

TOMÁS AUGUSTO BARROS RAMOS

**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL NO SECTOR
PÚBLICO: ESTUDO DO SECTOR DA DEFESA**

Lisboa

2004

Copyright © Tomás Augusto Barros Ramos, 2004

ISBN: 972-99803-0-6

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Campus da Caparica

2825 Monte da Caparica

Portugal

TOMÁS AUGUSTO BARROS RAMOS

**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL NO SECTOR
PÚBLICO: ESTUDO DO SECTOR DA DEFESA**

Dissertação apresentada para obtenção
do Grau de Doutor em Engenharia do
Ambiente pela Universidade Nova de
Lisboa, Faculdade de Ciências e
Tecnologia.

Lisboa

2004

(...)
*Segue o teu destino,
Rega as tuas plantas,
Ama as tuas rosas.
O resto é a sombra
De árvores alheias.*

*A realidade
Sempre é mais ou menos
Do que nós queremos.
Só nós somos sempre
Iguais a nós-próprios.*

(...)
*Mas serenamente
Imita o Olimpo
No teu coração.
Os deuses são deuses
Porque não se pensam.*

*Ricardo Reis
(1887 - 1935?)*

Ignoti nulla cupido.

*Ovídio
(43 a.c. - 17-18 d.c)*

À companheira da realidade

AGRADECIMENTOS

Ao concluir o presente trabalho, desejo prestar o meu reconhecimento a todos os que me apoiaram, de modo decisivo, na elaboração desta dissertação:

Ao Prof. Doutor João Joanaz de Melo da Universidade Nova de Lisboa, pelo incondicional apoio, crítica construtiva e estimulante incentivo, com que orientou esta dissertação;

Ao Ministério da Defesa Nacional, por ter proporcionado e oferecido todas as condições necessárias à realização deste trabalho de investigação;

À Dra. Isabel Leitão do Ministério da Defesa Nacional, pelo seu inestimável apoio, interesse e simpatia, com que sempre acolheu a realização deste trabalho;

Ao Tenente-coronel Álvaro Estrela Soares do Ministério da Defesa Nacional, por toda a valiosa colaboração e interesse participativo no desenvolvimento do projecto;

Ao Tenente-coronel José Gouveia e ao Coronel Cardeira Martins do Ministério da Defesa Nacional, pelo apoio e interesse com que colaboraram nesta iniciativa;

Ao Estado-Maior da Força Aérea Portuguesa, em particular, ao Tenente-coronel Ramiro Matos, ao Tenente-coronel Germano Marta e ao Major Carlos Paizinho, por toda a cooperação concedida;

Ao Estado-Maior da Armada Portuguesa, representado pelo Comandante Reis Fernandes, pela disponibilidade prestada;

A todos os elementos das unidades militares das Forças Armadas Portuguesas, que colaboraram no preenchimento dos questionários e nas visitas de campo, em particular, aos responsáveis do Campo de Tiro de Alcochete e do Instituto Geográfico do Exército e, ainda, ao Capitão José Ribeiro e ao Major Jaime Gago Afonso, pela colaboração prestada;

À *United States Environmental Protection Agency* (USEPA) e, em particular, à Dra. Francesca Dicosmos, pela bolsa concedida e amável orientação do estágio realizado em diversos departamentos governamentais e universidades dos Estados Unidos da América;

Ao Prof. Doutor Frans Berkhout da *University of Sussex, Science and Technology Policy Research (SPRU)*, Reino Unido, pela orientação do estágio, como *study fellow*, em indicadores de desempenho ambiental no âmbito do programa *Training and Guided Studies (TAGS)*, bem como as valiosas sugestões e críticas ao tema desta dissertação;

Ao Prof. Doutor Gilbert Bergquist, Jr. da *Florida State University, Institute of Science and Public Affairs, Program for Environmental Policy and Planning Systems*, EUA, por me ter acolhido enquanto investigador visitante na área de indicadores ambientais, e pelas pertinentes opiniões relativas ao tema desta dissertação;

À Fundação para a Ciência e a Tecnologia e ao Fundo Social Europeu pelo apoio financeiro, no âmbito do III Quadro Comunitário de Apoio, com a concessão de uma Bolsa de Doutoramento BD/15973/98 – Programa PRAXIS XXI;

À Fundação Calouste Gulbenkian, pela concessão de duas bolsas de estudos de curta duração para realização de um estágio no Reino Unido e participação em um congresso no estrangeiro;

Ao Projecto *Gestão Ambiental no Sector da Defesa*, coordenado pela Universidade Nova de Lisboa e apoiado pela Fundação das Universidades Portuguesas e Ministério da Defesa Nacional, no âmbito do programa de investigação *Oceano e suas Margens: Ambiente e Defesa*;

À Prof. Doutora Graça Martinho, à Prof. Doutora Ana Paula Martinho e à Eng.^a Graça Gonçalves, pelo apoio na concepção e pré-teste do primeiro questionário; e à Eng.^a Susana Carvalho pela sua colaboração no processamento e pré-tratamento de dados do primeiro questionário;

A todos os meus colegas da Universidade do Algarve que acompanharam e apoiaram este percurso;

Agradeço ainda:

À Eng.^a Inês Alves e ao Eng.^o Rui Subtil, pela valiosa colaboração prestada, bem como pela presença entusiasta, afável e dedicada;

Aos meus amigos, Eng.^a Margarida Ribau Teixeira e ao Prof. Doutor Luís Miguel Nunes, pelo apoio solidário e revisão de alguns aspectos desta dissertação;

A todos os amigos que, de alguma forma, contribuíram com o seu apoio, ideias e incentivos para a concretização deste trabalho;

À Ana pelas leituras atentas...que a afastaram das suas;

À Sandra por toda a particular colaboração, pela sensibilidade e inestimável apoio, proporcionado ao longo de todo o trabalho;

À minha família, pela presença amiga, interessada e participativa;

A todos agradeço, também, o tempo que me concediam, convicto de que era um tempo que lhes retirava.

Avaliação de Desempenho Ambiental no Sector Público:

Estudo do Sector da Defesa

Dissertação de Doutoramento, TOMÁS B. RAMOS, Universidade Nova de Lisboa, 2004

RESUMO

O sector público tem sido frequentemente omitido nos trabalhos sobre integração ambiental nas actividades económicas. O Estado tem também, muitas vezes, desconsiderado o próprio contributo das suas actividades para originar impactes ambientais. Recentemente, a Administração Pública tem vindo a aperceber-se da necessidade em garantir a sustentabilidade das actividades que lhe são inerentes. No âmbito do sector público, a Defesa é, provavelmente, uma das áreas com maior interacção com os sistemas ambientais, desenvolvendo uma multiplicidade de actividades com impactes ambientais significativos. A Defesa apresenta algumas características comuns a qualquer outro ramo do sector público mas também especificidades que lhe são próprias, relacionadas, em especial, com as missões militares. A integração ambiental neste domínio sectorial constitui uma realidade crescente, em alguns países isolados e também no quadro da Organização do Tratado do Atlântico Norte (NATO). Todavia, à escala europeia não se verifica ainda qualquer estratégia concertada que procure articular e conciliar Ambiente e Defesa, não reflectindo a prioridade dada à integração sectorial da componente ambiental. O sector da Defesa tem, no entanto, revelado um comportamento pioneiro neste domínio em comparação com outros ramos do sector público, destacando-se, positivamente, na adopção de práticas ambientais. Em contraste com um crescimento assinalável da Avaliação de Desempenho Ambiental (ADA) na área empresarial, as organizações do sector público revelam um atraso expressivo na adopção de práticas de gestão ambiental e, em especial, na avaliação do seu desempenho ambiental. Porém, são já vários os exemplos de organizações públicas, incluindo as da Defesa, que já iniciaram processos de ADA – por vezes inseridos na gestão e avaliação global do desempenho da organização, ou em programas mais alargados, que visam a sustentabilidade da actividade pública ou “governo verde”. A adopção de sistemas de gestão ambiental é, todavia, o primeiro passo, enquanto estratégia, mais frequente, de integração da componente ambiental nas organizações.

O objectivo central deste trabalho de investigação é analisar e promover boas práticas de gestão com vista à melhoria do desempenho ambiental no sector público, adoptando como domínio de estudo o sector da Defesa. Procura-se visar, em especial, a utilização de indicadores de desempenho ambiental. Para concretizar estes objectivos, foi concebida uma metodologia assente no lançamento, à escala nacional, de dois questionários dirigidos às unidades das Forças Armadas Portuguesas, na realização de

visitas a várias unidades militares e, por fim, no desenvolvimento de um modelo conceptual de indicadores de desempenho ambiental. Os principais resultados demonstram que a integração da vertente ambiental na actividade das unidades militares portuguesas é bastante recente, reflectindo ainda um fraco nível na adopção de práticas ambientais nas unidades militares, apesar de se registarem avanços positivos. Entre os três ramos, a Força Aérea é o que mais adoptou práticas ambientais. A maioria das unidades militares classifica os problemas ambientais nas suas instalações como pouco importantes. Entre os ramos, o Exército relatou um perfil pautado por maiores pressões e impactes ambientais significativos. Os resultados evidenciam que as unidades militares portuguesas têm um nível razoavelmente elevado de apetência para as questões ambientais e estão interessadas na aplicação da ADA, ainda que, ao nível das práticas, grau de conhecimento e de sensibilização para os problemas concretos, se revele que, para a maioria das unidades, são domínios maioritariamente novos. Algumas das avaliações efectuadas pelas unidades traduzem um optimismo excessivo. Vários factores poderão explicar este comportamento, nomeadamente, desconhecimento da situação real e postura militar de cumprimento.

À escala internacional, as iniciativas de indicadores de desempenho ambiental para o sector público e da Defesa são relativamente escassas e recentes, apesar de existirem alguns exemplos de relevo. A realidade da Administração Pública portuguesa, incluindo os serviços da Defesa, revela um domínio praticamente desconhecido. Desenvolveu-se um modelo conceptual de indicadores para avaliar o desempenho ambiental sectorial – SEPI. O modelo explora as relações causa-efeito entre as diferentes categorias de indicadores de desempenho (*actividade, pressão, estado, impactes-efeitos e resposta*). O modelo inclui ainda indicadores de *meta-desempenho* com o objectivo de avaliar a eficácia dos próprios indicadores de desempenho. Para cada uma das categorias foram desenvolvidos indicadores, aplicáveis ao sector da Defesa português. Apesar do modelo ter sido direccionado para a Defesa, perspectiva-se que possa vir a ser adaptado para outros sectores.

As Forças Armadas Portuguesas necessitam de formação na área do ambiente, como primeiro passo essencial para melhorar os actuais resultados de integração ambiental no sector. Para testar e avaliar a eficácia dos indicadores propostos, terão de ser obtidos e processados os respectivos dados de base. Espera-se que o trabalho desenvolvido nesta dissertação possa servir de elemento impulsionador para a definição de uma estratégia para a sustentabilidade na actividade governativa, não só na Defesa, como no sector público em geral.

**Environmental Performance Assessment in the Public Sector:
The Case of the Defence Sector**

Ph.D. Thesis, TOMÁS B. RAMOS, New University of Lisbon, 2004

ABSTRACT

Despite their social, environmental and economic importance, the public sector overall and Defence are often omitted in sector-environment integration approaches and studies. For many years public institutions were far removed from general environmental concerns and management practices. Public sector is now beginning to realise that they must shift their management towards sustainability, and thus public sector environmental performance evaluation is becoming a growing reality. Like any other public service, the defence sector oversees an important number of activities, products, services and facilities. While part of this activity is specifically military, such as weapons training, much is identical to civilian activity. Accordingly, activities to equip and train the armed forces will have significant environmental impacts. Environmental integration in the military is an emerging issue in many countries and in NATO.

At a public sector level there are numerous initiatives involving the implementation of environmental management practices, e.g. environmental management systems (EMS), environmental audits and environmental performance evaluation, including measurement and communication. However most of this experience is centred on the adoption of EMS. In the public sector, environmental performance assessment itself is quite a new issue, despite a certain amount of experience in overall performance management and assessment, usually related to accounting. Some countries are implementing broader initiatives through sustainability programs of greening government.

The main goal of this work is to promote the development of better environmental management practices in the public sector, to achieve environmental performance improvements, using Defence as a case-study. To accomplish this goal, two questionnaire surveys were conducted involving Portuguese military units.

Overall results demonstrate that the integration of environmental practices into the Portuguese military is quite new, although with a positive trend when compared with other public sectors. Among the three military branches, the air force has adopted the higher number of environmental practices. Generally military reported that the majority of their activities have few serious environmental problems. Among the three military branches, the Army has reported a profile that identifies more environmental significant aspects and

impacts, presenting more defence activities with high environmental problems. The apparent overoptimistic results could be partially explained by the need to convey the high performance, rigour and efficiency associated with the military sector image. It could also be simply explained by poor knowledge of their own real environmental performance.

Environmental performance evaluation is a growing reality and one in which Portuguese military units are taking an increasing interest. However, to date, the use of environmental indicators is almost unknown in the respondent military units.

Although several initiatives on sector-environmental integration indicators, centred on pressure indicators, there are relatively few programmes of environmental performance indicators applied to the public sector overall or to the Defence in particular. Much of the work carried out does not use a well defined indicator framework, but rather just develops a list of indicators without any particular methodological procedure.

An indicator framework to design, manage and assess the sector's environmental performance was developed – SEPI. This model seeks to incorporate a systems analysis approach, designing the main cause-effect relationships between the different categories of performance indicators (*activity, pressures, state, impacts/effects* and *responses*). It also includes a *meta-performance* indicator category to assess the effectiveness of the performance indicators themselves. The model was applied to the Portuguese Defence sector and the usefulness of this methodology demonstrated. Feasibility and relevancy criteria were applied to evaluate the set of indicators proposed. Although tested on Defence, the framework developed could be applied to other public sectors, thus making the reporting of environmental performance data easier for the decision makers and general public.

Portuguese Military need more environmental education and awareness, since this is the first step to improve the current scenario and reach a better environmental profile. To evaluate the effectiveness of the proposed indicators, real data should be gathered and used for reporting environmental performance results. This work could contribute to the promotion of a sustainable development strategy in government operations and in the overall Portuguese public sector.

SIMBOLOGIA E NOTAÇÕES

AA – Auditorias Ambientais

ACV – Avaliação do Ciclo de Vida de produtos

ADA – Avaliação de Desempenho Ambiental

AIA – Avaliação de Impacte Ambiental

BSC – *Balanced Scorecard*

CAE – Classificação das Actividades Económicas

CERES – *Coalition for Environmentally Responsible Economies*

DGIE – Direcção-Geral de Infra-Estruturas

DPSIR – Modelo de *Actividades, Pressão, Estado, Impacte, Resposta*

EO – *Executive Order*

FA – Forças Armadas

GD – Gestão de Desempenho

GPRA – *Government Performance and Results Act of 1993*

GRI – *Global Reporting Initiative*

IDA – Indicadores de Desempenho Ambiental

IDG – Indicadores de Desempenho de Gestão

IDO – Indicadores de Desempenho Operacional

IEA – Indicadores de Estado do Ambiente

INDICAMP – Modelo de indicadores de *Pressão, Estado, Impactes/Efeitos, Resposta, Meta-desempenho*

MDN – Ministério da Defesa Nacional

MEPE – Índice de Desempenho Ambiental do Sector Militar

NATO – Organização do Tratado do Atlântico Norte

NATO/CCMS – *NATO Committee on the Challenges of Modern Society*

OCDE– Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

PSR – Modelo *Pressão, Estado, Resposta*

PSR/E – Modelo *Pressão, Estado, Resposta, Efeitos*

RA – Relatórios Ambientais

SEPE – Índice do Estado da Avaliação de Desempenho Ambiental no Sector Militar

SEPI – Modelo conceptual para selecção e desenvolvimento de indicadores para avaliação do desempenho ambiental sectorial

SGA – Sistema de Gestão Ambiental

STANAG – *NATO Standardization Agreements*

USEPA – Agência de Protecção do Ambiente Norte-Americana

WBCSD – *World Business Council for Sustainable Development*

ÍNDICE DE MATÉRIAS

AGRADECIMENTOS	v
RESUMO	ix
ABSTRACT	xi
SIMBOLOGIA E NOTAÇÕES	xiii
1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS	1
1.1. Enquadramento.....	1
1.2. Factores que justificam o estudo do sector da Defesa.....	3
1.3. Objectivos.....	3
1.4. Pressupostos	4
1.5. Estrutura e organização da dissertação	5
2. REVISÃO DE LITERATURA: DESEMPENHO AMBIENTAL NO SECTOR PÚBLICO E NO SECTOR DA DEFESA	7
2.1. Âmbito da revisão.....	7
2.2. Caracterização geral do sector público e sector da Defesa	7
2.2.1. Sector público.....	7
2.2.2. Sector da Defesa à escala internacional.....	11
2.2.3. Sector da Defesa português.....	13
2.3. Gestão e avaliação de desempenho no sector público	19
2.3.1. Enquadramento e historial	19
2.3.2. Modelos na gestão e avaliação de desempenho	26
2.3.3. Partes interessadas no desempenho	32
2.4. Avaliação de desempenho ambiental	34
2.4.1. Enquadramento.....	34
2.4.2. Terminologia e modelos conceptuais para o desenvolvimento de indicadores ...	43
2.4.3. Indicadores de desempenho ambiental	47
2.4.4. Comunicar o desempenho ambiental.....	58
2.4.5. Vantagens, desvantagens e limitações da avaliação de desempenho ambiental	70
2.5. Avaliação do desempenho ambiental no sector público	73

2.5.1. Generalidade do sector público.....	73
2.5.2. Sector da Defesa à escala internacional.....	78
2.5.3. Sector da Defesa português.....	85
3. METODOLOGIA.....	89
3.1. Enquadramento.....	89
3.2. Inquéritos por questionário ao sector da Defesa	91
3.2.1. Aspectos gerais.....	91
3.2.2. Questionário A: integração ambiental no sector da Defesa	93
3.2.3. Questionário B: aspectos, impactes e indicadores ambientais no sector da Defesa	95
3.2.4. Relações entre variáveis, associações entre distribuições de frequências e diferenças entre grupos.....	97
3.2.5. Índice para avaliação do desempenho ambiental do sector militar (MEPE)	97
3.2.6. Índice do estado da avaliação de desempenho ambiental (SEPE)	100
3.3. Indicadores de desempenho ambiental no sector público – Defesa.....	101
3.3.1. Modelo conceptual	101
3.3.2. Desenvolvimento de indicadores para o sector da Defesa	106
4. SÍNTESE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS	115
4.1. Perfil ambiental	115
4.2. Principais missões, actividades, pressões e impactes ambientais.....	123
4.3. Estado da avaliação do desempenho ambiental	128
4.4. Aplicação do modelo conceptual SEPI e proposta de indicadores de desempenho ambiental para o sector	131
5. CONCLUSÕES.....	137
5.1. Resultados do trabalho desenvolvido	137
5.2. Apreciação geral e recomendações.....	144
5.3. Desenvolvimentos futuros.....	145
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	149

