estratégicas para o Sistema Aeroportuário Nacional – (2006) – Relatório da Comissão do Sistema Aeroportuário nomeada por despacho do Ministro das Obras Públicas, Transportes e Comunicações.

Parsons-FCG - Reference Master Plan; Estudo elaborado para a NAER; Setembro, 2007.

Partidário, M. R - Guia de Boas Práticas para Avaliação Ambiental Estratégica: Orientações metodológicas; Agência Portuguesa do Ambiente, Outubro, 2007.

Partidário, R. (2007) – “Guia de Boas Práticas para Avaliação Ambiental Estratégica – orientações metodológicas”, Agência Portuguesa do Ambiente

Quinet, E., Vickerman, R. (2004) - Principles of Transport Economics, Cheltenham U.K./Northampton, MA, USA, Edward Elgar.

RAVE - (2007) - Novo Aeroporto de Lisboa a Zona H6 do Campo de Tiro de Alcochete. Impactos no Projecto RAVE. Nota Técnica.

UNITE - (2003) - Guidance on adapting marginal cost estimates. Deliverable 15. Project funded by the European Commission.

Watkiss, P. et al. (2005) - The Social Cost of Carbon (SCC) Review-Methodological Approaches for Using SCC Estimates in Policy Assessment. UK Defra.

ANEXOS

ANEXO I – Lista de relatórios elaborados no âmbito do Estudo

R1 – Ribeiro, J. F.; Cenarização de enquadramento para o Estudo de Localização do Novo Aeroporto de Lisboa – Horizonte 2050; Departamento de Prospectiva e Planeamento e Relações Internacionais, MAOTDR, Novembro, 2007.

R2 – Canotilho, J. G.; Aragão A.; Estudo jurídico sobre alguns aspectos ambientais relevantes para a localização do Novo Aeroporto de Lisboa; Novembro, 2007.

R3 – Instituto de Meteorologia, I. P.; Caracterização das Condições Meteorológicas e Climáticas das Regiões de Alcochete e Ota para Fins de Operações Aeronáuticas; IM, MCTES, Outubro, 2007.

R4 – Hart, J.; Dale, S.; Budgey, R.; Simms, I.; Ploncskier, P.; Jowett, A.; Cropper, P; Allan, J.; An assessment of the potential risk of bird strike at two sites proposed for the new Lisbon airport located near Alcochete and Ota; Final Report; CSL Bird Management Unit, Novembro, 2007.

R5 – EUROCONTROL; Preliminary Assessment of the Alcochete site as a potential option for the new Lisbon Airport; Dezembro, 2007.

R6 – Carvalho, G. S.; Alternativa de Localização do Novo Aeroporto para a Região de Lisboa: Análise da Servidão Aeronáutica (Superfícies Limitativas de Obstáculos do ANEXO 14, Cap.4) Alcochete; Relatório, ANA, Dezembro, 2007.

R7 – Rocha, J.; Fernandes J. N.; Barbosa, A. E.; Análise Técnica Comparada das Alternativas de Localização do Novo Aeroporto de Lisboa: Factor Crítico de Decisão 2 Recursos Naturais e Riscos; Recursos Hídricos Superficiais; Relatório DHA/NRE, LNEC, Dezembro, 2007.

R8 – Lobo-Ferreira, J.P.; Oliveira, M.M.; Leitão, T.E.; Análise Técnica Comparada das Alternativas de Localização do Novo Aeroporto de Lisboa na Zona da Ota e na Zona do Campo de Tiro de Alcochete; 2.ª Fase: Avaliação comparada das duas localizações – Componente Águas Subterrâneas. Relatório DHA/NAS, LNEC, Janeiro, 2008.

R9 – Telmo, F.; Caldeira, L.; Análise Técnica Comparada das Alternativas de Localização do Novo Aeroporto de Lisboa na Zona da Ota e na Zona do Campo de Tiro de Alcochete: Componente Geotécnica; Relatório DG, LNEC, Janeiro, 2008.

R10 – Patrício, J. V.; Antunes, S.; Estudo comparativo sobre a localização do NAL na zona da Ota e na zona do CTA: Factor crítico “Recursos Naturais e Gestão do Risco”; Critério “Ruído”, Relatório NAICI, LNEC, Novembro, 2007.