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Modelo simplificado dos principais fluxos de entrada, processo e fluxos de saída no sector da Defesa.	16
Figura 2.2. Ciclo da gestão de desempenho (Armstrong e Baron, 1998).	20
Figura 2.3. Relações entre diferentes medidas de desempenho de uma organização pública (Adaptado de Boland e Fowler, 2000).	27
Figura 2.4. <i>Balanced Scorecard</i> fornece um modelo que traduz uma estratégia em termos operacionais (Kaplan e Norton, 1996).	30
Figura 2.5. Ciclo associado a medidas de desempenho ambiental.	48
Figura 2.6. Modelo que relaciona desempenho ambiental e relato/comunicação da informação ambiental (Adaptado de Herremans <i>et al.</i> , 1999).	64
Figura 3.1. Principais etapas da metodologia adoptada.	89
Figura 3.2. Modelo conceptual para selecção e desenvolvimento de indicadores de desempenho ambiental – SEPI.	103
Figura 3.3. Fases (a a i) do procedimento utilizado no desenvolvimento de indicadores-chave.	107
Figura 3.4. Tipos de indicadores para os níveis organizacionais do sector da Defesa (Adaptado de Federal Environment Ministry, 1997).	112
Figura 4.1. Integração de algumas das principais práticas ambientais no sector militar português.	120
Figura 4.2. Índice MEPE para o sector militar português e para os três ramos militares.	121
Figura 4.3. Índice MEPE para as unidades do sector militar português e para os três ramos militares.	121
Figura 4.4. Comparação entres os resultados do índice MEPE e a auto-avaliação do desempenho ambiental efectuada pelas unidades.	123
Figura 4.5. Importância dos problemas ambientais nas actividades do sector militar português, expressa em relação às actividades assinaladas pelos respondentes.	124
Figura 4.6. Aspectos ambientais significativos no sector e ramos militares, identificados pelas unidades respondentes. Os aspectos estão agregados pelas principais categorias.	126

Figura 4.7. Impactes ambientais significativos no sector e ramos militares, identificados pelas unidades respondentes. Os Impactes estão agregados pelas principais categorias. 127

Figura 4.8. Índice SEPE para o sector militar português e para os três ramos militares.130

Figura 4.9. Índice SEPE para as unidades do sector militar português e para os três ramos militares..... 131

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1. Diferenças típicas entre fabricação (produto) e serviço (adaptado de Norman 1984 <i>fide</i> Welford <i>et al.</i> 1998).....	9
Tabela 2.2. Actividades mais comuns em organizações da Administração Federal.....	10
Tabela 2.3. Actividades mais comuns em organizações da Administração Local.	11
Tabela 2.4. Actividades do sector da Defesa com potencial relevância ambiental.	15
Tabela 2.5. Características principais do sector da Defesa: ano de 2001 (adaptado de MDN, 2002).....	18
Tabela 2.6. Funções de gestão para melhorar o desempenho individual e da organização.	20
Tabela 2.7. Necessidades de informação consoante o tipo de agente interessado (Adaptado de KPMG, 1997 <i>fide</i> Kolk, 1999).....	63
Tabela 2.8. Probabilidade da produção de relatórios ambientais por empresas dependendo das exigências legais sobre relatórios ambientais no país de origem e do impacte ambiental directo do sector (Kolk <i>et al.</i> , 2001).	68
Tabela 2.9. Principais vantagens e/ou benefícios associados à ADA.....	70
Tabela 2.10. Principais desvantagens e/ou limitações associadas à ADA.	72
Tabela 2.11. Factores associados à adopção de práticas de gestão ambiental e à avaliação do desempenho ambiental em organizações do sector privado <i>versus</i> organizações do sector público.	76
Tabela 2.12. Critérios associados à informação a utilizar e a disponibilizar pelas organizações governamentais.	77
Tabela 3.1. Envolvimento dos diferentes intervenientes do sector da Defesa nacional no âmbito do presente estudo.	90
Tabela 3.2. Síntese das questões formuladas no questionário A.	93
Tabela 3.3. Total de unidades militares das Forças Armadas Portuguesas, unidades inquiridas e respondentes (ver Anexo II.2).	95
Tabela 3.4. Síntese das questões formuladas no questionário B.	96
Tabela 3.5. Total de unidades militares das Forças Armadas Portuguesas, unidades inquiridas e respondentes (ver Anexo III.2).	96
Tabela 3.6. Variáveis utilizadas para o cálculo do índice MEPE.....	98
Tabela 3.7. Variáveis utilizadas para o cálculo do índice SEPE.	100

Tabela 3.8. Critérios principais para o desenvolvimento dos IDA para o sector da Defesa.	108
Tabela 3.9. Seriação dos indicadores de acordo com a pontuação atribuída à <i>relevância</i> e <i>exequibilidade</i>	110
Tabela 3.10. Conteúdo da ficha técnica de caracterização dos IDA.	113
Tabela 4.1. Indicadores chave de desempenho ambiental para o sector da Defesa português, desenvolvidos de acordo com as categorias do modelo conceptual SEPI....	134

ANEXOS I. ARTIGOS CIENTÍFICOS PUBLICADOS NO ÂMBITO DA DISSERTAÇÃO ..	177
Anexo I.1. Environmental indicator frameworks to design and assess environmental monitoring programs.....	179
Anexo I.2. Environmental management practices in the defence sector: assessment of the Portuguese military's environmental profile	209
Anexo I.3. Developing and implementing an environmental performance index for the portuguese military.....	233
Anexo I.4. Environmental aspects and impacts of public sector organizations: the Portuguese defence sector profile	255
Anexo I.5. The state of environmental performance evaluation in the public sector: the profile of the Portuguese defence sector.....	277
Anexo I.6. Environmental performance policy indicators for the public sector: The case of the defence sector	293
ANEXOS II. INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO AO SECTOR DA DEFESA (QUESTIONÁRIO A)	325
Anexo II.1. Questionário sobre a integração ambiental no sector militar.....	327
Anexo II.2. Unidades das Forças Armadas portuguesas (respondentes)	339
Anexo II.3. Dados de base obtidos através do questionário	345
ANEXOS III. INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO AO SECTOR DA DEFESA (QUESTIONÁRIO B)	355
Anexo III.1. Questionário sobre aspectos, impactes e indicadores ambientais.....	357
Anexo III.2. Unidades das Forças Armadas portuguesas (respondentes)	369
Anexo III.3. Dados de base obtidos através do questionário	373

1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS

1.1. Enquadramento

A necessidade de articulação da componente ambiental com os aspectos sociais e económicos constitui, actualmente, matéria de consenso. A integração ambiental nas diferentes políticas sectoriais tem-se afirmado, cada vez mais, como uma prioridade indiscutível. Desde o lançamento pela Comunidade Europeia do quinto programa comunitário de acção em matéria de ambiente – *Em direcção a um desenvolvimento sustentável* –, para o período 1992-2000, que é reconhecida a necessidade de integração ambiental em todos os tipos de políticas, como garante da preservação ambiental. O sexto programa de acção da Comunidade Europeia em matéria de ambiente – *Ambiente 2010: o nosso futuro, a nossa escolha* –, para o período 2001-2010, vem reforçar a necessidade de melhorar e aprofundar a integração do ambiente nas políticas económicas e sociais que exercem pressões sobre o ambiente.

Uma das questões decisivas, no seio da União Europeia, tem sido o desafio em desenvolver estratégias que definam o modo como efectuar a integração ambiental nos sectores de actividade e, de uma forma mais alargada, o desenvolvimento sustentável (esta fase designou-se por *Processo de Cardiff*, Conselho Europeu de Cardiff, em Junho de 1998). Após o processo de desenvolvimento dessas estratégias, a atenção foca-se na necessidade de monitorizar e relatar o progresso alcançado na integração do ambiente nas políticas sectoriais. Na prossecução deste último objectivo, surge o papel central da utilização de indicadores de integração ambiental para monitorização e acompanhamento, marcado de modo definitivo pela Cimeira de Helsínquia em 1999 (Commission of the European Communities, 1999). As mais valias dos indicadores saem, assim, reforçadas, nomeadamente enquanto instrumento que contribui para a transparência e responsabilização. O sexto programa de acção em matéria de ambiente, anteriormente referido, sublinha também que os progressos devem ser medidos através de indicadores, que possibilitem comparações de desempenhos.

Os sistemas baseados em indicadores para relatar e comunicar a informação proveniente da integração ambiental em diferentes sectores e políticas, permitirão contribuir para o apoio à decisão, ao facultar, numa base regular, uma visão das tendências e dos factos político-sectoriais relevantes.

Apesar da sua importância social, económica e ambiental, o sector público tem sido, frequentemente, omitido dos trabalhos sobre integração ambiental nas diferentes actividades económicas. Este facto poderá, em parte, justificar-se pela natural atenção

que é dada aos sectores tradicionalmente com maior historial de impactes ambientais, por exemplo, a indústria, a agricultura e os transportes. Por outro lado, no sector público, o Estado tem descurado o próprio contributo das suas actividades para originar efeitos ambientais, manifestando muitas vezes alguma ligeireza na actuação, nomeadamente, pelos diferentes papéis que assume em uma mesma situação (e.g. regulador, fiscalizador, gestor e proprietário). É de salientar que o sector público presta, em larga maioria, serviços, frequentemente vistos como geradores de menos problemas ambientais do que os bens materiais. No seio do sector público, o sector da Defesa é, provavelmente, um dos domínios com maior interacção com os sistemas ambientais, apresentando-se através de uma multiplicidade de actividades com impactes ambientais significativos.

Utilizar indicadores para avaliar o desempenho ambiental das actividades económicas, desde organizações à escala local, como uma determinada instalação industrial, passando pelos grupos empresariais, até à totalidade de um determinado sector, constitui uma área prioritária de investigação e aplicação prática. Apesar da relativa inovação associada à Avaliação do Desempenho Ambiental (ADA) de organizações e actividades económicas, ainda caracterizada por inúmeras incertezas e inconsistências metodológicas, tem vindo a tornar-se um instrumento comum. Assiste-se, assim, a um crescimento assinalável da aplicação da ADA no universo empresarial e, em particular, na indústria. As organizações do sector público, apesar de revelarem um atraso substancial na adopção de práticas de gestão ambiental e, em especial, na avaliação do seu desempenho ambiental, mostram uma vontade de mudança. São já vários os exemplos internacionais de organizações públicas que iniciam processos de avaliação de desempenho ambiental, por vezes, inseridos na gestão e avaliação global do desempenho da organização. A adopção de sistemas de gestão ambiental é, contudo, o primeiro passo mais frequente, enquanto estratégia de integração da componente ambiental nas organizações deste sector.

No sector da Defesa, o ambiente tem vindo a assumir uma importância crescente. No contexto do sector público, a Defesa tem revelado um comportamento positivo na integração ambiental, sendo mesmo, em muitos casos, pioneiro. Esta evolução poderá ser explicada por diversas razões, designadamente: (i) o conceito estratégico de Defesa nacional ao contemplar, claramente, referências à integração ambiental no sector; (ii) a Defesa ter um papel fundamental a desempenhar no quadro do desenvolvimento sustentável, tal como os restantes sectores de actividade; (iii) a necessidade da actividade militar ser mais transparente, responsabilizável e aceite perante as diferentes entidades envolvidas; (iv) as mudanças estratégicas ao nível das missões, nomeadamente, através de intervenções crescentes em cenários de manutenção de paz e permanente combate

ao terrorismo, enquanto ameaça não convencional, exigem maiores preocupações quanto à sustentabilidade das missões, nas suas vertentes social, ambiental e económica.

1.2. Factores que justificam o estudo do sector da Defesa

A Defesa assume especial relevo no contexto de todo o sector público, ao definir-se, por um lado, como um conjunto de características comuns a qualquer outro domínio do sector público, e por outro lado, ao apresentar especificidades próprias, designadamente, associadas às missões militares.

Assim, para o sector da Defesa português, poder-se-ão destacar vários factores que justificam a escolha deste domínio, enquanto objecto de investigação no domínio da gestão e avaliação de desempenho ambiental:

- A maior dimensão apresentada por este sector, no âmbito de todo o sector público. Assinale-se a elevada proporção de postos de trabalho, afectos ao sector da Defesa em relação ao total do sector público e o elevado número de instalações;
- A distribuição alargada das instalações ao longo de todo o território nacional, ocupando uma vasta área;
- A elevada diversidade de actividades e instalações com potenciais impactes ambientais, muitas delas, exemplificativas do sector público;
- As organizações encontram-se inseridas em diferentes tipos de ambientes (rurais, costeiros, urbanos, industriais e mistos), incluindo áreas protegidas ou de especial sensibilidade ambiental;
- O valor expressivo de despesa pública do sector da Defesa em relação ao total do sector público, bem como o peso importante que exerce no conjunto das aquisições efectuadas pela Administração Pública;
- O sector da Defesa não tem recebido atenção específica nas orientações e avaliações da integração ambiental nos diferentes sectores de actividade, quer à escala nacional, quer mesmo à escala europeia;
- A ausência de literatura sobre o perfil ambiental do sector;
- O interesse demonstrado pelas instituições do sector.

1.3. Objectivos

O objectivo geral deste trabalho de investigação é analisar e promover boas práticas de gestão com vista à melhoria do desempenho ambiental no sector público, tomando como área de estudo o sector da Defesa.

Para a concretização deste trabalho foram estabelecidos os seguintes objectivos específicos:

- (a) Identificar o perfil ambiental do sector da Defesa português através do diagnóstico das práticas de gestão ambiental;
- (b) Identificar as principais missões, actividades, produtos e serviços do sector da Defesa português e as respectivas pressões e impactes ambientais mais significativos;
- (c) Diagnosticar o estado da avaliação de desempenho ambiental no sector da Defesa português, incluindo a utilização de indicadores;
- (d) Efectuar uma revisão crítica dos modelos conceptuais para desenvolver e aplicar indicadores ambientais, analisando à escala internacional o uso de IDA no sector público e, em particular, no sector da Defesa;
- (e) Propor um modelo conceptual de IDA que possibilite avaliar a integração ambiental num determinado sector, através do desenvolvimento de um sistema de indicadores para o sector da Defesa português, aplicável à escala do sector e das unidades militares.

1.4. Pressupostos

Apresenta-se, de seguida, o conjunto de pressupostos que presidiram aos trabalhos de investigação desenvolvidos nesta dissertação:

- O sector público está menos desenvolvido do que o sector privado na adopção de práticas de gestão e avaliação de desempenho ambiental, pelo que deve ser tratado de forma diferenciada;
- A avaliação de desempenho ambiental deverá constituir-se como parte integrante de toda a gestão e avaliação do desempenho do sector público;
- O sector da Defesa representa um domínio particularmente significativo do sector público, relativamente a aspectos ambientais, sociais e económicos;
- Os indicadores são medidas privilegiadas para a avaliação de desempenho ambiental das actividades económicas, a diferentes escalas, desde os sectores na sua totalidade até às organizações individuais;
- Deverá existir uma base comum de IDA transversais a diferentes sectores de actividade, bem como um conjunto de indicadores que deverá ser seleccionado e desenvolvido para missões, actividades, produtos e serviços específicos.

1.5. Estrutura e organização da dissertação

Este trabalho encontra-se estruturado com base em cinco capítulos principais e uma secção de anexos. Os capítulos traduzem o corpo fulcral da investigação, encontrando-se disponível nos anexos a informação complementar e/ou acessória à obtenção do presente estudo. Constam, também, na secção dos anexos artigos científicos já publicados no âmbito deste trabalho.

Resumindo, a estrutura da dissertação apresenta a seguinte sequência:

Capítulo 1 – é introduzido o trabalho de investigação, com apresentação de objectivos, pressupostos, justificações e organização da dissertação;

Capítulo 2 – é efectuada a revisão da literatura em dois níveis: (i) a título de enquadramento, é revista brevemente a caracterização das actividades do sector público, a dicotomia público *versus* privado, a caracterização do sector da Defesa e os modelos de gestão e avaliação de desempenho; (ii) com maior profundidade e exaustividade é examinada a avaliação de desempenho ambiental no sector público e, em particular, na Defesa.

Capítulo 3 – é descrita a metodologia em que se fundamentou o trabalho de investigação;

Capítulo 4 – são sintetizados e discutidos os principais resultados do trabalho, tendo, sobretudo, em consideração resultados incluídos já em artigos publicados;

Capítulo 5 – são apresentadas as principais conclusões e perspectivas de desenvolvimentos futuros;

Anexos – são apresentados os artigos publicados e os elementos de suporte ao trabalho, nomeadamente, os dados de base.

Ao longo de alguns dos capítulos, em particular, ao nível da síntese e discussão de resultados (capítulo 4), remete-se, sempre que necessário e oportuno, para os artigos científicos publicados no âmbito desta dissertação, de forma a minimizar a duplicação de informação.

Da presente dissertação resultaram vários trabalhos originais, publicados em revistas científicas de circulação internacional com arbitragem científica (*referees*) e/ou em conferências internacionais, estudos que beneficiaram do contributo da equipa de investigadores da Universidade do Algarve e da Universidade Nova de Lisboa. O projecto de investigação *Gestão Ambiental no Sector da Defesa* apoiado, pela Fundação das

Universidades Portuguesas e pelo Ministério da Defesa Nacional (MDN), e o subsequente acordo de cooperação destas duas universidades com o MDN permitiram fornecer o suporte material e humano para a concretização dos objectivos desta dissertação.

- Ramos T.B., Caeiro, S. and Melo, J.J. (2004). Environmental Indicator Frameworks to Design and assess Environmental Monitoring Programs. *Impact Assessment and Project Appraisal*, **22** (1), 47-62.
- Ramos, T.B. and Melo, J.J. (2005). Environmental Management Practices in the Defence Sector: Assessment of the Portuguese Military's Environmental Profile. *Journal of Cleaner Production*, **13** (12), 1117-1130.
- Ramos, T.B. and Melo, J.J. (...). Developing and Implementing an Environmental Performance Index for the Portuguese Military. *Business Strategy and the Environment*. (in press).
- Ramos, T.B., Alves, I., Subtil, R. and Melo, J.J. (2004). Environmental Aspects and Impacts of Public Sector Organizations: the Portuguese Defence Sector Profile. In: *Proceedings of the 2004 International Sustainable Development Research Conference*, 484-495. Hulme Hall, University of Manchester, March 27-28, 2004. ERP Environment, UK. (Submitted, *Progress in Industrial Ecology*).
- Ramos, T.B., Alves, I., Subtil, R. and Melo, J.J. (2004). The State of Environmental Performance Evaluation in the Public Sector: The Profile of the Portuguese Defence Sector. In: *Proceedings of the 2004 Corporate Social Responsibility and Environmental Management Conference*, 235-245. Jubilee Campus, University of Nottingham, June 28-29, 2004. ERP Environment, UK. (Submitted, *Journal of Cleaner Production*).
- Ramos, T.B., Alves, I., Subtil, R. and Melo, J.J. (2004). Environmental Performance Policy indicators for the Public sector: The case of the Defence sector. In: *Proceedings of the 2004 Corporate Social Responsibility and Environmental Management Conference*, 220-234. Jubilee Campus, University of Nottingham, June 28-29, 2004. ERP Environment, UK.
- Ramos, T.B., Alves, I., Subtil, R. and Melo, J.J. (...). Environmental Performance Policy indicators for the Public sector: The case of the Defence sector. *Journal of Environmental Management* (in press).

2. REVISÃO DE LITERATURA: DESEMPENHO AMBIENTAL NO SECTOR PÚBLICO E NO SECTOR DA DEFESA

2.1. Âmbito da revisão

Apresenta-se neste capítulo a revisão de literatura realizada no âmbito do presente trabalho de investigação. Esta revisão foi estruturada de forma a dar resposta a dois níveis de fundamentação: (a) um primeiro nível trata matérias transversais ao objecto de investigação, com carácter de enquadramento, delineamento de fronteiras, exemplificação e definição de conceitos. Este nível inclui a caracterização do sector público, bem como a gestão e avaliação global de desempenho; (b) um segundo nível de revisão especificamente direccionado para as matérias visadas nos objectivos do presente estudo, designadamente a Avaliação de Desempenho Ambiental (ADA) no sector público e, em particular, no sector da Defesa, foi alvo de uma análise com maior exaustividade e profundidade.

2.2. Caracterização geral do sector público e sector da Defesa

2.2.1. Sector público

O âmbito do sector público tem evoluído muito ao longo dos últimos, quer à escala internacional, quer à escala nacional. Os sucessivos programas de privatizações, a par com mudanças de regimes políticos e reformas da Administração Pública em busca de melhores resultados, têm sido alguns dos factores que têm sido responsáveis por esta variação do domínio.

Uma condição essencial para avaliar o desempenho ambiental do sector público é conhecer as principais actividades que caracterizam este sector, e em particular aquelas com especial propensão para produzir impactes ambientais. O problema começa pela própria delimitação da fronteira do sector público. Esta delimitação é algo complexa, exigindo, muitas vezes, alguma simplificação (Polidano, 2000). Muitos factores contribuem para a dificuldade em identificar as organizações que compõem o sector público, nomeadamente: (i) diversidade dos subsectores e respectiva missão, (ii) dimensão; e (iii) estrutura organizacional. Por outro lado, e para além da diversidade inerente ao sector público, existe um conjunto de características que permitem afirmar a relativa homogeneidade e comparabilidade das organizações pertencentes a este domínio, quando comparadas com o sector privado. Tal como indicam Brignall e Modell (2000), a complexidade de relações deste sector é reflectida pela diversidade de agentes interessados e pela assinalável componente política dos processo de tomada de decisão.

O sector público apresenta características distintas do sector privado, presentes a diferentes níveis, designadamente, organizacional e funcional e, em particular, em relação aos objectivos e políticas, metas, serviços e produtos. As organizações públicas são criadas para dar respostas a determinadas necessidades da sociedade. Boland e Fowler (2000) sublinham que ao contrário do sector privado, as organizações públicas não visam a maximização do lucro, bem como têm fraco potencial para gerar receitas. As organizações públicas são tradicionalmente descritas como “não-produtivas” (Mwita, 2000). Tal como referem Boland e Fowler (2000), na maioria das organizações públicas as receitas são geradas pelo Estado, tendo de prestar contas a uma multiplicidade de agentes interessados. Por estas razões foi considerado, no passado, que seria impossível medir o desempenho (financeiro) destas organizações.

Macpherson (2001a) refere que nas organizações privadas a inovação faz parte da estratégia de sobrevivência e nas organizações públicas raramente faz parte dos objectivos. É ainda salientado que algumas das diferenças estão também associados a outros aspectos: (i) ao conceito pouco claro de “cliente” e de “mercado” nas organizações públicas; (ii) o risco é assumido de forma distinta, pois geralmente no sector público se o assumir riscos resultar em sucesso, a compensação é pouco expressiva, e por outro lado, se o risco implicar maus resultados, a punição é normalmente mais severa que no sector privado; (iii) constrangimentos processuais à inovação, por exemplo decorrentes de legislação específica que regulamenta tarefas de planeamento e concepção; (iv) conceito de proprietário da organização é normalmente problemático, pois tem características muito diferentes do conceito análogo no sector privado.

Os recursos humanos são mais críticos nas organizações do sector público, onde os custos com estes recursos podem representar 75 % dos custos totais, constituindo menos de 15 % nas organizações privadas (Macpherson, 2001b). Nas organizações públicas as medidas de desempenho devem, necessariamente, considerar como prioridade a componente dos recursos humanos, pela significância que assumem no contexto global da organização.

Um elemento importante de distinção entre organizações do sector público e organizações do sector privado, é que no sector privado podemos ter igualmente empresas industriais e empresas de serviços, enquanto no sector público uma fracção assinalável das organizações têm como missão prestar serviços (bens não materiais), e não fabricar produtos (bens materiais). Welford *et al.* (1998) destacam as diferenças típicas entre empresas industriais e empresas de serviços. Os serviços assumem redobrada importância em face da tendência das empresas em colocar menos ênfase no simples fornecimento de determinado produto, em detrimento de um maior interesse no

fornecimento de um serviço, no qual o produto poderá ser apenas uma parte. Importa também referir que é muitas vezes assumido que um serviço tem menos impactes ambientais do que um produto. Assim, no contexto da importância do sector público para o presente trabalho, onde os serviços constituem uma componente essencial, sublinham-se algumas das características de produto *versus* serviço, reforçando a intangibilidade dos serviços em oposição à objectividade dos produtos (Tabela 2.1).

Tabela 2.1. Diferenças típicas entre fabricação (produto) e serviço (adaptado de Norman, 1984 *fide* Welford *et al.*, 1998).

Produto	Serviço
▪ O produtor é geralmente concreto; ▪ A propriedade é transferida quando o produto é adquirido; ▪ O produto pode ser revendido; ▪ O produto pode ser demonstrado antes da aquisição; ▪ O produto pode ser armazenado por vendedores e compradores; ▪ O consumo é precedido pela produção; ▪ Produção, venda e consumo estão normalmente associadas a locais diferentes; ▪ O produto pode ser transportado; ▪ O vendedor produz; ▪ É possível o contacto indirecto entre a empresa/organização e o cliente; ▪ Pode ser exportado.	▪ O serviço é imaterial; ▪ A propriedade do serviço não é normalmente transferida; ▪ O serviço não pode ser revendido; ▪ Usualmente o serviço não pode ser eficazmente demonstrado; ▪ O serviço não pode ser armazenado; ▪ Produção e consumo normalmente coincidem; ▪ Produção, consumo e, muitas vezes, as vendas estão integradas num mesmo local; ▪ O serviço não é transportado, embora os prestadores de serviços possam sê-lo; ▪ O comprador/cliente toma directamente parte na produção; ▪ Na maioria das vezes o contacto directo é necessário; ▪ Normalmente, o serviço não pode ser exportado, enquanto o sistema de prestação de serviço já pode sê-lo.

Welford *et al.* (1998) sublinham ainda que poderá ser mais fácil lidar com os impactes ambientais das organizações do sector dos serviços devido à proximidade entre cliente/utente e vendedor, bem como devido ao facto de que a propriedade do serviço não é transferida após o fornecimento (significando que há mais controlo sobre a utilização do serviço do que sobre o produto) e ainda porque produção e consumo normalmente coincidem.

Carter *et al.* (1992) referem vários tipos de organizações públicas, designadamente os governos centrais e locais, agências, departamentos, empresas públicas e um conjunto de situações mistas, com participação pública e privada, em determinadas empresas e/ou parcerias. Estes autores sublinham que mais do que considerar a simples dicotomia de rotulagem público-privado, é necessário analisar a posse como um contínuo que varia entre os departamentos puramente governamentais até os promotores individuais. Não obstante estas ilações, existe um conjunto alargado de actividades comuns à maioria das organizações dos diferentes subsectores e níveis da Administração.

Um projecto conduzido pela Agência de Protecção do Ambiente Norte-Americana (USEPA, 1996a) tem vindo a procurar identificar e caracterizar os tipos de perfis ambientais associados a diferentes actividades económicas, em particular para as actividades industriais (e.g. indústria têxtil (USEPA, 1997a); indústria electrónica e de computadores (USEPA, 1995b)). No âmbito deste projecto estão também a ser objecto de estudo as actividades e organizações do sector público. Dos três níveis de Administração dos Estados Unidos da América (EUA), Federal, Estadual e Local, foram já focados o primeiro e o terceiro níveis, tendo sido publicados em dois relatórios, *Federal Facilities Sector Notebook: A Profile of Federal Facilities* (USEPA, 1996a) e *Profile of Local Governments* (USEPA, 1999e), respectivamente. Um dos objectivos principais desta iniciativa é identificar e caracterizar sumariamente as actividades, associadas às organizações destes subsectores, que afectam significativamente o ambiente, apresentando também os respectivos aspectos e impactes ambientais mais significativos.

Tentar generalizar um perfil típico de actividades associados a todos os subsectores do sector público incorre na possibilidade de cometer erros significativos, pois a missão de cada um destes subsectores é específica e bem delimitada. Assim, apesar de se poder definir um domínio comum de actividades com potenciais impactes ambientais, tal como proposto no caso norte-americano, esta informação deverá ser sempre complementada com as actividades específicas dos vários subsectores, designadamente entre casos com missões tão distintas como a Defesa nacional ou a Segurança Social. Importa também referir que estas actividades serão função do âmbito e do tipo de estrutura da Administração Pública, que poderá variar consideravelmente entre diferentes países.

No âmbito do estudo realizado nos EUA para o nível federal, onde se incluem organizações civis e militares, tais como edifícios/instalações/estruturas, terrenos, obras públicas, equipamentos, aeronaves, embarcações, e outros veículos e propriedades tutelados, construídos, fabricados ou alugados pelo governo Federal, são apresentados alguns exemplos das actividades mais comuns (Tabela 2.2).

Tabela 2.2. Actividades mais comuns em organizações da Administração Federal (USEPA, 1996a).

Actividades do sector público (escala federal)
Manutenção de veículos (rodoviários, ferroviários, embarcações e aeronaves)*;
Armazenamento e reabastecimento de combustível*;
Electro galvanização;
Impressão e processamento fotográfico*;
Tratamento de águas residuais*;
Actividades hospitalares*;
Investigação laboratorial*;
Actividades administrativas*;
Fabricação, armazenagem e deposição final de explosivos;
Manutenção electrónica de instalações;
Combate a incêndios e respectivas áreas de treino;

(Continuação) **Tabela 2.2.** Actividades mais comuns em organizações da administração federal.

Actividades do sector público (escala federal)
Fornecimento de água de abastecimento; Construção de embarcações; Gestão e planeamento territorial; Alojamento; Armazenagem.
*Actividades mais comuns no âmbito das missões federais, pelo que são particularmente focadas por (USEPA, 1996a), em associação com os respectivos impactes ambientais mais significativos.

Ao nível da Administração Local, as actividades identificadas são distintas e complementares das anteriores (Tabela 2.3).

De acordo com Lusser (2001), algumas das áreas de actividade de uma organização pública que já começam reflectir a adopção de práticas de gestão ambiental, com vista à melhoria do desempenho ambiental, são: (i) especificações dos contractos de serviços e produtos; (ii) aquisições; (iii) gestão e concepção dos edifícios/instalações; (iv) gestão da frota de transportes; (v) desenvolvimento da sensibilização e da capacidade de intervenção ambiental; (v) mecanismos de incentivo económico; (vi) serviços inovadores.

Tabela 2.3. Actividades mais comuns em organizações da Administração Local (USEPA, 1999e).

Actividades do sector público (escala local)
Apoio às acções de prevenção da poluição e de cumprimento ambiental; Práticas de aquisição que encorajem o cumprimento de normas ambientais e de prevenção da poluição; Gestão, construção, manutenção, renovação e desactivação (e.g. rodovias; edifícios; veículos; equipamentos); Gestão de pesticidas (consumo, armazenamento, aplicação e destino final); Segurança pública (e.g. planos de emergência, actividades policiais e dos bombeiros); Gestão de resíduos (recolha, transporte, tratamento/valorização e destino final); Gestão da água de abastecimento (captação, tratamento, adução); Gestão de águas residuais (drenagem e tratamento); Gestão de recursos hídricos; Manutenção de veículos e equipamentos; Programas de regulamentação.

2.2.2. Sector da Defesa à escala internacional

A missão principal da Defesa, traduzida em grande parte pelas Forças Armadas (FA), é proteger a soberania de uma nação, garantindo a defesa do país e protecção dos seus interesses. O sector da Defesa desenvolve um número expressivo de operações e actividades de cariz específico e bem definido, protagonizadas pela estrutura militar, Marinha, Exército e Força Aérea e por toda a componente não militar. No cumprimento da sua missão, a Defesa tem de possuir armamento disponível, pessoal treinado para o usar, grandes áreas de treino com características naturais de terreno de combate, bem como toda uma estrutura organizacional adequada. Necessariamente, as actividades operacionais, logísticas, de gestão/administração e de formação/instrução repercutem-se

no ambiente. Os impactes ambientais negativos das acções de Defesa fazem-se sentir praticamente em todas as questões ambientais, nomeadamente poluição do ar, ruído, poluição da água, poluição do solo e resíduos, resultantes do vasto leque de actividades desenvolvidas que, em muitas situações, se identificam com as actividades comuns da sociedade civil.

Segundo Brzoska *et al.* (2000), o sector da Defesa para assegurar a sua missão, produzindo o produto pretendido – a Defesa –, necessita de um conjunto de fluxos de entrada. Estes fluxos de entrada são fornecidos pela sociedade e incluem: recursos financeiros; recursos humanos; peritos industriais; equipamento de produção (*e.g.* de armas e de munições); área territorial e infra-estruturas para bases militares, quartéis, campos de treino, entre outros. Em particular os elementos principais do sector militar, para além das próprias FA, incluem:

- Comando civil, estruturas administrativas de controlo, designadamente os ministérios da Defesa;
- Instalações privadas e públicas para produção de armamento, munições instalações e outro tipo de produtos;
- Instituições de investigação e desenvolvimento;
- Instalações civis para operações de logística para o abastecimento das FA;
- Instalações civis de formação para uso exclusivo ou predominante das FA;
- Actividades empresariais desempenhadas pelas FA mas inseridas nos “mercados civis”.

No seio da Administração Pública, um ministério da Defesa tem a seu cargo várias organizações com diferentes responsabilidades no cumprimento da missão. Assim, este sector pauta-se por uma expressiva diversidade de instalações, com diferentes actividades, dimensões e características. As instalações podem ser de pequena dimensão ou de grande dimensão, variando entre valores inferiores a um hectare e valores de milhares de hectares de área de solo ocupado; esta assimetria verifica-se igualmente na população presente em cada unidade, podendo registar valores inferiores a dez indivíduos, podendo ir até milhares de indivíduos. A título de exemplo, a base militar *Camp Lejeune* nos EUA integra cerca de 144 000 fuzileiros, marinheiros e as suas famílias, e ocupa uma área de cerca de 6 070 ha. As instalações da Defesa podem incluir áreas de treino, aeroportos, portos, instalações logísticas, quartéis, instalações de comando e controlo, terrenos para ensaios de armamento, instalações de ensino e formação, centros de serviços (*e.g.* cozinhas), estações de observação ambiental,

arsenais, oficinas, estabelecimentos e fábricas, onde são produzidos os sistemas militares e os seus componentes, bem como produtos básicos (e.g. aço, alumínio).

Embora uma parte das actividades do sector da Defesa sejam especificamente militares, como o treino com armamento e o tráfego aéreo e marítimo, muitas outras actividades são semelhantes às civis, tais como a manutenção de edifícios e o transporte em viaturas comerciais. Em USEPA (1996a) é referido que as missões das organizações da Defesa variam entre logística e treino, até à fabricação/manutenção de aviões e barcos. Muitas destas instalações são equivalentes a pequenas cidades; assim, têm todo o tipo de infra-estruturas associadas com o ambiente citadino, tais como hospitais, estações de tratamento de água de abastecimento, estações de tratamento de águas residuais, rodovias, aeroportos, entre outros. Muitas das actividades protagonizadas por este sector são de natureza industrial. No âmbito do trabalho apresentado em USEPA (1996a) é referido que as actividades da Defesa podem ser desagregadas em três partes, correspondentes aos três ramos militares. Defendem que existe especificidades próprias das actividades de cada ramo militar, pelo que os efeitos ambientais serão igualmente diferentes. Contudo, no âmbito desse estudo optaram por tratar as actividades de forma agregada para todo o sector da Defesa, remetendo para futuros trabalhos o compromisso de analisar por ramo.

Apesar das dificuldades inerentes à identificação das actividades do sector da Defesa, procurou-se definir um perfil das actividades típicas com potencial relevância ambiental, pese embora as limitações inerentes a este tipo de generalização. Não descurando que grande parte das actividades da Defesa está dividida pelos três ramos militares, e por isso é necessário, e sempre que possível, avaliar cada ramo individualmente, efectuou-se a tipologia de actividades (Anexo I.4). Esta análise foi efectuada com base na revisão da literatura da especialidade e na informação obtida em visitas de campo a unidades militares portuguesas, para efeitos de avaliações ambientais.

2.2.3. Sector da Defesa português

A Classificação das Actividades Económicas (CAE) (Rev. 2.1) do Instituto Nacional de Estatística integra as actividades da Defesa na CAE 75 – “Administração Pública, Defesa e Segurança Social Obrigatória” –, apresentando uma classe específica para o sector, a Classe 7522 – “Actividades de Defesa”. Segundo esta classificação as actividades de Defesa integram os seguintes produtos (Eurostat, 2002):

Serviços de Defesa (Produto 75.22):

- Serviços das Forças Armadas (Produto 75.22.1);
- Serviços de Defesa Civil (Produto 75.22.2).