R11 – Beja, P. et. al; Análise Comparativa da Localização do Novo Aeroporto de Lisboa (Ota e Campo de Tiro de Alcochete): Componente da Conservação da Natureza e Biodiversidade; Relatório Final, ERENA, Novembro, 2007.

R12 – Menezes, J. T.; Estudo Comparativo sobre a Localização do Novo Aeroporto de Lisboa; Sistema de Transportes Terrestres e Acessibilidades; Relatório Final, Dezembro, 2007.

R13 – Gaspar, J. et. al.; Estudo para Análise Técnica Comparada das Alternativas de Localização do Novo Aeroporto de Lisboa na Zona da Ota e na Zona do Campo de Tiro de Alcochete: Domínio de Avaliação “Ordenamento de Território”; Relatório da 2ª Fase, CEDRU, Dezembro, 2007.

R14 – Mateus, A.; Estudo para Análise Técnica Comparada das Alternativas de Localização do Novo Aeroporto de Lisboa na Zona da Ota e na Zona do Campo de Tiro de Alcochete: Domínio de Avaliação “Competitividade e Desenvolvimento Económico e Social”; Relatório Final, Augusto Mateus & Associados, Dezembro, 2007.

R15 - Duque, J.; Estudo da Avaliação Financeira das Alternativas de Localização para o Novo Aeroporto de Lisboa; Relatório Síntese, ISEG, Dezembro, 2007.

R16 – Arsénio, E.; Pontes, J. P.; Estudo de Avaliação Comparada das Alternativas de Localização para o Novo Aeroporto de Lisboa na Zona da Ota e do CTA: Análise Custo-Benefício; Relatório Final, DT/NPTS, LNEC, Dezembro, 2007.

R17 – Alegre, H.; Estudo de Localização do Novo aeroporto de Lisboa: Caso das Infra-estruturas de Abastecimento de Água e de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais; Relatório DHA/NES, LNEC, Dezembro, 2007.

ANEXO II – Mandato do LNEC (Despacho do MOPTC de 12 de Junho de 2007)



MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES

Gabinete do Ministro

DESPACHO

O processo do Novo Aeroporto de Lisboa (NAL) é matéria de relevância nacional. A disponibilidade de uma infra-estrutura aeroportuária moderna, com grande capacidade e qualidade de resposta é hoje absolutamente vital para o sucesso de uma estratégia de desenvolvimento que valorize e potencie o nosso território e o nosso posicionamento geográfico, em condições de enfrentar os desafios da mobilidade num mundo globalizado que se apresenta cada vez mais competitivo.

A consolidação e reforço da TAP, a promoção de conexões e interfaces dos transportes aéreos com os transportes terrestres e a respectiva inserção em sistemas logísticos e, finalmente, a melhoria da rede de aeroportos nacionais, dotando o País de infra-estruturas aeroportuárias modernas e com capacidade para dar uma resposta adequada ao previsível aumento do tráfego, são três eixos estratégicos fundamentais da política do Governo para o sector do transporte aéreo, com a preocupação de responder não apenas aos problemas do presente, mas também aos desafios de um futuro que é cada vez mais próximo.

É neste contexto estratégico que se insere a discussão sobre o NAL.

É ainda neste contexto que, após quarenta anos de análise de localizações alternativas – em que foram consideradas mais de uma quinzena as localizações possíveis, nas duas margens do Tejo – a OTA emergiu, no âmbito de um processo de decisão sustentado, como a melhor opção, opção essa, apresentada pelo Governo em Novembro de 2005.

No entanto, verifica-se, neste momento, a existência de um dado novo em todo este processo de análise e decisão, que se traduz num estudo técnico sobre localizações alternativas para o NAL, apresentado pelo Senhor Presidente da CIP – Confederação da Indústria Portuguesa, e promovido por um conjunto de empresários, estudo esse que se encontra na posse do Governo.

Este novo estudo aponta para a possibilidade de construção do Novo Aeroporto de Lisboa, no Campo de Tiro de Alcochete ou muito próximo dele – isto é, num local que até agora não foi objecto de estudos aprofundados no âmbito dos estudos para o novo aeroporto.

ha



MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES

Gabinete do Ministro

Atendendo ao teor do estudo apresentado e dos *currícula* dos seus responsáveis, o Governo entende que, nas actuais condições, o País não deve avançar para a construção do novo aeroporto na Ota sem fazer todos os esforços para verificar se essa é de facto, ou não, a melhor solução, de modo a procurar um consenso técnico e político tão alargado quanto possível, na defesa do interesse nacional.