No contexto Português, os objectivos permanentes de Defesa nacional constam da Constituição da República e estão expressos na Lei de Defesa Nacional e das Forças Armadas (LDNFA). De acordo com MDN (2003), a Defesa nacional tem por missão garantir a unidade, soberania e independência nacional; o bem-estar e prosperidade da nação; a unidade do Estado e o normal desenvolvimento das suas tarefas; a liberdade de acção política dos órgãos de soberania e o regular funcionamento das instituições democráticas, no quadro constitucional. É sublinhado que a Defesa nacional constitui um conceito amplo, que requer o envolvimento dos cidadãos, da sociedade e dos poderes públicos, de forma a manter e reforçar a segurança e a criar condições para prevenção e combate a quaisquer ameaças externas que, directa ou indirectamente, se oponham à obtenção dos objectivos nacionais. Assim, no âmbito deste conceito estão integradas componentes militares e não militares.

De acordo com o enquadramento focado no Livro Branco da Defesa Nacional (MDN, 2001a), às Forças Armadas compete: "assegurar a defesa militar da República; contribuir para uma política externa de afirmação do Estado Português, ao serviço da paz e da segurança humana; participar nas políticas de cooperação, protecção civil, do desenvolvimento sustentado em ambiente saudável e de melhoria da qualidade de vida dos portugueses".

As inúmeras especificidades que caracterizam as actividades deste sector não permitem a identificação exaustiva destas actividades, pois irá depender de muitos factores, nomeadamente, do grau de desagregação dessas actividades. Contudo, tendo presente a tipologia de actividades efectuada anteriormente (Anexo I.4), os objectivos deste estudo e a preocupação de considerar, em particular, as actividades de Defesa com especial relevância para o domínio ambiental, apresenta-se no âmbito deste trabalho uma sistematização possível destas actividades no contexto do sector da Defesa português (Tabela 2.4).

De forma distinta dos modelos clássicos de *input-output* para os sectores produtivos (e.g. indústria, energia), o principal produto ou fluxo de saída do sector da Defesa, é a missão de defesa da soberania e dos interesses do país. Assim, associado às principais missões e actividade do sector, existem um conjunto de fluxos que caracterizam este domínio, e que apresentam particular relevância no contexto da interacção com os sistemas

ambientais. Apesar de alguns pressupostos de generalização, a Figura 2.1 sintetiza os principais fluxos de entrada, processos e fluxos de saída no sector da Defesa.

Tabela 2.4. Actividades do sector da Defesa português com potencial relevância ambiental.

Actividades do sector da Defesa
Operacionais
▪ Segurança militar; ▪ Defesa territorial; ▪ Fiscalização (e.g. fiscalização da Zona Económica Exclusiva); ▪ Operações de busca e salvamento (e.g. salvamento e protecção dos banhistas); ▪ Manutenção da paz e da ordem pública; ▪ Controlo de tráfego: aéreo, marítimo e terrestre; ▪ Levantamento hidrográfico, topográfico e cartográfico; ▪ Impressão e processamento fotográfico; ▪ Instalação, exploração e manutenção de sistemas de comunicação; ▪ Actividades hospitalares; ▪ Actividades laboratoriais; ▪ Colaboração com Autoridades Cíveis; ▪ Colaboração com o Sistema Nacional de Protecção Civil; ▪ Prevenção e combate a incêndios florestais; ▪ Prevenção e combate à poluição; ▪ Apoio humanitário; ▪ Exercícios de tiro: aviação, unidades terrestres e unidades navais; ▪ Testes de armamento; ▪ Exercícios de manobras; ▪ Exercícios internacionais; ▪ Construção e manutenção de infra-estruturas: pontes, estradas, redes de saneamento, edifícios, residências, armazéns, áreas de treino, faróis, farolins e radiofaróis; ▪ Fabricação: munições, peças e acessórios de artilharia pesada, armamento ligeiro, armamento pesado, artilharia anti-aérea e de campanha, dispositivos de lançamento de mísseis e morteiros, viaturas de combate, viaturas de vigilância, viaturas de transporte, sistemas eléctricos e electrónicos, ferramentas, mapas/cartas militares, produtos farmacêuticos; ▪ Manutenção, reparação e revisão: munições, peças e acessórios de artilharia pesada, armamento ligeiro, armamento pesado, artilharia anti-aérea e de campanha, dispositivos de lançamento de mísseis e morteiros, viaturas de combate, viaturas de vigilância, viaturas de transporte, sistemas eléctricos e electrónicos, equipamentos informáticos; ▪ Desmantelamento: munições, peças e acessórios de artilharia pesada, armamento ligeiro, armamento pesado, artilharia anti-aérea e de campanha, dispositivos de lançamento de mísseis e morteiros, viaturas de combate, viaturas de vigilância, viaturas de transporte, ferramentas; ▪ Drenagem e tratamento de águas residuais; ▪ Distribuição e tratamento de águas de abastecimento; ▪ Controlo de pragas; ▪ Gestão de espaços verdes; ▪ Gestão de resíduos;
Instrução/formação
▪ Formação e/ou instrução militar (inclui formação profissional); ▪ Ensino superior; ▪ Investigação científica;
Logística
▪ Armazenamento: víveres, material de escritório, fardamento, munições, peças e acessórios de artilharia pesada, armamento ligeiro, armamento pesado, artilharia anti-aérea e de campanha, dispositivos de lançamento de mísseis e morteiros, viaturas de combate, viaturas de vigilância, viaturas de transporte, sistemas eléctricos e electrónicos, tintas, combustíveis, óleos e lubrificantes; ▪ Transporte (aéreo, terrestre e naval); ▪ Abastecimento de combustível;
Gestão/Administração

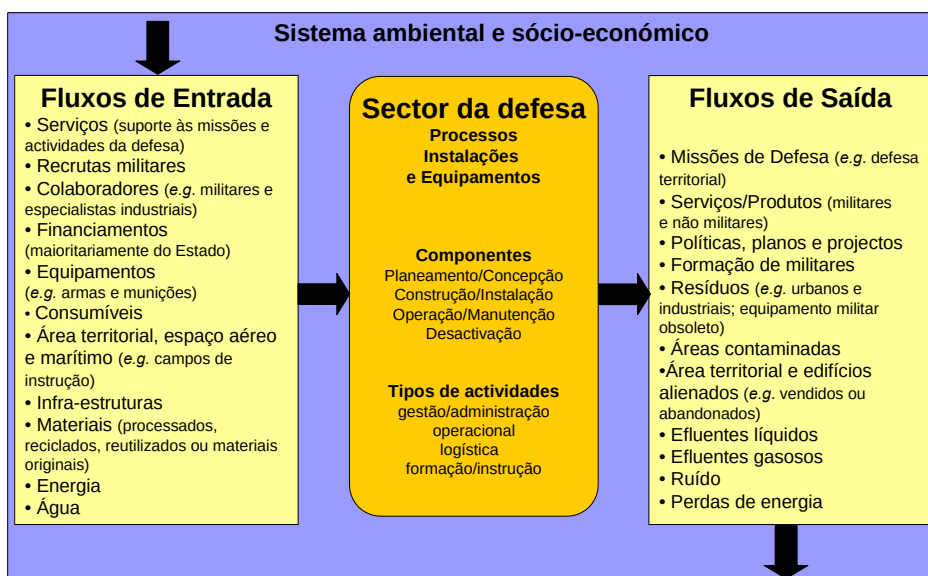


Figura 2.1. Modelo simplificado dos principais fluxos de entrada, processo e fluxos de saída no sector da Defesa.

A estrutura orgânica do sector da Defesa português integra um conjunto alargado de organizações (e.g. Direcção Geral de Infra-estruturas, Instituto de Defesa Nacional, Inspeção Geral das Forças Armadas), incluindo empresas públicas (e.g. empresas tuteladas pela *holding* EMPORDEF – Empresa Pública de Defesa, SGPS, SA), particularmente associadas à indústria militar. O sector da Defesa integra as Forças Armadas, e os respectivos ramos, Exército, Força Aérea e Marinha. De acordo com o Decreto-Lei nº 47/93¹ o Ministério da Defesa Nacional (MDN) integra:

- O Conselho Superior Militar (CSM);
- O Conselho de Chefes de Estado-Maior (CCEM);
- As Forças Armadas (FA);
- Os órgãos e Serviços Centrais (OSC).

O MDN Integra ainda:

- A Polícia Judiciária Militar (PJM);
- O Sistema de Autoridade Marítima (SAM);
- Os Serviços Sociais das Forças Armadas (SSFA).

Para uma análise detalhada da estrutura orgânica das principais componente da Defesa nacional, MDN, Estado-Maior-General das Forças Armadas, Marinha, Exército e Força

¹ Decreto-Lei nº 47/93 de 26 de Fevereiro de 1993. Aprova a Lei Orgânica do Ministério da Defesa Nacional.

Aérea, dever-se-á focar a análise nos respectivos Decretos-Lei nº 47/93, nº 48/93², nº 49/93³, nº 50/93⁴ e nº 51/93⁵.

Relativamente ao âmbito de actuação dos três ramos das forças poder-se-ão sintetizar os seguintes aspectos:

Marinha: ramo da FA destinado ao exercício de vigilância e controlo do mar nas áreas de interesse nacional, bem como no âmbito de compromissos internacionais, e de missões de interesse público que lhe sejam consignadas. Cabe à Marinha garantir, eficazmente e em permanência, a realização de actividades de interesse público no mar.

Exército: ramo das FA responsável pela componente terrestre de defesa militar e apto a intervir em qualquer parte do território nacional, bem como no âmbito de compromissos internacionais, e de missões de interesse público que lhe sejam consignadas.

Força Aérea: ramo da FA responsável pela realização de operações aéreas e da defesa aérea do espaço nacional, bem como no âmbito de compromissos internacionais, e de missões de interesse público que lhe sejam consignadas.

Exclui-se do âmbito deste estudo a Guarda Nacional Republicana (GNR); embora seja uma força militar, as suas missões estão essencialmente relacionadas com a segurança interna, apesar da sua missão incluir também a colaboração na Defesa nacional. Em tempo de paz esta força depende dos Ministérios da Administração Interna e da Defesa. Em tempo de guerra ou situações de crise depende do Chefe do Estado-Maior General das Forças Armadas. É uma força de segurança organizada num corpo especial, tendo várias áreas de actuação: policial; segurança e ordem pública; fiscalização e segurança rodoviária; fiscal e aduaneira; honorífica e de representação; apoio e socorro; cooperação internacional; militar.

O sector da Defesa português é um dos maiores do sector público, empregando um elevado número de recursos humanos (militares e civis). Integra um número expressivo de instalações, ocupando uma extensa área do território nacional (cerca de 0,25 % do território nacional). A despesa pública do sector da Defesa representa igualmente um valor de relevo no contexto de todo o sector público, representando 1,2 % do Produto Interno Bruto (PIB) português e 3,2 % do total da despesa do sector público. As FA

² Decreto-Lei nº 48/93 de 26 de Fevereiro de 1993. Aprova a Lei Orgânica do Estado-Maior-General das Forças Armadas.

³ Decreto-Lei nº 49/93 de 26 de Fevereiro de 1993. Aprova a Lei Orgânica da Marinha.

⁴ Decreto-Lei nº 50/93 de 26 de Fevereiro de 1993. Aprova a Lei Orgânica do Exército.

⁵ Decreto-Lei nº 51/93 de 26 de Fevereiro de 1993. Aprova a Lei Orgânica da Força Aérea.

Portuguesas apresentam um valor de 42 677 militares (dados referentes ao ano 2001), reflectindo um decréscimo assinalável em relação aos números registados em 1990, cerca de 62 300 militares (MDN, 2002). Na tabela 2.5 sintetizam-se alguns dos principais dados que caracterizam o sector da Defesa português.

Tabela 2.5. Características principais do sector da Defesa português: ano de 2001 (adaptado de MDN, 2002).

Variáveis principais do sector		Sector da Defesa	Forças Armadas		
			Força Aérea	Exército	Marinha (incluindo os fuzileiros)
Recursos humanos (número)	Pessoal militar ¹	42 677	7 523	22 528	12 626
	Total de pessoal ²	56 202	9 218	28 422	17 230
Unidades militares (número)	Total de unidades militares ³	300	53	142	105
	Bases e quartéis	125	19	88	18
	Principais Institutos, academias, escolas e centros de Instrução	76	25	26	25
	Hospitais militares	5	1	3	1
Edifícios Classificados (número)	Monumentos Nacionais	32	0	27	4
	Imóveis de Interesse Público	32	0	13	15
Área de terreno ocupada (ha)		23 135 *	11 559	10 379	1 187
Total de despesas (10 ⁶ €)		1 447 **	342	588	413
Missões ou actividades principais		e.g. defesa territorial e segurança militar; logística; formação e instrução militar; inspecção/vigilância; operações de salvamento; administração e gestão geral; exercícios militares; controle de poluição marinha e prevenção de fogos florestais, entre outros.			
Armamento e equipamento de Defesa (número)	n.d.	Aviões de combate: 124	Carros de combate: 101	Total de navios: 50	
			Viaturas blindadas: 522	Helicópteros de combate: 5	
			Obuses: 141	Viaturas blindadas anfíbias: 5	
		Helicópteros de combate: 28	Sistemas de mísseis: 166	Mísseis lançadores: 5	
			Morteiros pesados: 125	Mísseis: 13 (munições)	
			Pontes: 11	Morteiros pesados: 36	
Prémio Defesa Nacional e Ambiente: 1993 a 2002 (número)		29	3	17	9
Implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), até 2004 (número)		3	1	2	0
SGA certificados de acordo com a ISO 14001, até 2004 (número)		3	1	2	0

n.d.- não disponível; **1-** excluindo o pessoal na reforma; **2-** incluindo civis; **3-** Foi adoptada a designação *unidade* militar para representar todos os diferentes tipos de organizações militares incluídas neste trabalho. De acordo com esta definição, uma instalação ou campo militar pode incluir várias unidades independentes.
 * - cerca de 0,25 % do território português; ** - cerca de 1,2 % do PIB e 3,2 % das despesas do sector público.

A distribuição geográfica das principais unidades militares portuguesas pertencentes aos três ramos das FA apesar de apresentarem uma marcada presença por todo o território nacional, verifica-se uma incidência particular na região de Lisboa e Vale do Tejo, nomeadamente devido à presença da Base Naval de Lisboa e órgãos nacionais de comando.

2.3. Gestão e avaliação de desempenho no sector público

2.3.1. Enquadramento e historial

Armstrong e Baron (1998) definem gestão de desempenho como uma abordagem estratégica e integrada para proporcionar o sucesso sustentado de uma organização, através da melhoria do desempenho dos indivíduos que trabalham na organização e através do desenvolvimento das capacidades das equipas e dos contributos individuais. A gestão de desempenho incide sobre a gestão da organização. De acordo com estes autores, a gestão de desempenho assenta em preocupações relacionados com as seguintes vertentes: (i) fluxos de entrada (*inputs*), processo, fluxos de saída (*outputs*); e resultados (*outcomes*) de uma organização; (ii) planeamento; (iii) medição e revisão; (iv) desenvolvimento e melhoria contínua; (v) comunicação; (vi) agentes interessados; (vii) aspectos éticos.

O conceito de desempenho passa pelo postulado que afirma: “se não pode ser medido, não pode ser gerido”. A gestão de desempenho está preocupada em avaliar resultados e em rever o progresso em direcção aos objectivos, como base para actuar. Vários autores referem-se ao desempenho como os resultados do trabalho, com estreita ligação com os objectivos estratégicos da organização, com a satisfação dos clientes e com as contribuições económicas. Rogers (1994) *fide* Mwita (2000) por seu lado, refere que o desempenho deve integrar três grupos de variáveis interrelacionadas: (i) comportamentos (processos); (ii) fluxos de saída; (iii) resultados (impactes ou valor acrescentado).

O modelo de Gestão de Desempenho (GD) foi definido no seio de organizações do sector privado. O conceito de GD refere-se a qualquer abordagem integrada e sistemática para promover a melhoria do desempenho de uma organização, de forma a atingir os seus objectivos empresariais estratégicos e promover a sua missão e valores (Edis, 1996 *fide* Mwita, 2000). De acordo com LGMB (1993) e Audit Commission (1995) *fide* Mwita (2000), no Reino Unido adoptaram uma definição abrangente do modelo de GD que integra as funções e os processos que podem ser utilizados para gerir o desempenho da organização e dos indivíduos. Estes mesmos autores referem algumas funções de gestão para melhorar o desempenho individual e da organização (Tabela 2.6).

A gestão de desempenho é um processo, e não um evento. Opera através de um processo cíclico e contínuo, integrando quatro fases fundamentais – planejar; agir; monitorizar; rever (Figura 2.2) –, reflectindo de forma sintética as funções de gestão acima apresentadas.

Tabela 2.6. Funções de gestão para melhorar o desempenho individual e da organização.

Funções de gestão
Definir e estabelecer objectivos individuais e para a organização; Planeamento; Associar a estratégia e os objectivos dos serviços da organização com os postos de trabalho e clientes; Identificar as necessidades de formação e desenvolvimento dos trabalhadores; Analisar os resultados através de avaliações pessoais, recorrendo a indicadores; Acordos ou contractos de desempenho; Modificar atitudes de desempenho através dos conhecimentos obtidos na formação; Sistemas de comunicação interna e externa; Revisão do desenvolvimento e desempenho da organização.

Alguns autores considerem que os conceitos de *medida de desempenho* e *indicador de desempenho* são distintos (Boland e Fowler, 2000). Um dos argumentos para fundamentar a existência desta diferença assenta em que o indicador é utilizado nas situações dificilmente quantificáveis directamente, tais como medir os *resultados* de uma organização. Contudo, na maioria das situações estes conceitos são interpretados como sinónimos, pois a fronteira que os poderia distinguir é demasiado ténue.

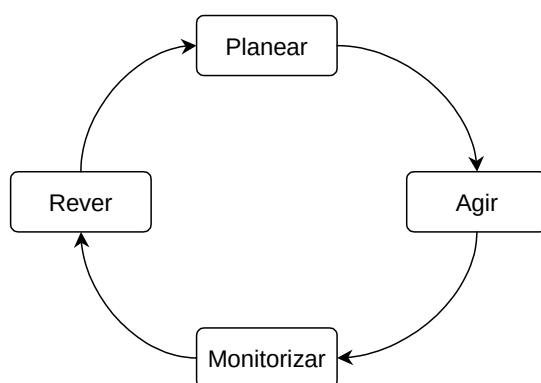


Figura 2.2. Ciclo da gestão de desempenho (Armstrong e Baron, 1998).