Ao Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações (MOPTC) cabe levar à prática esta decisão do Governo.

Ao Laboratório Nacional de Engenharia Civil, L.P. (LNEC) cabe, nos termos do respectivo diploma orgânico, e dos princípios gerais enunciados nas Resoluções do Conselho de Ministros n.º 198/2005, de 2 de Dezembro e n.º 124/2006, de 3 de Outubro, empreender, coordenar e promover, dentro do princípio da liberdade de investigação, actividades de investigação científica e desenvolvimento tecnológico, nomeadamente nos domínios das obras públicas e do ambiente, que contribuam para a formulação e implementação de políticas públicas.

Assim, determino o seguinte:

- 1 – Mandatar o Laboratório Nacional de Engenharia Civil, L.P. para, no âmbito da respectiva liberdade de investigação e autonomia técnica, elaborar um Estudo que proceda a uma análise técnica comparada das alternativas de localização do Novo Aeroporto de Lisboa, na zona da OTA e na zona do Campo de Tiro de Alcochete.
- 2 – A referida análise deve ser desenvolvida em duas fases:
 - a) Numa primeira fase, o LNEC deverá proceder a uma avaliação preliminar da efectiva viabilidade da nova alternativa na zona do Campo de Tiro de Alcochete, para efeitos de posterior consideração mais aprofundada;
 - b) Numa segunda fase, a confirmar-se a viabilidade referida na alínea anterior, o LNEC deve desenvolver uma avaliação comparada das duas localizações.

ka



MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES

Gabinete do Ministro

- 3 – A cada uma das referidas fases deverá corresponder a elaboração de um Relatório, descrevendo os princípios gerais que informaram a investigação, a metodologia adoptada, os trabalhos realizados, os técnicos/parceiros envolvidos e as conclusões atingidas.
- 4 – Para a formulação dos Relatórios identificados no número anterior, o LNEC recolherá o contributo e o parecer técnico de todas as entidades competentes, podendo recorrer à colaboração de todos os especialistas portugueses ou estrangeiros que considere necessários, devendo a NAER – Novo Aeroporto, S.A. (NAER), disponibilizar todos os estudos disponíveis e já concluídos sobre o NAL que aquele Laboratório entenda consultar.
- 5 – Todo o processo deve estar concluído no prazo máximo de seis meses a contar da data do presente despacho, atenta a urgência na construção do novo aeroporto, não devendo este factor, no entanto, prejudicar a elaboração de conclusões de forma sustentada.
- 6 – Os custos inerentes ao cumprimento do mandato do LNEC são suportados pelo orçamento da NAER.
- 7 – O presente despacho produz efeitos na data da sua assinatura.
- 8 – Dê-se conhecimento aos Senhores Presidentes do LNEC e da NAER.