A gestão e a avaliação de desempenho são ambas importantes para a responsabilização das organizações e dos indivíduos, bem como para os gestores poderem produzir melhores serviços públicos. A responsabilização vai para além de demonstrar se o dinheiro foi adequadamente gasto; este processo envolve também a demonstração de que o dinheiro tem sido utilizado de forma eficiente, efectiva e de acordo com os objectivos, aos quais foi inicialmente adstrito (recursos utilizados para atingir os resultados pretendidos). Neste processo deve ser avaliada a eficiência e a eficácia do sistema em análise. Refira-se que os serviços públicos são supostamente flexíveis e receptivos, atributos que poderão ser perdidos na busca da eficiência. Muitas vezes a redundância e a falta de recursos poderão ser necessárias para atingir flexibilidade (Flynn, 2002).

A forma mais tradicional, e usualmente mais simples, de avaliar o desempenho está normalmente associada à componente contabilística da organização. Contudo, a

avaliação torna-se mais complexa quando se procura avaliar outras componentes do desempenho, como a eficiência dos recursos dispendidos, que implica medir o fluxo de saída ou o valor dos serviços prestados. Aqui podem começar a surgir problemas, pois a questão que se coloca, é como medir os fluxos de saída ou o valor dos serviços prestados por hospitais, escolas, prisões, entre outros (Flynn, 2002).

Armstrong e Baron (1998) salientam que não existe uma única forma de efectuar uma boa gestão de desempenho, pois esta depende do contexto da organização – cultura, estrutura, tecnologia –, das perspectivas dos agentes interessados e do tipo de indivíduos envolvidos. Os mesmos autores apontam também alguns factores que afectam o desempenho, e que devem ser tidos em conta ao gerir, medir, modificar e compensar o desempenho:

- Factores pessoais – aptidão, confiança, motivação e responsabilidade individual;
- Factor de liderança – a qualidade de estimular, dirigir e apoiar, proporcionada pelos gestores e dirigentes;
- Factores de equipa – a qualidade do apoio proporcionado pelos colegas;
- Factores de sistema – o sistema de trabalho e as instalações facultadas pelas organizações;
- Factores contextuais – pressões e mudanças internas e externas.

Ao longo dos últimos anos têm sido várias as pressões sobre os serviços públicos de forma a torná-los economicamente mais eficientes/eficazes e produtivos, garantindo a qualidade e quantidade desejáveis, e reduzindo as exigências de financiamentos acrescidos por parte dos contribuintes. Brignall e Modell (2000) sublinham que para alcançar este objectivo o sector público tem sido sujeito à introdução de técnicas de gestão “típicas do sector privado”, argumento reforçado também por Burritt e Welch (1997) e OECD (1998b). Ironicamente, esta tendência pode conduzir a uma avaliação do desempenho estritamente financeira do sector público, enquanto no sector privado surge a viragem para modelos de avaliação do desempenho mais equilibrados, focando as várias vertentes do desempenho e não apenas a financeira. De facto, e de acordo com Boland e Fowler (2000) a avaliação do desempenho das organizações do sector público começou inicialmente pela componente associada ao “valor do dinheiro”, contabilizando a utilização de recursos, e mais recentemente o desempenho passou a ser medido em relação a padrões/critérios previamente estabelecidos, e que a organização deverá atingi-los para melhorar o seu desempenho. Burritt e Welch (1997) referem também que a transformação das organizações do sector público para uma estrutura próxima do sector privado tem levado à redução da divulgação pública da componente social destas

organizações. Mwita (2000) sublinha que as práticas de desempenho necessitam ser medidas em relação aos aspectos económicos, mas também em relação às vertentes social e comportamental e também em relação à perspectiva da gestão, inseridos num contexto geral da organização.

O trabalho apresentado por Mwita (2000) conclui da importância do “novo” papel dos sistemas de gestão de contas em responderem às necessidades de informação dos gestores públicos modernos. O mesmo autor sublinha ainda que o modelo de gestão de desempenho constitui um remédio universal para melhorar a qualidade do serviço prestado pelas organizações do sector público.

Outros autores defendem, *e.g.* Carter *et al.* (1992), que muitos dos problemas da avaliação de desempenho transcendem a distinção entre público e privado, pois reflectem características que atravessam estes dois domínios. Mais do que só a distinção público/privado, os autores defendem que existem várias dimensões chave, características de cada organização, que são determinantes no âmbito da avaliação de desempenho:

- Identificação do direito de propriedade da organização (público ou privado) – a diferença assenta a diferentes níveis: (i) o sector privado tem como objectivo claro o lucro, pelo que a avaliação de desempenho é um procedimento técnico directo e incontestável; (ii) as pressões/objectivos sociais e políticos que incidem sobre as organizações públicas;
- Estado comercial da actividade: se uma determinada organização está localizada numa área comercial ou não comercial da economia; apesar da maioria do sector público estar inserido no âmbito não comercial da economia, algumas organizações públicas são empresas públicas análogas às existentes no sector privado. Assim, estas empresas terão muitos indicadores financeiros comuns com empresas privadas, apesar de algumas especificidades das suas actividades, nomeadamente ao nível da influência do poder político;
- Competição: o número de organizações que produzem o mesmo produto/serviço e respectiva partilha do mercado. Apesar desta situação ser típica do sector privado, existe também no sector público. Veja-se o exemplo do transporte ferroviário, que apesar de ter o monopólio desta faixa do mercado, tem de competir no sector dos transportes, com o transporte aéreo e rodoviário;
- Responsabilização das organizações: em que medida uma organização é “responsabilizável”;

- Heterogeneidade: o número de produtos/serviços fornecidos por uma organização; este aspecto parte do pressuposto de que é mais fácil avaliar o desempenho de uma organização com um só produto do que outra organização com vários produtos diferentes;
- Complexidade: a extensão do número de valências necessárias para prestar os seus serviços ou produzir os seus produtos;
- Incerteza: associada à relação existente entre os meios e os fins; a relação causal entre a entrada de recursos e a concretização dos objectivos inicialmente estabelecidos.

O quadro de evolução da gestão e avaliação do desempenho no sector público ilustra uma área em ampla expansão. Carter *et al.* (1992) referem que à medida que os governos aumentavam na dimensão e complexidade, em particular a partir de 1945, os seus orçamentos e responsabilidades foram igualmente crescendo. O resultado foi a percepção generalizada de falta de controlo e responsabilização. Esta constatação começou a verificar-se em vários países, nomeadamente no Reino Unido e nos EUA. Foi neste último país que se desenvolveram muitas das técnicas e do vocabulário que por sua vez conduziram ao surgimento de várias iniciativas na área da avaliação de desempenho. Em 1961 o Departamento da Defesa Norte-Americano introduziu um sistema de planeamento, programação e orçamentação (*Planning, Programming, Budgeting* – PPB) de forma a estabelecer um controlo efectivo da utilização dos recursos. Esta iniciativa surgiu num departamento governamental marcado pelo elevado orçamento, por dificuldades crescentes associados a custos galopantes ao nível das aquisições e pela obstinação dos militares em procurar cada vez mais, e mais sofisticados, sistemas de armas (Hitch, 1965 *fide* Carter *et al.*, 1992). Subsequentemente em 1965 a adopção do PPB (também designado por *output budgeting*) foi obrigatória para todos os departamentos civis do governo federal. Este sistema teve como principais objectivos os seguintes aspectos:

- Definir objectivos das políticas nas maiores áreas da actividade governamental;
- Organizar a informação sobre custos e sobre a utilização de recursos, em termos de determinados programas específicos, desenvolvidos para cumprir os objectivos fixados;
- Analisar os fluxos de saída dos programas de forma a ter alguma medida da sua eficácia;
- Avaliar formas alternativas de atingir os mesmos objectivos políticos, considerando também, atingir esses mesmos objectivos com menos custos;

- Formular objectivos e programas para um determinado período de anos, e fornecer informação sobre a adequação e eficácia dos métodos escolhidos.

No seguimento do PPB a administração americana lançou indicadores e estatísticas sociais, como complemento de um sistema de avaliação especialmente focado na componente económica.

Em 1981 o Departamento do Ambiente do governo do Reino Unido estabeleceu o *Code of Practice* sugerindo às autoridades locais que nos seus relatórios anuais incluíssem uma lista de estatísticas de desempenho. Estas medidas podiam abarcar comparações com outras autoridades, análise de tendências ao longo do tempo e entre planos, incluindo indicadores de desempenho associados a custos, qualidade dos serviços, a procura do serviço, o grau de satisfação dos clientes, entre outros.

Medir o desempenho no sector público apesar de ainda constituir um tema relativamente novo, desde os finais dos anos 70 que se tem vindo a verificar a publicação de um número expressivo de trabalhos sobre gestão de desempenho, focando conceitos como medidas de desempenho, indicadores de desempenho, avaliação e revisão do desempenho, valor do dinheiro e, mais recentemente, garantia da qualidade. Estes desenvolvimentos acontecem, em paralelo, com a utilização crescente da linguagem do desempenho no trabalho diário das organizações do sector público (Boland e Fowler, 2000). Não obstante, os mesmos autores sugerem que a avaliação do desempenho das organizações do sector público está ainda numa fase jovem de desenvolvimento.

Os desenvolvimentos mais recentes ilustram que vários países, como por exemplo o Reino Unido, o Canada, os EUA, a Alemanha e a Nova Zelândia, têm vindo a adoptar ferramentas que visam medir o desempenho no sector público. Nos EUA foi publicado em 1993 legislação que visa regulamentar a análise do desempenho das organizações governamentais, ao nível federal – *Government Performance and Results Act of 1993* (GPRA) (US Government, 1993). No âmbito desta legislação as organizações governamentais têm de apresentar anualmente um programa e relatórios públicos de desempenho, baseados em indicadores, com objectivos, metas e resultados. Um exemplo da aplicação do GPRA pode ser analisado em (US GAO, 2000), em que o departamento governamental focado é a Agência de Protecção do Ambiente Norte-Americana (USEPA). Também nos EUA o governo federal através de legislação específica exige que as decisões de aquisição de determinado produto ou serviço, por parte de departamentos federais/agências federais, sejam acompanhados pelo historial de desempenho dos fornecedores (Waite *et al.*, 1998). O Departamento de Energia dos Estados Unidos (US DOE), em colaboração com um consórcio universitário (*Oak Ridge Associated Universities* – ORAU), proporcionou a realização de um conjunto de seis manuais que compilam

técnicas e ferramentas para a implementação do GPRA (e.g. o volume II – Sistema Integrado para Medição do Desempenho, Artley e Stroh, 2001).

Como já referido, a avaliação do desempenho do sector público tem sido objecto de vários trabalhos, incluindo também ao nível do desempenho nacional (à escala do país) do sector público. São vários os exemplos, que baseados na correlação entre a *capacidade do estado* e o *desempenho económico nacional* conduziram a várias tentativas de medir a qualidade da governação. Veja-se o trabalho de Polidano (2000) onde são listados alguns exemplos: *Transparency International's Corruption Perception Index*; *Index of State Credibility* (World Bank, 1997); indicadores de progresso do desenvolvimento, incluindo os designados por *Participatory and Good Governance* (OECD, 1998a); *World Competitiveness Ranking* (IMD, 2000).

Alguns países têm publicado directrizes para suportar a implementação da avaliação e comunicação do desempenho nas organizações públicas: O documento produzido pelo governo Canadano, intitulado *“Departmental Performance Reports 2002 – Preparation Guide”* é um exemplo desse tipo de orientação (TBS, 2002). Nesse trabalho é sublinhada a importância de relatar a informação sobre o desempenho aos parlamentares, ao público em geral e aos trabalhadores das organizações públicas. É também explicitado num dos princípios orientadores das directrizes, a possibilidade de utilizar indicadores sociais, onde incluem os seguintes aspectos: económicos e de inovação; saúde; ambiente; dinamismo das comunidades. Por fim é ainda sublinhada a necessidade de articular estas directrizes com outras iniciativas do governo canadano, designadamente o desenvolvimento sustentável nas actividades do governo (PMSGO, 1999).

O resultado da avaliação de desempenho é um dos elementos mais importantes dos novos conceitos da gestão pública (Reichard, 1998). De acordo com o mesmo autor, as organizações públicas estão a utilizar vários tipos de conceitos e instrumentos para medir o desempenho, entre os quais se destacam: sistemas de indicadores de desempenho; conceitos de contabilização de custos; desempenho orçamental; monitorização/controle de desempenho; procedimentos de *benchmarking*; avaliações e prémios da qualidade; prémios de desempenho. Carter *et al.* (1992) salientam que os indicadores de desempenho devem medir o desempenho “tutelado” pela organização e não aquele que depende de actores ou factores externos.

Nos anos 90 a tendência principal era a modernização dos serviços da Administração Pública, traduzido pela frase “Nova Gestão Pública”. No fim dos anos 90 surge uma preocupação acrescida, relativamente à perspectiva do exterior sobre o sector público e sobre os efeitos dos serviços oferecidos por este, focando a gestão estratégica. O

processo de decisão política passará pelo assumir de objectivos e prioridades a longo prazo. Esta viragem sublinha que têm de ser analisados os desafios, oportunidades e riscos que se colocam aos serviços governamentais, bem como equacionadas as expectativas do público (Hill, 2001). A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) publicou um trabalho que vem reforçar a necessidade e vantagem de envolver os cidadãos nas políticas públicas, como forma de aumentar a transparência e a contabilização das actividades governativas (OECD, 2001b).

O Banco Mundial, num estudo sobre a Reforma das Instituições Públicas (World Bank, 2000), aponta alguns dos factores que podem promover melhorias da eficácia e da boa governação das organizações públicas: (i) regras e restrições internas (*e.g.* contabilidade interna e sistemas de auditoria; regras orçamentais; órgãos de supervisão); (ii) “voz” e parceria (*e.g.* descentralização para permitir a capacitação ou delegação de poderes das comunidades – associado ao termo anglo-saxónico *empowerment*; inquéritos aos clientes sobre os serviços prestados); (iii) competição (*e.g.* prestação de serviços sociais competitivos; participação privada em infra-estruturas; privatização de algumas actividades conduzidas pelo mercado).

No contexto português, merece referência o Código do Procedimento Administrativo (CPA) português que procura dar resposta ao incremento constante das tarefas que à Administração Pública portuguesa cabe realizar nos mais diversos sectores da vida colectiva, bem como a necessidade de reforçar a eficiência do seu agir e de garantir a participação dos cidadãos nas decisões que lhes digam respeito (Decreto-Lei nº 442/91 de 15 de Novembro). O CPA visa no essencial alcançar vários objectivos: (i) disciplinar a organização e o funcionamento da Administração Pública, procurando racionalizar a actividade dos serviços; (ii) Regular a formação da vontade da Administração, por forma que sejam tomadas decisões justas, legais, úteis e oportunas; (iii) assegurar a informação dos interessados e a sua participação na formação das decisões que lhes digam directamente respeito; (iv) salvaguardar em geral a transparência da acção administrativa e o respeito pelos direitos e interesses legítimos dos cidadãos; (v) evitar a burocratização e aproximar os serviços públicos das populações.

2.3.2. Modelos na gestão e avaliação de desempenho

Relacionado com a gestão do desempenho do sector público estão três componentes designadas por “três Es” (Figura 2.3), associadas a modelos simples de *fluxos de entrada*, *processo* e *fluxos de saída*, construídos para organizações. Nesse modelo conceptual “três Es”, as componentes são: *Economia* (contabilização de recursos utilizados,

especialmente associado às *entradas* na organização); *Eficiência* (rácio entre as *saídas* e as *entradas* de uma organização; recursos utilizados para produzir um determinado produto ou serviço) e *Eficácia* (associado ao *valor* das *saídas*; em que medida essas saídas preenchem os objectivos, necessidades e requisitos da organização; poderá ainda ser visto como os *impactes* que têm os fluxos de saída no alcançar dos objectivos, ou simplesmente os *resultados* da actividade da organização). Em algumas situações os *resultados* desejados coincidem com *saídas* que traduzem o menor custo por cada unidade de produto/serviço. Nestes casos, existe alguma sobreposição entre a eficiência e a eficácia (representado na figura pelo “valor do dinheiro”) (Boland e Fowler, 2000).

Assumindo os três fluxos fundamentais associados a uma organização pública, *entradas*, *saídas* e *resultados*, verifica-se que a avaliação dos *resultados* é normalmente de natureza qualitativa, sendo moroso e difícil de medir, reflexo da maior complexidade inerente (Boland e Fowler, 2000). Já foi mesmo admitido a impossibilidade de medir os *resultados* de uma organização (Smith 1995 *fide* Boland e Fowler, 2000). Medir a *Eficácia* é um tarefa algo complexa, pois uma das dificuldades principais é saber quais os resultado desejados, uma vez que os objectivos, as missões e orientações estratégicas das organizações são frequentemente modificados e interdependentes entre diferentes organizações. Assim, perceber e delimitar os objectivos/missão da organização é um primeiro passo fundamental na avaliação do desempenho de uma organização. Flynn *et al.* (1988) *fide* Carter *et al.* (1992) salientam que na prática a eficácia pode significar simplesmente o alcançar das metas.

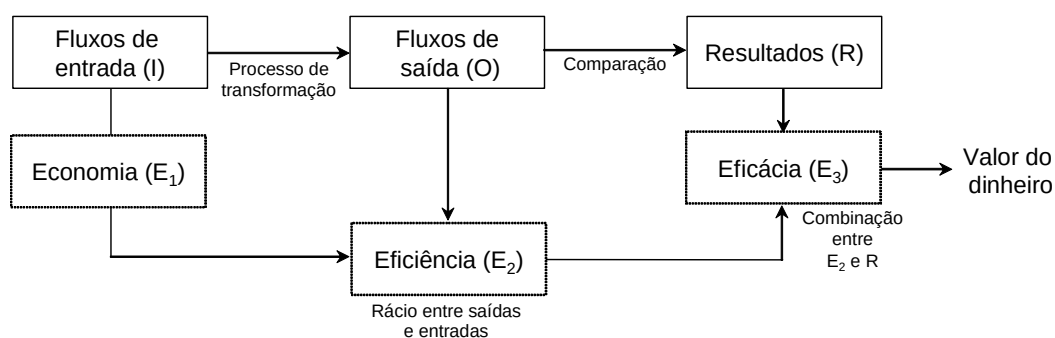


Figura 2.3. Relações entre diferentes medidas de desempenho de uma organização pública (Adaptado de Boland e Fowler, 2000).

Carter *et al.* (1992) sublinham, também, a importância de medir o impacte de uma actividade, em detrimento da actividade *per si*, isto é, dando ênfase aos resultados da actividade e não apenas aos fluxos de saída. No entanto, em muitos casos é difícil medir os resultados de determinada actividade, designadamente ao nível dos impactes na sociedade.

De acordo com Flynn (2002), existem duas grandes categorias de resultados: (i) alteração do *estado* (e.g. o objectivo do serviço poderá ser melhorar a qualidade da saúde de uma pessoa, a durabilidade de uma rodovia ou a qualidade da água); (ii) Mudança de *comportamento* (e.g. intervenção dos técnicos de ambiente no sentido de mudar o comportamento dos cidadãos em relação à reciclagem).

Os resultados da avaliação de desempenho implicam a classificação entre organizações com bom e fraco desempenho, podendo reflectir-se posteriormente a vários níveis da vida da organização, nomeadamente nos fundos/recursos públicos que lhe são atribuídos e na imagem pública.

Associados às três componentes principais da figura 2.3 poder-se-á sintetizar o seguinte: *fluxos de entrada* – recursos humanos, materiais, premissas, dinheiro empregue para fornecer o serviço; *fluxos de saída* – o serviço prestado ao público e os diferentes “subprodutos” desse serviço ou produto (e.g. emissões poluentes; resíduos); *resultados* – o impacte e o valor do serviço prestado.

Flynn (2002) refere que algumas organizações incorporam ainda um quarto “E”, *Equidade*. Esta dimensão procura traduzir em que medida o acesso aos serviços é equitativo, e quão apropriados são esses serviços, em face das necessidades daqueles que deverão ser possibilitados de usá-los. Carter *et al.* (1992) sugerem que a equidade deverá ser a linha de base dos indicadores de desempenho para qualquer serviço público, apesar de considerarem difícil integrar este quarto “E” no modelo dos “três Es”, dada a ambiguidade conceptual inerente. Equidade poderá traduzir a igualdade e justiça entre grupos ou discriminação positiva para grupos desfavorecidos.

É normalmente admitida como a situação desejável aquela em que as medidas de desempenho são comparadas com metas preestabelecidas, permitindo avaliar o desempenho da organização em relação ao aspecto medido. Contudo, Carter *et al.* (1992) alertam para as limitações associadas a este cenário, focando outras formas de comparar os níveis de desempenho, nomeadamente através da comparação com valores históricos da organização, a comparação com subunidades da organização ou com organizações externas. Os autores ressaltam que também existem limitações associadas a estas formas de avaliar o desempenho. Neste âmbito, é ainda sugerido um esquema conceptual de classificação de indicadores de desempenho consoante o uso:

- Prescritivo: indicadores de desempenho associados a metas e objectivos; fornecem medidas precisas em termos de entradas, saídas e resultados, baseados em níveis claros de bom e fraco desempenho; no entanto, este tipo de indicador é de difícil concretização, pois muitas vezes as organizações têm poucas medidas precisas;

- Descritivo: apenas registam as variações de um determinado indicador; a maioria das organizações públicas têm tendência a utilizar este tipo de indicadores;
- Negativo: os indicadores não estão necessariamente associados a metas ou objectivos mas a elementos que não devem ocorrer numa organização em bom funcionamento; operam como um sinal de alarme (e.g. nº de soldados mortos em situações de treino).

De acordo com esta classificação, os indicadores prescritivos são normalmente uma ferramenta de gestão *top-down*, que conduz a um estilo de gestão de comando. Os indicadores descritivos operam a qualquer nível da organização, sugerindo um estilo de gestão mais persuasivo. Distanciado de um simples exercício *top-down*, a avaliação do desempenho envolve necessariamente um processo de negociação complexo e muitas vezes político, entre os diferentes níveis de gestão e de actividade.

No seguimento de serem reconhecidas as limitações de medir o desempenho das organizações apenas sustentado na vertente financeira, sublinhado por vários autores (e.g. Flynn, 2002; Kaplan e Norton, 1996), vários modelos de avaliação do desempenho têm sido propostos. Artley e Stroh (2001) referem que as medidas equilibradas de desempenho (*balacing performance measures*) surgiram em 1992 quando Robert Kaplan e David Norton introduziram o *Balanced Scorecard* (BSC).

O BSC surge como um novo modelo para integrar medidas que derivem da estratégia da organização. Traduz a missão e a estratégia de uma organização num conjunto compreensível de medidas de desempenho (financeiras e não financeiras) que fornecem a plataforma para um sistema estratégico de gestão e medida. O BSC coloca ênfase em atingir os objectivos financeiros mas inclui, também, os factores que conduzem a esses objectivos financeiros. O BSC deve traduzir a missão e estratégia de uma organização em objectivos e medidas tangíveis. As medidas representam um balanço entre medidas externas para os investidores e restantes agentes interessados, e medidas internas dos processos críticos para o negócio, inovação, aprendizagem e crescimento. As medidas são um balanço entre medidas dos resultados – originados por esforços passados – e medidas que condicionam o desempenho futuro. O BSC é também um balanço de medidas dos resultados, objectivas e facilmente quantificáveis, e medidas subjectivas, relacionadas com os factores que conduzirão o desempenho. Permite ainda um balanço entre objectivos de curto prazo e objectivos de longo prazo. Um bom BSC deve ter uma combinação de medidas de resultados (indicadores *lagging*) e de medidas associadas aos factores impulsionadores do desempenho (indicadores *leading*) da estratégia da organização (Kaplan e Norton, 1996). O *scorecard* mede o desempenho de uma organização através do balanço de quatro perspectivas (Figura 2.4):

- Financeira (e.g. retorno do investimento; valor acrescentado);
- Clientes (e.g. satisfação dos clientes; retenção de clientes; aquisição de novos clientes);
- Processos internos do negócio (e.g. qualidade; tempo de resposta; introdução de novos produtos);
- Aprendizagem e crescimento (e.g. satisfação dos empregados; disponibilidade de sistemas de informação).

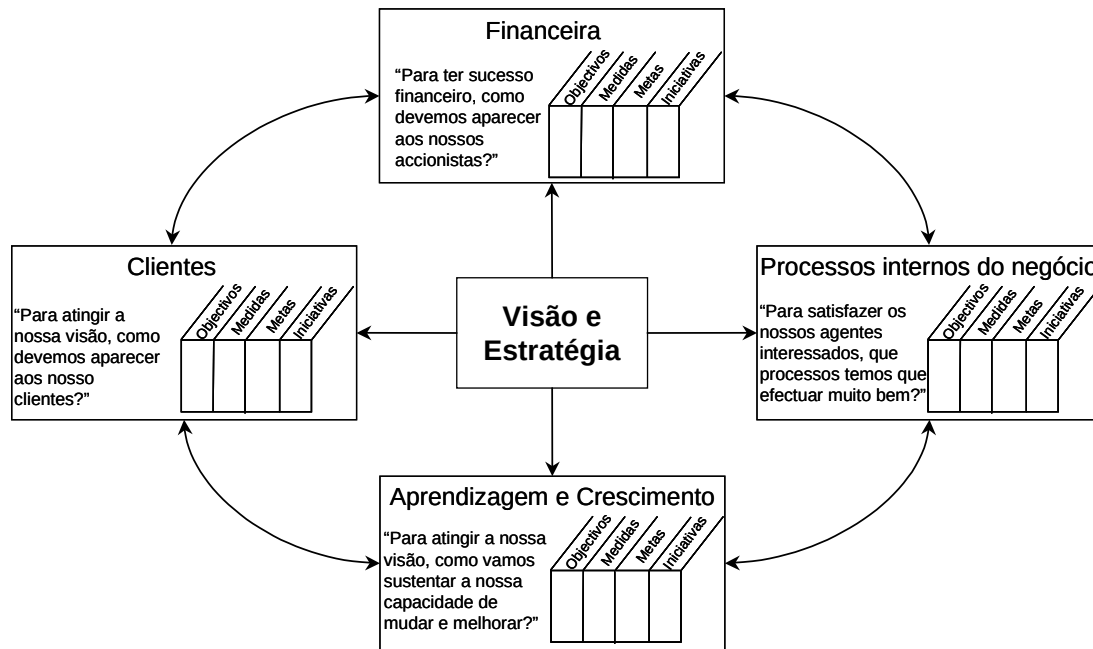


Figura 2.4. *Balanced Scorecard* fornece um modelo que traduz uma estratégia em termos operacionais (Kaplan e Norton, 1996).

O modelo BSC surge num contexto onde as empresas estão no meio de uma transformação revolucionária. A época da competição baseada na industrialização está a mudar para época da competição baseada na informação. A produção em massa e o fornecimento de produtos e serviços normalizados terá de ser substituída pelo fornecimento de produtos e serviços flexíveis, receptivos, de alta qualidade, inovadores, que podem ser individualizados para diferentes segmentos de clientes. A inovação e melhoria de produtos, serviços e processos terão de ser geradas por requalificação dos empregados, alta tecnologia de informação e alinhamento dos procedimentos organizacionais. Para acompanhar e medir o sucesso (ou fracasso) de uma organização que decide investir neste tipo de capacidade, os mecanismos financeiros tradicionais não permitem dar resposta. Estes instrumentos, desenvolvidos para empresas da época da industrialização, medem eventos do passado, e não investimentos em capacidades que podem produzir valor para o futuro. Os autores do BSC sublinham ainda que o impacto da era da informação será ainda maior nas organizações de serviços do que nas

organizações industriais, especialmente nos sectores dos transportes, serviços públicos, comunicações, finanças, cuidados de saúde, existindo, confortavelmente, há décadas em ambientes não competitivos.

O BSC sublinha que as medidas financeiras e medidas não financeiras devem ser parte dum sistema de informação para os empregados, a todos os níveis da organização. Mais do que um sistema de medida, o BSC é um sistema de gestão estratégica. O BSC pode ser utilizado para:

- Clarificar e ganhar consenso sobre a estratégia;
- Comunicar a estratégia da organização;
- Alinhar à estratégia as metas dos departamentos e do pessoal;
- Ligar os objectivos estratégicos a metas de longo prazo e orçamentos anuais;
- Identificar e alinhar iniciativas estratégicas;
- Conduzir revisões estratégicas periódicas e sistemáticas;
- Obter respostas para aprender e melhorar a estratégia.

A atenção e a aplicação primária do BSC foi o sector das organizações baseadas no lucro (sector privado), no entanto, é ainda maior a oportunidade do *scorecard* melhorar a gestão de organizações governamentais ou outras organizações sem fins lucrativos. No mínimo, a perspectiva financeira fornece claramente um objectivo a longo prazo para as organizações que buscam o lucro. Contrariamente, a perspectiva financeira constitui uma restrição, e não um objectivo, para organizações governamentais e não lucrativas. Estas organizações devem limitar as suas despesas de acordo com os valores orçamentados. Contudo, o sucesso destas organizações não pode ser medido sobre a distância que separa as despesas do valor orçamentado. Por exemplo uma redução das despesas de 10 % do orçamento, não reflecte nenhum sucesso se a missão ou os constituintes foram severamente comprometidos. O sucesso destas organizações passa por avaliar se as necessidades dos constituintes da organização foram atingidas de forma efectiva e eficiente. Objectivos tangíveis deverão ser estabelecidos para utentes/clientes e constituintes. Recentemente, os departamentos e agências públicas em todo o mundo estão a ser pressionados para tornarem estas organizações mais “responsabilizáveis” para com todas as partes interessadas. Em muitas situações as respostas têm sido traduzidas na contratação externa de empresas privadas para assegurar funções de organizações públicas, ou simplesmente na eliminação de algumas dessas funções. Os autores apresentam alguns exemplos de organizações públicas que estão a aplicar o BSC,

por vezes em versões adaptadas às realidades do sector em causa, dando particular ênfase à vertente dos empregados e clientes/utentes.

A partir do desenvolvimento do BSC surgiram várias adaptações deste modelo, ainda que todos estes modelos assentem em dois elementos chave: um conjunto equilibrado de medidas e um conjunto de perspectivas estratégicas focadas no negócio. Neste âmbito Artley e Stroh (2001) apresentam para além do BSC, os seguintes modelos:

- (a) *The Critical Few Performance Measures* – baseado na selecção de um conjunto restrito de medidas críticas para a avaliação de desempenho, traduzindo um equilíbrio entre exigências internas e externas, bem como entre medidas financeiras e não financeiras; apesar de sublinharem que não existe um número “mágico” de medidas, apontam uma gama entre 3 e 15 medidas por cada nível dentro da organização, dependendo contudo da complexidade da organização;
- (b) *Performance Dashboards* ou *Tableau de Bord* – é um sistema de informação executiva que contém medidas financeiras e não financeiras, tais como, indicadores do sucesso da estratégia utilizada; Muitos dos *dashboards* são baseados em índices com atribuição de ponderações;
- (c) *Malcom Baldrige National Quality Award Criteria* – instituído em 1988 para promover a gestão da qualidade total (GQT). Desde a GQT que o conceito tem evoluído e passado por muitas alterações, sendo actualmente denominado por muitos autores por “melhoria contínua” ou “reengenharia”; este conceito é integrado nas operações diárias da organização e é um modelo baseado em sete diferentes perspectivas, financeiras e não financeiras, às quais são atribuídos pontos para efectuar a avaliação.

Além de também fazerem referência ao BSC, Brignall e Modell (2000) apontam também os modelos desenvolvidos por Lynch e Cross (1991) – *Performance Pyramide* – e Fitzgerald *et al.* (1991) – *Results and Determinants Framework* –, referindo que têm sido adoptados por organizações que procuram estar na dianteira da avaliação do desempenho.

2.3.3. Partes interessadas no desempenho

A avaliação do desempenho das organizações tem vindo a produzir, ao longo dos anos, uma vasta cobertura de muitas das disciplinas dos sectores privado e público. No “mundo ocidental” são patentes as preocupações do sector privado em facultar informação relevante, especialmente de carácter contabilístico, aos accionistas (Brignall e Modell, 2000). Mais recentemente é aceite que as empresas não competem apenas com base

nos preços/custos (Porter, 1980 *fide* Brignall e Modell, 2000). Comunicar os vários tipos de informação não financeira aos agentes interessados, além dos accionistas, tais como empregados e clientes, apresenta benefícios importantes que foram largamente reconhecidos por vários autores no desenvolvimento de modelos de gestão e avaliação do desempenho de organizações (e.g. Kaplan e Norton, 1996). Flynn (2002) sublinha que neste sector a diversidade de agentes interessados é assinalável, bem como as correspondentes aspirações de cada um, conduzindo à necessidade de equacionar diferentes tipos de respostas. Segundo Brignall e Modell (2000), dentro do sector público têm sido reconhecidos e aceites os vários tipos de partes interessadas e as inerentes diferenças nas necessidades de informação. Contudo, apenas a informação financeira tem sido assumida como a vertente prioritária na comunicação com esses agentes.

Brignall e Modell (2000) referem que o Estado, os diferentes grupos de profissionais e os consumidores de serviços públicos, constituem os principais actores institucionais nas sociedades contemporâneas. De uma forma mais alargada, Burritt e Welch (1997) e Reichard (1998) referem que os principais grupos-alvo dos resultados da avaliação do desempenho das organizações públicas são os seguintes: políticos, gestores de topo, autoridades competentes, legisladores, organismos de supervisão, empregados e seus representantes, clientes, contribuintes, organizações não governamentais, órgãos de comunicação social e público em geral.

Explicitamente para a utilização dos indicadores de desempenho (Carter *et al.*, 1992) apontam diferentes actores: gestores (a diferentes níveis), políticos a nível nacional e local, profissionais, consumidores e trabalhadores. Este ecletismo pode ter impactes no desenvolvimento dos sistemas de indicadores de desempenho. A existência de múltiplos constituintes no interior da organização (para além dos agentes interessados externos) significa que diferentes constituintes vão preferir diferentes definições de desempenho, e advogar diferentes indicadores. Genericamente, os gestores preferem medidas de desempenho estruturais da organização, porque têm controle sobre estes factores, enquanto os trabalhadores podem preferir medidas do processo da actividade, porque controlam estes factores. Por último os clientes/utentes preferem medidas relacionadas com os resultados, pois não querem promessas ou meros esforços. O gestor de topo de uma organização pode, muitas vezes, não necessitar (ou querer) informação detalhada de diferentes subunidades ou ramos que compõem essa organização, pois está mais preocupado com a monitorização do desempenho a um nível estratégico. Poderá caber aos gestores “regionais” ou “locais” monitorizar o desempenho dessas subunidades ou ramos.

2.4. Avaliação de desempenho ambiental

2.4.1. Enquadramento

A expressão *desempenho ambiental* é frequentemente utilizada em diferentes áreas do domínio ambiental, e consequentemente com diferentes significados. Assim, por vezes estamos perante interpretações que reflectem o sentido mais lato da expressão ou, pelo contrário, interpretações que visam aplicações específicas, nomeadamente enquanto instrumento de gestão ambiental. A expressão é normalmente utilizada no sentido de inferir sobre a evolução e/ou progresso ambiental ou sobre a eficiência e/ou o cumprimento de um ou mais aspectos ambientais. Assim, a avaliação do desempenho ambiental é referida em inúmeros *fora* técnico-científicos sem que contudo, seja explicitado o verdadeiro sentido subjacente. Ao focar diferentes tipos possíveis de aplicações verificam-se múltiplos usos e interpretações que reforçam a subjectividade do conceito.

O conceito de desempenho ambiental pode ser associado a diferentes unidades espaciais de análise, administrativas, geográficas e analíticas, pelo que ao utilizar-se esta expressão poderão estar a ser focados, por exemplo, continentes, países, regiões, autarquias, organizações públicas e privadas, governos, habitações ou até mesmo indivíduos considerados isoladamente ou unidades espaciais construídas artificialmente para fins estatísticos ou outros. Esta diversidade de objectos de estudo associado a este conceito conduz à necessidade de delimitar objectivamente as fronteiras e o centro da análise do desempenho ambiental.