Lisboa, 12 de Junho de 2007

O Ministro das Obras Públicas, Transportes e Comunicações

Mário Lino

ANEXO 3 – Documentos disponibilizados ao LNEC por entidades externas

Estudo do LNEC sobre a localização do NAL				
Documentos disponibilizados pela NAER ao LNEC (Relatórios em papel)				
Nº Doc.	Tipo	Origem	Assunto	Data do Estudo
NALD01	Relatório	NAER/NAV Portugal	Novo Aeroporto Lisboa - Estudos de Navegação Aérea: Espaço Aéreo e Procedimentos	Nov. 2006
NALD02	Relatório	NAER/NAV Portugal	Novo Aeroporto Lisboa - Simulação em Tempo Acelerado (Edição 1)	Jan. 2007
NALD03	Relatório	NAER/NAV Portugal	Novo Aeroporto Lisboa - Estudos de Navegação Aérea - Simulação em Tempo Acelerado (Edição 2)	Julho 2007
NALD04	Relatório	NAER/Parsons-FCG	Risk Assessment - OTA: PFCG	Julho 2007
NALD05	Relatório de Progresso	NAER / PROINTEC	Estudo de Geração e Repartição de Tráfego Terrestre do NAL (PROINTEC) - Volume 1 - Relatório de Progresso - Versão 01	Junho 2007
NALD06	Relatório	NAER / ANA	Aeroporto de Lisboa, Cargo terminal relocation appraisal (Nº 180 - BAA)	Junho 2000
NALD07	Relatório	NAER / TIS.pt	Impactos económicos e sociais do Aeroporto de Lisboa (TIS.Pt)	2000
NALD08	Relatório	NAER	Estratégia de Desenvolvimento da Capacidade do Aeroporto da Portela (Capítulo 6 - Acessibilidades Terrestres, realizado pela TIS.Pt) (Nº 102 (Excerto) - Parsons-FCG)	Mai 2004
NALD09	Relatório	NAER / Parsons-FCG	Actualização de estudos - Revisão do Plano Director de Referência/Reference Master Plan (Capítulo 6 - "Landside Access and Facility Requirements") (Nº 325 (Excerto) - Parsons-FCG) - Pág. 97 a 127	7 Julho 2007
NALD10	Relatório de Progresso	NAER	Relatório de Progresso (Grupo de Trabalho para as Acessibilidades ao Novo Aeroporto)	Julho 2007
NALD11	Relatório	NAER / Prointec	Estudo de Tráfego Terrestre - Dados Cenário Base (OTA) (Estudo de Geração e Repartição de Tráfego Terrestre do NAL (PROINTEC) - PROVISÓRIO	2007
NALD12	Relatório	NAER/Aviation Solutions on behalf of Parsons-FCG	Lisbon Portela & Porto Airports Constrained Forecast Methodology & Results - Cost Benefit Analysis	2007
NALD13	Relatório intercalar	NAER	GT Acessibilidades (extensão do Eixo Norte-Sul)	Nov. 2007

Estudo do LNEC sobre a localização do NAL				
Documentos disponibilizados ao LNEC (em CD)				
Nº Doc.	Tipo	Origem	Assunto	Data do Estudo
NALCDE01	CD	Inst. Geográfico do Exército	Informação Vectorial das Cartas 376, 418, 419 e 433	2007-08-20
NALCDE02	CD	CELPA	Cartografia CELPA	2007-09-04
NALCDE03	CD	DGADR - Dir.-Geral Agric. E Desenv. Rural	Cartas de Solos (Nº 350, 351, 352, 362, 363, 364, 375, 377, 389, 390, 391, 403, 404, 405, 406, 418, 420, 432, 434, 443, 444, 445, 455) - Formato .E00	2007-08-28
NALCDE04	CD	ICN - Inst. Cons. Natureza	Cedência de Cartografia de Espécies e Habitats do Sítio Estuário do Tejo - PTCON009 e da ZPE Estuário do TEJO - PTZPE0010	2007-08-20
NALCDE05 + NALCDE13	CD *	NAER	Estudos ANA: 1 - Estudo de ordenamento de actividades na envolvente do NAL (A. Mateus); 2 - Impactos económicos e sociais do Aeroporto de Lisboa (TIS.pt); 3 - Estudo de percurso (Rotas + Mkt): Dados ponderados pelo movimento de passageiros Jan/Mai 2007 (ANA)	Julho 2007
NALCDE06	CD	BRISA	IC2 - Carregado/Quebradas: Estudo de Viabilidade dos Corredores	Março 2007
NALCDE07	CD	Rave	Programa Português de Alta Velocidade Ferroviária: Articulação com o NAL (Estudos e dados de procura relativos à TTT)	2007-06-06
NALCDE08	CD	NAER	Acessibilidades (OTA): Matrizes O/D de passageiros e funcionários, globais e por modo para a situação actual e para os anos 2017, 2022, 2030, 2040 e 2050; Desagregação dos passageiros por "passageiros residentes" (Estudo PROINTEC)	2007-09-10
NALCDE09	CD	NAER	Avaliação do Impacto do NAL no sector do turismo (Nº 177 -NEOTURIS) - Relatório Final	Dezembro 2006
NALCDE10	CD	VTM	Estudo da procura e assessoria técnica no âmbito da terceira travessia do Tejo em Lisboa	Agosto 2007
NALCDE11	CD	NAER	Passageiros e Carga - Volumes Anuais (por tipo de passageiro) - quadro excel; Excerto do Relatório das Previsões da Parsons-FCG (Capítulo sobre Pressupostos do Cenário Base) - Formato pdf	27 Set. 2007
NALCDE12	CD	Inst. Geográfico do Exército	Conversão de formato e transformação de coordenadas (Cartas 376, 404, 405, 406, 418, 419, 420, 432, 433, 434, 443, 444 e 445) UTM/WGS84	
NALCDE13	CD *	DHV_FBO (Augusto Mateus & Associados)	Estudo de Ordenamento de Actividades na Envolvente do NAL - Relatório Final Preliminar	Julho 2007
NALCDS14	CD	LNEC	Carta 1/25000, zona de Alcochete + Cartograma da envolvente de Alcochete 30 km + Implantação (Cartas 404, 405, 406, 420,	Agosto 2007

Estudo do LNEC sobre a localização do NAL				
Documentos disponibilizados ao LNEC (em CD)				
Nº Doc.	Tipo	Origem	Assunto	Data do Estudo
			432, 434, 443, 444, 445, LNEC 418, LNEC 419 e LNEC 433 . Formato dgn)	
NALCDE15	CD	DGADR - Dir.-Geral Agric. E Desenv. Rural	Cartas de solos e cap. Uso (367, 419 e 433) Formato .E00	
NALCDE16	DVD	NAER	Previsões de Tráfego 2002 e 2007 PANS-OPS/CNS	
NALCDE17	CD	Inst. Geográfico do Exército	Informação vectorial.Cartografia Alchochete formato .dgn (404, 405, 406, 420, 432, 434, 443, 444 e 445); Shapefile (376, 418, 419 e 433)	
NALCDE18	CD	Inst. Geográfico do Exército	Cartografia LNEC (376, 418, 419 e 433) - formato .dgn	
NALCDE19	CD	Inst. Geográfico Português	Cartografia formato .dgn (376, 419, 420, 433 e 434)	
NALCDE20	DVD	Inst. Geográfico Português	Ortos "Bandas separadas" - DVD_01 (376 e 419 - formato .tfw e .tif)	
NALCDE21	DVD	Inst. Geográfico Português	Ortos "Bandas separadas" - DVD_02 (419, 420, 433 e 434 - formato .tfw e .tif)	
NALCDE22	DVD	Inst. Geográfico Português	Ortos "RGB" - DVD_01 (376 e 419 - formato .tfw e .tif)	
NALCDE23	DVD	Inst. Geográfico Português	Ortos "RGB" - DVD_02 (419, 420, 433 e 434 - formato .tfw e .tif)	
NALCDE24	CD	NAER	Estudo de Tráfego Terrestre - Dados Cenário Base (OTA) (Estudo de Geração e Repartição de Tráfego Terrestre do NAL (PROINTEC) - PROVISÓRIO	2007
NALCDE25	CD	NAER	ICAO - Anexo 14: Chapter 4 - Obstacle restriction and Removal ; Superfícies de limitação de Obstáculos (formato. pdf)	2007
NALCDE26	CD	Inst. Geográfico do Exército	6 cartas Raster Elayer Aeroináutico em WGS84	2007
NALCDE27	CD	CIP (Conf. Ind. Port.	Estudo CIP (Relatório 2): 1. Estudo ambiental; 2. Acessibilidades; 3. Ligação Beato-Montijo; 4. Cronograma; 5. Anexo	Out. 2007
NALCDE28	DVD	NAER	Forecast Report (July 2007); Reference Master Plan (Set. 2007)	2007
NALCDE29	CD	DGOTDU	Usos do Solo (vários PDM) - Nº registo 449/2007	2007
NALCDE30	DVD	Inst. Geográfico Português	Ortofotos Ota + Alchochete (Folhas 3633A; 3633B; 3634A; 3634B; 3752B; 3754B; 3763A; 3771A; 3901A; 3901B; 3902A; 3902B; 4201A;	2007-11-05