Alguns autores têm tentado definir e enquadrar o conceito de desempenho ambiental de uma organização (e.g. Wathey e O'Reilly, 2000; Ilinitich *et al.*, 1998; Epstein, 1996; Tyteca, 1996). Tal como já sublinhado anteriormente, é uma tarefa complexa, ainda que existam vários modelos empíricos e conceptuais e que procuram delimitar o conceito e propor uma base para avaliar o desempenho. Wathey e O'Reilly (2000) sublinham que a definição de desempenho ambiental difere de publicação para publicação. Ilinitich *et al.* (1998) defende quatro dimensões conceptuais para o desempenho ambiental de uma organização: (i) sistema organizacional; (ii) relações com os agentes interessados; (iii) cumprimento de normas/legislação em vigor; (iv) impactes ambientais.

A avaliação e relato do desempenho ambiental, social e da sustentabilidade nas organizações, em particular nas empresas privadas, tem vindo a crescer assinalavelmente, ainda que em finais do século XX fossem relativamente poucas as empresas que implementavam este tipo de instrumento (Bennett e James, 1999b).

A ADA integra muitas vezes o desempenho social, ainda que em muitas outras situações sejam tratados separadamente. Não sendo objectivo do presente trabalho de investigação, discutir esta associação, nem estudar especificamente os aspectos sociais, focar-se-á ao, longo desta análise, o desempenho ambiental. Sublinhe-se contudo, que nem sempre é possível isolar o desempenho ambiental do desempenho social, pelo que em muitas situações é tratado como um todo. Refira-se ainda que a avaliação do desempenho ambiental tende a evoluir inevitavelmente para um modelo mais abrangente: a avaliação de desempenho da sustentabilidade, integrando assim os aspectos ambientais, sociais e económicos.

À medida que cada vez mais organizações procuravam melhorar a gestão dos impactes ambientais produzidos, compreenderam, também, que necessitavam de melhores ferramentas para integrar a medição destes impactes nos vários sistemas organizacionais (e.g. concepção do produto). Os gestores empresariais reconheceram que a componente ambiental é uma componente crítica em muitas das decisões da gestão (Epstein, 1996; Epstein e Young, 1998). Integrar os princípios de sustentabilidade na gestão das empresas são cada vez mais assumidos como elementos fundamentais na vitalidade financeira de longo prazo. Muitas organizações vêm reconhecer este facto, apresentando directrizes para ajudar os gestores a integrar as obrigações e o papel que têm para com a sociedade (Epstein *et al.*, 2003). Kaplan e Norton (1996) sublinham também a importância das organizações medirem o desempenho utilizando variáveis financeiras e não financeiras (e.g. satisfação do cliente; produtividade, gestão ambiental), reforçando que não é necessário optar entre umas e outras, uma vez que precisam das duas componentes para gerir adequadamente uma organização.

De acordo com Bennett e James (1999b) existem cinco tipos diferentes de correntes de trabalho associados à avaliação e relato do desempenho ambiental, social e da sustentabilidade:

- *Accountability*⁶/Responsabilidade social – o principal argumento é o de que os desafios sociais e ambientais só podem ser atingidos com uma sociedade mais informada e capacitada; isto requer o alargamento do conceito tradicional de responsabilização, assente nos agentes financeiros, para um conceito de

⁶ Não existe uma tradução consensual para a língua portuguesa do termo utilizado na língua inglesa *accountability*. Williams (1980) *fide* Herremans *et al.*, (1999) define *accountability* como “*an obligatory relationship created via transactions in which one party is expected to give an account of its actions to other parties*”. No contexto da gestão ambiental *environmental accountability* está relacionado com responsabilidade das acções no domínio ambiental, incluindo a de relatar/comunicar os resultados ambientais, associado à transparência ambiental. Ao longo do presente documento assume-se a seguinte tradução: *responsabilização* ou *responsabilidade*.

responsabilização suportado pelos agentes interessados externos, em geral, e para a sociedade como um todo; ainda recentemente, muito do trabalho apresentado por esta escola era desenvolvido numa perspectiva contabilística;

- Viabilidade do negócio – tem por orientação principal apoiar os “clientes” tradicionais dos accionistas e das instituições de crédito através de melhor informação e de um processo decisório empresarial mais efectivo. Existe alguma sobreposição com a escola da responsabilização, onde um dos argumentos é o de que as ligações com os agentes sociais interessados são elementos importantes na viabilidade do negócio;
- Gestão contabilística/Medição do desempenho – assenta fundamentalmente no princípio de que as actividades económicas deverão prestar mais atenção em medir e melhorar o desempenho de aspectos não financeiros, se quiserem atingir os objectivos financeiros de longo prazo; um tema desta escola tem sido a produção e uso de dados para apoio aos processos internos de decisão ambiental; apesar de não se oporem ao relato externo da informação, muito do trabalho de investigação realizado em gestão contabilística tradicional sublinha que o relato externo pode comprometer a recolha e o uso dos dados nos processos de decisão internos; um segundo tema tem sido a necessidade da avaliação do desempenho ambiental, social e da sustentabilidade assentar num *balanced scorecard* para as principais medidas de desempenho;
- Valores organizacionais – sublinha a importância dos valores organizacionais na condução do desempenho ambiental e social, onde um pilar desta abordagem é a “gestão da qualidade total”, associando desempenho ambiental e social com a qualidade. É uma filosofia de gestão que põe em relevo a importância da motivação dos empregados através de objectivos nobres, que passam por ajudar a sociedade, através da disponibilização aos clientes de melhores produtos e serviços; isto pode ser parcialmente alcançado se forem avaliados factores não financeiros;
- Opositores – é assumido que os deveres principais de uma empresa deverão ser com os seus accionistas; onde para além do cumprimento da lei, exigir responsabilidade empresarial, é pedir algo que não poderá ou não deverá ser feito. Ainda segundo esta abordagem, divergir da obrigação principal de uma empresa, apenas poderá servir para criar ineficiência económica.

À escala internacional, as organizações têm vindo a adoptar diferentes modelos de gestão ambiental, traduzidos frequentemente em programas e/ou sistemas gestão. Procuram formas de melhorar, perceber e demonstrar o desempenho ambiental da sua organização. A norma internacional ISO 14001 e o regulamento europeu EMAS vieram proporcionar o caminhar no sentido da melhoria contínua do desempenho ambiental, sem que, porém, tenham facultado as ferramentas que permitam efectuar directamente a avaliação desse

desempenho. Actualmente muitas organizações procuram individualmente desenvolver metodologias próprias para avaliar o desempenho ambiental, desenvolvendo critérios, indicadores e Relatórios Ambientais (RA), conforme sublinham, por exemplo, Wilson e Sasseville (1999), Bennett e James (1999b), Ford (1998a) e Epstein (1996).

A ADA apesar de já ser, em parte, aflorada através de outros instrumentos de política de ambiente (e.g. Avaliação de Impacte Ambiental (AIA); Auditorias Ambientais (AA); Sistemas de Gestão Ambiental (SGA); Avaliação do Ciclo de Vida de Produtos (ACV)), com o surgimento em 1998 da proposta da norma ISO/DIS 14031 (*Draft International Standard* – DIS – 14031, ISO/TC 207/SC4) reforçou-se a importância e as mais valias contidas neste tipo de instrumento. Esta proposta culminou na publicação das normas ISO 14031 (ISO, 1999a) e ISO 14032 (ISO, 1999b) cujo principal conteúdo assenta na apresentação de um modelo conceptual para a ADA e de directrizes metodológicas associadas à concepção e implementação de uma ADA a uma determinada organização. A norma ISO 14032 identifica exemplos de ADA. A análise detalhada e o delineamento de directrizes práticas para a implementação da norma ISO 14031 têm sido alvo de várias iniciativas, onde os trabalhos de Kuhre (1998) e Wathey e O'Reilly (2000) constituem exemplos de relevo.

Na norma ISO 14031 a ADA é apresentada como um processo interno de gestão e uma ferramenta concebida para fornecer aos gestores informação fiável e verificável, numa base contínua, de forma a determinar se o desempenho ambiental de uma organização está a cumprir os critérios estabelecidos pela gestão. Exista ou não um SGA formal implementado numa determinada entidade, este instrumento poderá ser aplicado, ainda que, tal como sugere Kuhre (1998), será mais vantajoso se, pelo menos, alguns aspectos do SGA estiverem implementados. Uma organização com SGA deve avaliar o desempenho ambiental relativamente à política ambiental, objectivos, metas e outros critérios de desempenho. Uma organização sem SGA pode utilizar a ADA para identificar os aspectos ambientais relevantes, estabelecendo critérios e avaliando o respectivo desempenho ambiental.

O instrumento ADA visa, no essencial, a avaliação contínua do desempenho da componente ambiental de uma determinada organização. Este instrumento procura facilitar as decisões dos gestores quanto ao desempenho ambiental da organização, através da selecção de indicadores, recolha e análise de dados, confrontando a informação com os critérios de desempenho ambiental preestabelecidos, relato e comunicação dos resultados, revisão periódica e melhoria de todo este processo.

De acordo a norma ISO 14001 define-se desempenho ambiental como “os resultados mensuráveis do SGA, relacionados com o controle dos aspectos ambientais de uma organização, baseado na sua política, objectivos e metas”, enquanto que na norma ISO 14031 é definido como “os resultados da gestão dos aspectos ambientais de uma organização”. Observa-se claramente uma distinção fulcral baseada na abrangência do conceito, uma vez que na definição da ISO 14031 não se limita aos resultados provenientes de um SGA implementado, mas sim à gestão ambiental de uma organização, tenha ou não um SGA formal. Young (1996) reforça a distância que separa a medição do desempenho de uma organização através da auditoria ao funcionamento de um SGA e medir efectivamente o desempenho de uma organização através de indicadores.

A norma ISO 14031 não contempla a certificação, isto é, as organizações que a adoptem e implementem não poderão solicitar a certificação oficial do programa de desempenho ambiental estabelecido. A norma foca os principais procedimentos e técnicas para levar a cabo uma ADA, não procurando estabelecer padrões de desempenho ambiental.

Contudo, o modelo proposto para ADA na ISO 14031 é apenas um dos vários modelos desenvolvidos com este propósito. Exemplos desses modelos podem ser encontrados nos trabalhos de GRI (2002), Melo e Pegado (2002), Berkhout *et al.* (2001), Wehrmeyer *et al.* (2001), Jasch (2000), Bennett e James (1999b), EEA (1998a), Young e Welford (1998), Ditz e Ranganathan (1997) e Azzone *et al.* (1996), entre outros. Um dos modelos mais utilizados na gestão e avaliação de desempenho, o Balanced Scorecard (BSC), também poderá integrar a componente ambiental. Kaplan e Norton (1996) sublinham que as quatro perspectivas do BSC devem ser vistas como o padrão mas não como um “colete-de-forças”. Por exemplo a componente ambiental poderá ser incorporada como parte do *scorecard*, como têm demonstrado algumas empresas. Assim, se a componente ambiental fizer parte da estratégia, então terão de ser delineados objectivos, medidas de desempenho e as respectivas metas. SIGMA Project (2003), Dias-Sardinha *et al.* (2002), Epstein e Young (1998), Johnson (1998) e Epstein (1996) propõem adaptações do BSC, onde é integrada a componente ambiental e/ou de sustentabilidade. Referira-se que ao contrário dos modelos de avaliação do desempenho económico/financeiro, o panorama actual de modelos de desempenho ambiental pauta-se pela proliferação de diferenças, conduzindo a um cenário de difícil compatibilização.

A generalização da ADA das actividades económicas está a ter implicações profundas a muitos níveis da sociedade, designadamente nas actividades empresariais, instituições financeiras, consumidores, comunidades locais, organizações não governamentais e departamentos governamentais.

Em National Academy of Sciences (1999b) é referida a necessidade de garantir conformidade com aspectos legais/normas e os benefícios económicos, como os factores principais para despoletar a ADA. Grande parte da avaliação ambiental praticada pelas organizações tem traduzido apenas a análise da conformidade com legislação e normas ambientais. Rapidamente as organizações perceberam que para a obtenção de resultados ambientais e eficácia de custos, este tipo de avaliação não era suficiente (Ditz e Ranganathan, 1997).

Traçar a evolução histórica da ADA não é tarefa fácil, pois associado aos problemas de conceito e de fronteira, referidos anteriormente, a multiplicidade de trabalhos nesta área é assinalável. Bennett e James (1999b) sublinham que a velocidade de mudança neste campo é de tal ordem que se torna difícil acompanhar, de forma contínua e actualizada, tudo o que está a acontecer. Nos últimos anos surgiram vários trabalhos científicos que vieram reforçar a importância da ADA nos seus diferentes vectores, designadamente aplicados a organizações individuais, grupos empresariais e sectores de actividade económica. Neste âmbito, é dado especial relevo à utilização de indicadores de desempenho ambiental (IDA) e à elaboração de RA, destacando-se os trabalhos desenvolvidos por GRI (2002), Berkhout *et al.* (2001), Veleva *et al.* (2001), Hertin *et al.* (2001), Keating (2001), IIEE/VTJ/JPC (2001), O'Reilly *et al.* (2000), Chan (2000), Bennett *et al.* (1999), WRI (1999), CERES (1999), Ditz e Ranganathan (1997), National Academy of Sciences (1999b), WBCSD (1999), Segnestam (1999), Ljungdahl (1999), EEA (1998a), EEA (1998b), Grafé-Buckens e Beloe (1998), Personne (1998), GEMI (1998), Koch (1998), Waite *et al.* (1998), Osorio (1999), Cadra (1998), Ren (1998), Ny (1998), Alvarado (1998), Lewis e Tziliavakis (1998), Ford (1998a,b), Kuhre (1998), Dixon *et al.* (1996), Pollack (1995).

Apesar dos muitos trabalhos já publicados sobre esta matéria, a maioria das aplicações incide, uma vez mais e à semelhança dos sistemas de gestão ambiental, sobre organizações industriais (*e.g.* Kuhre, 1998; Personne, 1998; Alvarado, 1998; Berkhout *et al.*, 2001). Ainda que estas metodologias sejam, em parte, passíveis de generalização para outros sectores da actividade económica, uma parte assinalável é específica de cada sector e de cada entidade alvo.

Os resultados da aplicação da ADA deverão permitir determinadas utilizações essenciais para que justifique a implementação deste instrumento. A informação obtida com a ADA deverá desencadear respostas, decisões, orientações e melhorias, ou outro qualquer uso relevante (Kuhre, 1998).

No âmbito da ADA deverão ser equacionadas as expectativas, os anseios e as preocupações dos diferentes agentes interessados ou partes interessadas (normalmente designados na língua inglesa por *stakeholders*), em face da actividade desenvolvida pela organização. Em particular, as diferenças culturais das partes interessadas deverão ser tidas em conta (Fiskel, 1995 *fide* Kuhre, 1998). Especialmente em programas locais que visem a melhoria do desempenho ambiental num contexto de pequenas e médias empresas, afigura-se fundamental o envolvimento de todos os agentes interessados, a par com outras orientações específicas num contexto de “localidade” apresentadas por Rowe e Enticott (1998). Assim, os resultados do desempenho devem ser comunicados, internamente e externamente, às diferentes partes interessadas, nomeadamente, empregados, accionistas, clientes, fornecedores, seguradoras, banca, entidades governamentais, organizações não governamentais e público em geral. No âmbito da tradução de informação especializada para audiências não técnicas realça-se o trabalho de Schiller *et al.* (2001), sobre a comunicação de indicadores ecológicos aos decisores e ao público em geral.

A ligação entre a implementação de SGA e as consequências no desempenho ambiental de uma organização constitui ainda uma área por explorar. Alguns autores têm efectuado estudos que procuram avaliar esta ligação entre SGA e desempenho ambiental (Ammenberg e Hjelm, 2002; Andrews *et al.*, 2001; Berkhout *et al.*, 2001; Hertin, 2001), ainda que muitas das conclusões não sejam totalmente esclarecedoras, pois os resultados desses estudos vão desde efeitos positivos no desempenho ambiental, sem efeitos ou mesmo efeitos negativos. Ammenberg e Hjelm (2002), entre muitos outros, sublinham um ponto essencial, um SGA certificado pela ISO 14001 não garante bom desempenho ambiental. Mais importante do que o tipo de instrumento de gestão ambiental implementado, o que é relevante é focar o impacte ambiental das actividades e perceber se houve ou não melhoria do desempenho.

O conhecimento da relação entre desempenho ambiental e desempenho financeiro tem sido alvo de vários trabalhos (e.g. Wagner, 2001; Stanwick e Stanwick, 2000; Repetto e Austin, 2000; Gilley *et al.*, 2000; Klassen e Clay, 1999; Reed, 1998; Konar e Cohen, 1997, Cohen *et al.*, 1997; Russo e Fouts, 1997), ainda que seja um tema longe de estar consolidado. No trabalho da *National Academy of Sciences* dos EUA (National Academy of Sciences, 1999b) é salientado que não está claramente demonstrado que exista uma relação clara entre melhor desempenho ambiental e benefícios económicos, pois dependerá do comportamento de muitos variáveis que condicionam esta relação. Cohen *et al.* (1997) referem que uma das justificações apontada para esta dificuldade de avaliação e de consenso é falta de critérios objectivos para a avaliação do desempenho ambiental. Os resultados do estudo de Cohen *et al.* (1997) revelam que, por um lado, não

foram identificadas penalizações devidos a investimentos em melhor desempenho ambiental, e por outro, um retorno positivo do investimento em práticas ambientais. Os resultados apresentados por Stanwick e Stanwick (2000) mostram que as empresas classificadas com elevado desempenho financeiro têm maior incidência de políticas ambientais e/ou descrição de compromissos ambientais, do que as empresas com fraco desempenho financeiro. As empresas com maior incidência de políticas ambientais e/ou de declarações com compromissos ambientais são as que têm um desempenho financeiro médio.

Efectuados os devidos ajustes, uma organização pode aproveitar a mesma informação ambiental, para diferentes instrumentos utilizadas na gestão ambiental (monitorização associada a um processo de pós-avaliação em AIA; AA; ACV; ADA). Em particular, em relação à ADA e às auditorias ambientais, as diferenças principais assentam essencialmente no facto da ADA ser um processo contínuo de recolha e avaliação de dados do sistema em relação a determinados objectivos e metas, aferindo as tendências temporais do desempenho ambiental. Assim, a ADA é um processo que além de medir continuamente, comunica os resultados do desempenho ambiental interna e externamente à organização; a auditoria é uma verificação, num dado ponto no tempo, se o sistema está a funcionar adequadamente em relação a determinados critérios preestabelecidos, focando essencialmente a componente operacional da organização.

Teoricamente a ADA é aplicável a qualquer tipo de organização, independentemente da dimensão, da estrutura organizacional, da actividade económica, do país ou local de implantação. Potencialmente a curto ou médio prazo a maioria das actividades económicas procurarão avaliar o seu desempenho ambiental, quer por pressão dos agentes interessados, quer por questões de competitividade e conjuntura internacional das organizações congéneres, quer por via de regulamentação legal, quer por força da política ambiental da organização.