Estudo do LNEC sobre a localização do NAL				
Documentos disponibilizados ao LNEC (em CD)				
Nº Doc.	Tipo	Origem	Assunto	Data do Estudo
			4343A)	
NALCDE31	CD	Inst. Geográfico Português	Ortofotos Ota + Alcochete (continuação) (Folha 3773A)	2007-11-05
NALCDE32	CD	Inst. Geográfico do Exército	Estrutura InfoDGN + Cartografia LNEC 376, 418, 419 e 433	2007-08-25
NALCDE33	CD	Inst. Meteorologia, IP	Caracterização das Condições Meteorológicas e Climáticas das Regiões de Alcochete e Ota para Fins de Operações Aeronáuticas (Parte I e II - versão. pdf)	Out. 2007
NALCDE34	CD	REN (Redes Energéticas Nacionais)	Anexos à Carta refª CA 310/2007 - NAL (Desenho 1: Linhas_Montijo/Alcochete_RNT_NAER; Desenho 2: Alcochete/LNEC; Desenho 3:Linhas02_RNT_SET_2007)	Out. 2007
NALCDE35	CD	NAER	Relatório de Viabilidade do NAL - versão preliminar (Out. 2007 BPI/CITI); Relatório de Viabilidade Financeira NOVOLIS - 2003	Out. 2007
NALCDE36	CD	ANA	Mapas estratégicos de ruído; Anexo técnico	2006
NALCDE37	CD	Geometral	Levantamento de Obstáculos; Análise de segurança de navegação aérea - Localização do NAL na zona do CTA (Ficheiros DGN, XLS e JPG: 405, 406, 418, 419, 420, 433, 434, 444, 445)	2007-11-20
NALCDE38	CD	NAER / Moura - Consultores Associados	Contrato de prestação de serviços de identificação, caracterização e realocação de redes de serviços NAL - Relatório Final	Out. 2007
NALCDE39	CD	Inst. Geográfico do Exército	Raster das Cartas 30-I, 30-II, 31-III, 31-IV, 34-I, 34-II, 35-III, 35-IV	Nov. 2007
NALCDE40	CD	NAER	Assessoria Financeira à NAER - Módulo de Avaliação da ANA: Actividade Previsional da ANA (Pressupostos); Avaliação da ANA	Agosto 2007
NALCDE41	CD	NAER/Parsons - FCG	Update of Task 7 - Reference Master Plan	Set. 2007
NALCDE42	CD	NAER	Relatório de instalação da Estação Meteorológica da Ota / Ficheiro Excel - Dados Meteorológicos desde Out. 2006	23 Nov. 2007
NALCDE43	CD	Comando da Força Aérea Portuguesa	NAL OTA/TMA Implicações - Anexo B - Implicações decorrentes do projecto de proposta de organização e gestão do espaço aéreo pela NAV Portugal para o Aeroporto da Ota nas actividades militares	Nov. 2007
NALCDE44	CD	ANA	Alcochete – Análise da servidão – Levantamento de obstáculos – Anexo 14	Dez. 2007

ANEXO 4 – Cartografia obtida para efeito do Estudo

Identificação da cartografia obtida para o Estudo sobre a localização do NAL

Produtor	Tipo	Escala	SGR*	Folhas Ota	Folhas Alcochete
IGP	Carta Topográfica	1:10 000	HGD73	376-1, 376-2, 376-3, 376-4	419-1, 419-2, 419-3, 419-4, 420-3, 433-1, 433-2, 434-1
	Ortofoto	1:10 000	HGD73	363-3a, 363-3b, 363-4a, 363-4b, 375-2b, 375-4b, 376-1a, 376-1b, 376-2a, 376-2b, 376-3a, 376-3b, 376-4a, 376-4b, 377-1a, 390-1A, 390-1B, 390-2A, 390-2B	419-1a, 419-1b, 419-2a, 419-2b, 419-3a, 419-3b, 419-4a, 419-4b, 420-1a, 420-3a, 420-3b, 433-1a, 433-1b, 433-2a, 433-2b, 433-3a, 433-3b, 434-1a, 434-1b, 434-3 ^a , 434-4a, 434-4b
	Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP)	1:25 000	HGD73	Cobertura nacional	
IGeo	Carta Topográfica	1:25 000	HGDLx	376	418, 419, 433, 404, 405, 406, 420, 432, 434, 443, 444, 445
	Carta Topográfica	1:50 000	HGDLx	30-I, 30-II, 31-IV, 31-III	34-I, 34-II, 35-III, 35-IV
	Carta Aeronáutica 1501-Air	1:250 000	UTM-WGS84		NJ29-2, NJ29-3, NJ29-5 e NJ29-6, NJ29-8 e NJ29-9
DGADR	Carta de Capacidade de Uso	1:25 000	HGDLx		419, 433
	Carta de Solos	1:25 000	HGDLx	376	419, 433

Produtor	Tipo	Escala	SGR*	Folhas Ota	Folhas Alcochete
CCDR-LVT	Padrões de Ocupação do Solo		HGD73 e HGDLx		419-3a, 419-3b, 419-4a, 419-4b, 433-1a, 433-1b, 433-2a, 433-2b
ICN	Áreas Protegidas	1:25 000	HGDLx	nacional digitalizado sobre 1:25 000	
	Zonas Protegidas Especiais	1:25 000	HGDLx	nacional digitalizado sobre 1:25 000	
	Sítios (Rede Natura)	1:100 000	HGDLx	nacional digitalizado sobre 1:100 000	
	Cartografia de Espécies e Habitats do Sítio Natura do Estuário do Tejo (PTCON0009)	1:100 000	HGDLx		
CELPA	Carta de Manchas de Eucalipto	1:25 000	HGDLx	Concelhos de Benavente, Montijo, Alcochete e Palmela	

* Sistema de Georreferência

HGD73 – Hayford-Gauss – Datum 73

HGDLx – Hayford-Gauss – Datum Lisboa

UTM-WGS84 – Universal Transverse Mercator -World Geodetic Datum 84

ANEXO 5 – Superfícies limitadoras de obstáculos do Anexo 14 (ICAO)

Representação gráfica das superfícies limitadoras de obstáculos definidas no Cap. 4 do Anexo 14 à convenção da ICAO

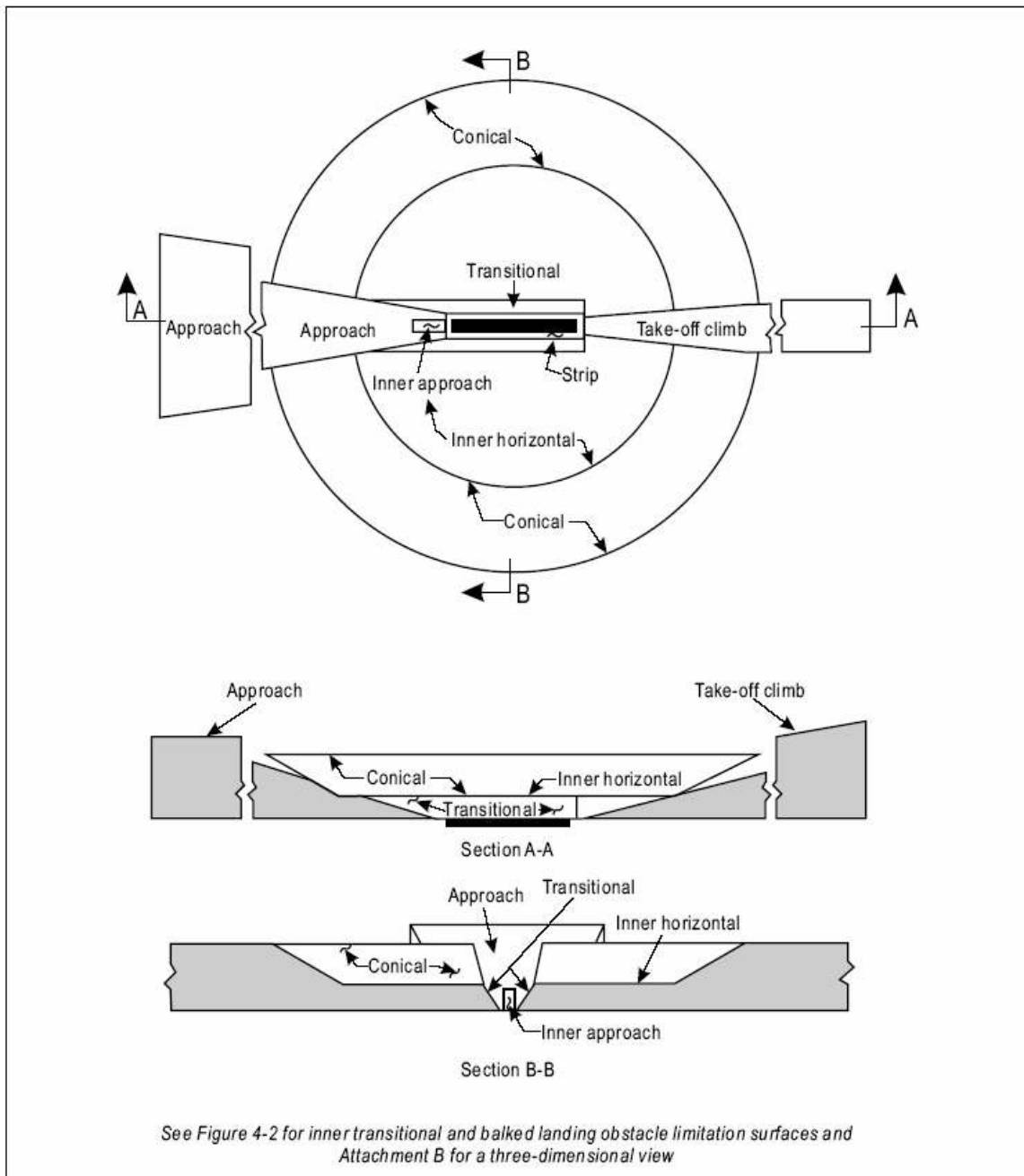


Figure 4-1. Obstacle limitation surfaces

**Representação gráfica das superfícies limitadoras de obstáculos definidas
no Cap. 4 do Anexo 14 à convenção da ICAO**

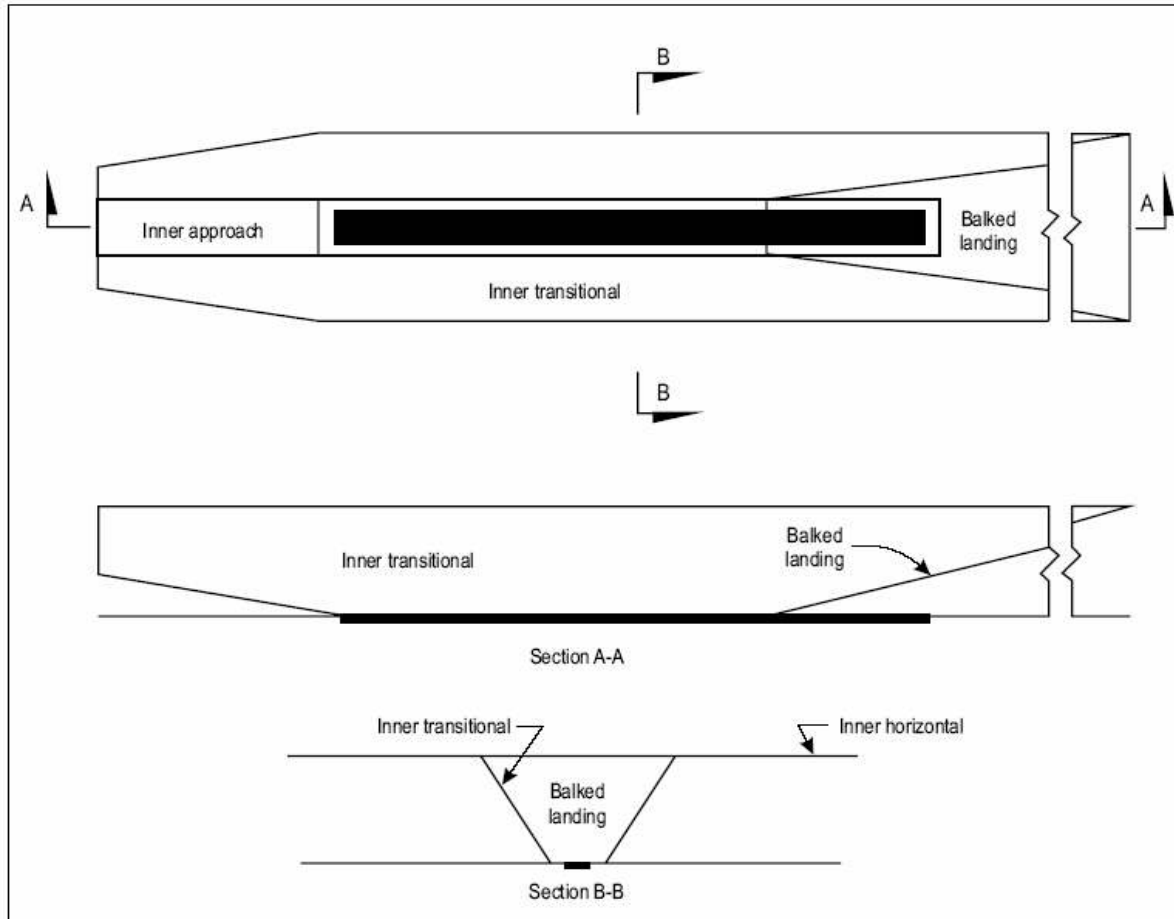


Figure 4-2. Inner approach, inner transitional and balked landing obstacle limitation surfaces