Directamente associado ao desempenho ambiental está a necessidade de, por um lado, criar uma plataforma de trabalho comum entre organizações de um mesmo grupo económico e, por outro, entre organizações de um mesmo sector de actividade. Na prática este facto traduz-se em tentar criar metodologias que possibilitem a comparação objectiva e verificável intra e inter-organizações dos resultados do desempenho, por exemplo na área dos indicadores de desempenho. Desta forma será possível efectuar a avaliação dos líderes de mercado em termos de desempenho ambiental (*benchmarking* ambiental – na designação anglo-saxónica), de forma mais credível e contínua.

Realce-se também que, uma questão que tem sido frequentemente colocada por diversos autores (e.g. Ford 1998a; Wilson e Sasseville, 1999) é a necessidade de integrar a ADA com a avaliação do desempenho global de uma organização, nomeadamente o desempenho económico e social, no pressuposto que é necessário conhecer o desempenho no seu todo. Neste âmbito, outros autores (e.g. Waite *et al.*, 1998) focam a avaliação integrada do desempenho das componentes saúde, segurança, qualidade e ambiente. Esta visão integrada implica um suporte metodológico de avaliação do desempenho ainda mais exigente pelas necessidades de compatibilização entre as várias componentes e consequentes técnicas de medição, análise e comunicação.

A situação recente revela que ADA corre o risco de ser desencorajadora, pelo que se colocam dois caminhos possíveis (Ford, 1998b): (i) continuar-se-á a permitir que as organizações respondam numa base *ad-hoc* às solicitações dos agentes interessados sobre informação do desempenho ambiental, num processo algo caótico; (ii) procurar-se-á desenvolver esforços para a regularização das formas de análise, medida e comunicação do desempenho ambiental, acrescido de particularizações para cada sector; tal como acontece com o sector financeiro, esta normalização será aceite da mesma forma e em proporções análogas. No entanto, a autora sublinha que este processo exige ainda muito trabalho teórico e prático até se atingir um estágio consolidado de desenvolvimento.

Implementar a ADA à escala global não constitui tarefa imediata, nem tão pouco fácil ou consensual. Torna-se fundamental perceber que apesar de cada organização ser uma singularidade *per si* dever-se-á considerar a possibilidade de equacionar uma plataforma metodológica comum que responda às necessidades da sociedade actual, marcada pela globalização da economia. Urge estabelecer canais de entendimento entre os diferentes sectores económicos e as respectivas organizações que os integram em cada Estado. Assim, continuar-se-á a tentar desenvolver metodologias mais credíveis, funcionais e úteis para avaliar o “real” desempenho ambiental, satisfazendo as necessidades das entidades avaliadas e das restantes partes envolvidas.

Contrariamente à avaliação de desempenho financeiro, a ADA é um processo de descoberta contínua, e não um processo rotineiro de aplicação de normas e procedimentos. Ninguém, sabe verdadeiramente o que é uma organização sustentável, e quais são os níveis aceitáveis de desempenho ambiental e social. Neste cenário, o processo de desempenho é muito mais um processo de educação mútua e de construção partilhada de diferentes visões (Bennett e James, 1999b).

Assume ainda relevo a desproporção entre a importância dos resultados do desempenho financeiro e os resultados do desempenho ambiental e social. Herremans *et al.* (1999)

referem que os resultados do desempenho financeiro quando tornados públicos tem implicações e reacções imediatas, nomeadamente ao nível do mercado de valores. Contrariamente, os resultados do desempenho ambiental têm reacções menos formais e mais diluídas, mesmo em situações de fraco desempenho ambiental. Os canais de comunicação e retroacção são também mais dispersos, nomeadamente os órgãos de comunicação social, manifestações de cidadãos e inquéritos públicos.

2.4.2. Terminologia e modelos conceptuais para o desenvolvimento de indicadores

O objectivo fundamental que suporta a monitorização do estado do ambiente é a melhoria da qualidade das decisões em gestão ambiental. São necessárias relações mais estreitas entre os resultados da monitorização ambiental e as respostas políticas dos decisores (Brown e Dick, 2001). A utilização de indicadores ambientais apresenta-se actualmente como uma ferramenta essencial na gestão e avaliação ambiental. Os indicadores ambientais constituem um instrumento fundamental no contexto da avaliação do desempenho ambiental, ao nível dos países, das regiões, das comunidades locais, das actividades económicas, organizações públicas e privadas, políticas, missões, projectos, actividades, produtos e serviços.

O Produto Interno Bruto (PIB) e a inflação tornaram-se as medidas de referência nas discussões sobre o desempenho económico dos países. Ainda que a construção deste indicadores nem sempre é amplamente entendida, eles são universalmente reconhecidos e, pelo menos, compreendidos entre os círculos políticos. De forma análoga, os consumidores comparam o *preço dos bens* quando têm de decidir sobre que produto comprar. Tem sido defendido por muitos a necessidade de um indicador ambiental unificado, podendo facultar aos políticos e consumidores um indicador mais adequado para suportar as suas decisões. O sucesso do PIB e da inflação ilustra o papel que podem ter os indicadores ambientais amplamente aceites, avaliando, nomeadamente, o sucesso das políticas (ECOTEC, 2001).

O estado da arte dos sistemas de indicadores ambientais, ao nível da terminologia, das propriedades, vantagens, limitações e modelos conceptuais utilizados, tem sido objecto de vários estudos. Para uma análise de maior detalhe poder-se-ão analisar os trabalhos de Ramos *et al.* (2004c) (Anexo I.1), Ramos (2003), Ramos *et al.* (1998) e Ramos (1997), bem como OECD (2001c), Jimenez-Beltran (2001), Kristensen (2001), Hardi e DeSouza-Huletey (2000), EEA (1999b), Mitchell (1998), Gallopín (1997) e Hodge (1997). Contudo, não é objectivo deste trabalho apresentar uma revisão exaustiva sobre toda as iniciativas na área de indicadores ambientais, pois para além de estar fora do âmbito, seria manifestamente difícil de concretizar, dada a recente proliferação de informação neste

domínio. A título indicativo, o *International Institute for Sustainable Development* (IISD, 2004), a *Florida State University* (FSU, 2004) ou ainda Kristensen (2001), apresentam compilações de iniciativas na área de indicadores ambientais. Assim, optou-se por enquadrar e focar nesta secção apenas, e tanto quanto possível, as vertentes mais relacionadas com o tema específico desta investigação.

A gestão e a tomada de decisão sobre fenómenos complexos requerem métodos que representem esses domínios em instrumentos de medida simples. Estes são denominados indicadores – informação condensada para os processos decisórios. Os sistemas ambientais são um exemplo típico, pois são caracterizados por processos complexos, necessitando de indicadores apropriados. O tipo de informação requerida para a tomada de decisão varia com o tipo de decisão a realizar, o contexto do processo de decisão e o envolvimento das partes interessadas. Por exemplo um consumidor privado muito provavelmente apenas desejará saber se determinado produto é “verde” ou não, enquanto um engenheiro encarregado pela concepção de um produto necessitará informação mais específica e complexa (Olsthoorn *et al.*, 2001).

Tendo presente que a terminologia utilizada nesta área é ainda muito confusa e encontra-se pouco estabilizada, incorrendo-se muitas vezes em interpretações desajustadas devido à utilização de conceitos incorrectos, tal como é sublinhado por Ditz e Ranganathan (1997) no caso dos IDA. O conceito de indicador é por vezes abusivamente utilizado, servindo para incluir todo o género de informação quantitativa ou para designar determinada estatística ambiental. Desta forma, para que fique claro qual a terminologia que é utilizada ao longo deste trabalho, considera-se que deverão ser enquadrados e assumidos os conceitos de indicador ambiental e os conceitos correlacionados.

Assim, no contexto do presente trabalho, tiveram-se em conta as definições apresentadas em Ott (1978), Jackson *et al.* (2000), OECD (1993) e OECD (2001c). Indicador ambiental é um sinal que pode ser relatado numa forma simples e útil, contendo uma mensagem complexa, potencialmente resultante de numerosos factores. Um indicador ambiental é desenvolvido a partir de uma determinada variável (relatado nas unidades originais ou transformado) para reflectir um ou mais atributos ambientais. Um índice resulta de uma agregação aritmética ou heurística de variáveis ou de indicadores ambientais. Um parâmetro ou variável ambiental é uma propriedade que pode ser medida ou observada.

Assumiu-se a designação genérica de *indicador ambiental*, como aquela que poderá conter diferentes tipos de indicadores, nomeadamente os de sustentabilidade, de desempenho ambiental, de eco-eficiência, de estado do ambiente, entre muitos outros. Não obstante, sempre que considerado necessário recorre-se às designações mais

específicas. Na maioria dos casos relacionados com a gestão e avaliação do desempenho ambiental de um determinado sector de actividade económica ou de organizações, procurou utilizar-se a designação de *indicador de desempenho ambiental*.

Uma componente fulcral na selecção e desenvolvimento de indicadores ambientais é o modelo conceptual utilizado. Apesar da proliferação de indicadores ambientais à escala mundial, a análise cuidada dos modelos conceptuais utilizados tem sido frequentemente descorada. Importa avaliar vários aspectos relacionados com esses modelos designadamente, perceber as principais diferenças entre eles, as áreas preferenciais de aplicação, a robustez técnico-científica e prática e a pertinência de se desenvolverem novos modelos. Ao longo do trabalho apresentado no Anexo I.1, em particular a Tabela 1 desse anexo, é produzido o estado da arte sobre modelos conceptuais de indicadores, bem como discutida a problemática associada.

Antevendo as evoluções de relevo na área de indicadores ambientais, considera-se que existem várias áreas prioritárias para o desenvolvimento de indicadores, em particular: (i) avaliação de desempenho ambiental, social e da sustentabilidade de organizações privadas e públicas, bem como dos diferentes sectores de actividade económica (incluindo actividade, produtos e serviços); (ii) o acompanhamento e monitorização ambiental de projectos, planos, programas e políticas, utilizando indicadores, quer na fase de construção/implementação, quer na fase de exploração/vigência; (iii) avaliação da sustentabilidade dos países, regiões e localidades; (iv) avaliação do desempenho ambiental e/ou da sustentabilidade individual, de um cidadão ou de uma família, como mecanismo de auto controlo e gestão doméstica.

Actualmente, para alguns casos, a monitorização ambiental é obrigatória (e.g. pós-avaliação no processo de AIA), pelo que medir apenas os indicadores e não todas as variáveis que podem ser medidas, será uma condição essencial para a optimização e delineamento desses programas de monitorização. Os indicadores utilizados para acompanhamento e monitorização de projectos, planos, programas e políticas além de permitirem identificar os impactes ambientais que vão ocorrer ao longo do ciclo de vida, irão também facilitar e melhorar os processos de disponibilização da informação ambiental ao público interessado, nomeadamente através da publicação de RA dos projectos, planos, programas e políticas. Um outro aspecto associado a este contexto é a avaliação do desempenho dos próprios programas de monitorização, onde a utilização de indicadores poderá virá a ter um papel igualmente relevante.

Saliente-se ainda que ao nível da monitorização de políticas e estratégias (indicadores-chave ou *headline indicators* e indicadores estruturais) surgiram novos dados com os

resultados provenientes da Estratégia de Lisboa, definida pelo Conselho Europeu de Março de 2000, onde a par com a dimensão económica, social é adicionada a dimensão ambiental (acrescentada no conselho de Gotemburgo de 2001). Assim, são complementados os indicadores estruturais sobre emprego, inovação e reforma económica e coesão social, decorrentes da estratégia de Lisboa, com indicadores estruturais para a área do ambiente. Ficaram assim formalmente estabelecidos os três pilares da Estratégia de Desenvolvimento Sustentável da União Europeia. É explicitamente assumido que estas três vertentes, económica, social e ambiental, deverão ser avaliadas periodicamente no Conselho Europeu Anual da Primavera através de relatórios baseados em indicadores, conforme é descrito em Jimenez-Beltran (2001). Decorrente de revisões periódicas, foi apresentado ao Conselho Europeu de Dezembro de 2003 a mais recente proposta da Comissão Europeia sobre indicadores estruturais, sugerindo apenas um total de catorze indicadores estruturais (Commission of the European Communities, 2003).

Complementarmente ao referido acima, perspectiva-se que alguns dos desenvolvimentos futuros poderão passar pelos seguintes domínios:

- Desenvolvimento de indicadores ambientais normalizados de forma a facilitar a comparabilidade, utilizando diferentes factores de normalização (por exemplo no caso das empresas: unidade funcional de produção; trabalhadores; matéria-prima; volume de negócios);
- Investimento na obtenção da informação base dirigida, de forma a sustentar os sistemas de indicadores desenvolvidos e/ou propostos;
- Clarificação e estabilização dos modelos conceptuais utilizados no suporte ao desenvolvimento dos sistemas de indicadores;
- Aplicação de técnicas de análise de sensibilidade/validação para garantir a precisão e fiabilidade dos resultados dos indicadores;
- Envolvimento crescente dos diferentes agentes intervenientes nos processos;
- Ponderação do valor social dos indicadores ambientais;
- Adequação das unidades em que são expressos os indicadores em face do tipo de público-alvo.

Admite-se que os passos futuros dos indicadores ambientais passarão pela tentativa de atingir o mesmo estágio de maturidade de alguns indicadores económicos e sociais. Contudo, este percurso deverá ser efectuado sem que sejam colocadas em causa as singularidades e as necessidades específicas dos indicadores ambientais. Esta tarefa é

complexa e encontra-se rodeada de inúmeras incertezas quanto aos critérios e níveis de integração, nos quais os parâmetros e processos deverão ser analisados, pelo que se exige metodologias cientificamente robustas, com garantia de qualidade da informação veiculada.

2.4.3. Indicadores de desempenho ambiental

Actualmente o problema para os decisores deslocou-se de “como é que o desempenho de uma empresa poderá ser medido” para “quais dos indicadores são mais adequados para determinadas circunstâncias” (Wehrmeyer *et al.*, 2001).

Em face dos objectivos do presente trabalho de investigação procura-se focar esta vertente de medir e analisar o desempenho ambiental para a esfera das organizações e dos sectores de actividade económica.

Para além dos diversos trabalhos sobre IDA, já citados anteriormente na secção de enquadramento da ADA, importa aqui sublinhar os trabalhos de revisão de literatura de Olsthoorn *et al.* (2001), Johnston e Smith (2001), Young e Welford (1998), Ranganathan (1998), Tyteca (1996), Young (1996) e Callens e Tyteca (1995), que visam especificamente os IDA em organizações empresariais. Os diferentes tipos de conceitos associados a IDA, os requisitos, bem como a agregação e as formas de classificação dos indicadores por grupos ou categorias, são focados nestes trabalhos.

No âmbito empresarial, e de acordo com Young e Welford (1998), existem quatro métodos possíveis para medir o desempenho ambiental:

- Modelos conceptuais para seleccionar indicadores – são seleccionados indicadores, de acordo com um modelo conceptual, para monitorizar directamente os aspectos significativos de uma empresa; a principal desvantagem é que as empresas despendem tempo e recursos a seleccionar os indicadores mais adequados e os aspectos significativos podem mudar ao longo do tempo;
- Diferentes tipos de indicadores – são seleccionados diferentes tipos de indicadores, isto é, medidas físicas de volume e massa, medidas de eficiência, medidas para os clientes, entre outras; diferentes tipos de indicadores poderão ser conjugados com os modelos conceptuais referidos acima para monitorizar aspectos ambientais significativos; A norma ISO aplica esta conjugação, utilizando diferentes tipos de indicadores (*e.g.* agregados; relativos) associados aos aspectos significativos de uma empresa;
- Modelos conceptuais para medir o desempenho – modelos conceptuais para medir o desempenho que já contêm diferentes tipos de indicadores; a principal vantagem é a

empresa não ter de despender recursos e tempo a seleccionar os indicadores; o modelo tem de ser vasto o suficiente para incluir as vertentes e actividades relevantes; uma das desvantagens poderá resultar no facto de poderem não ser medidos alguns aspectos ambientais significativos;

- Modelos matemáticos para medir o desempenho – estes métodos poderão ser muito difíceis de implementar pelos órgãos de gestão e os resultados podem ser complicados de relatar.

Os indicadores constituem uma das técnicas essenciais associadas à medição do desempenho ambiental de uma organização, não só como instrumentos isolados, mas também integrados na aplicação de determinado modelo de desempenho. Bennett & James (1994) *fide* Young (1996) discutem o processo de medição do desempenho ambiental: porquê medir; o que medir; abordagens em curso; como medir. Para este último ponto propõem um modelo baseado num ciclo de oito etapas, focando o desenvolvimento de medidas de desempenho ambiental (Figura 2.5).

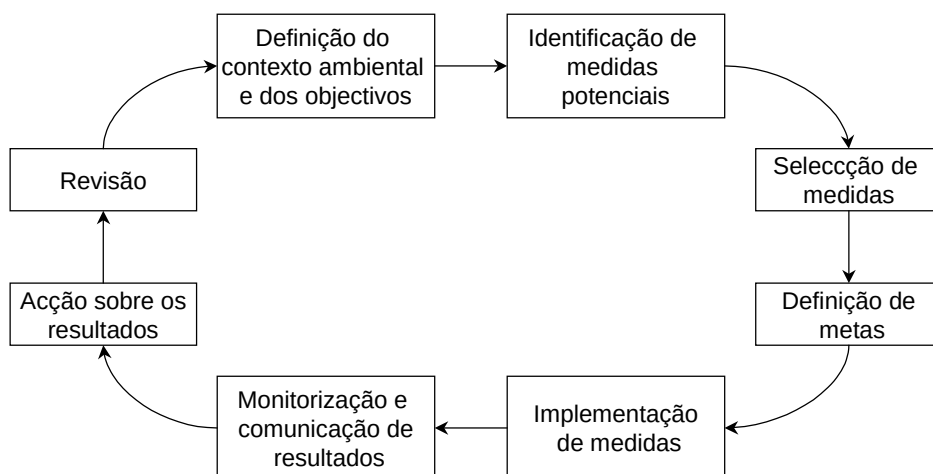


Figura 2.5. Ciclo associado a medidas de desempenho ambiental.

Wilson e Sasseville (1999) sugerem que existem duas abordagens distintas para medir o desempenho ambiental: (i) desenvolvimento de medidas específicas de desempenho ambiental construídas de forma a preencher as características e necessidade de uma determinada organização, de que é o caso da arquitectura da norma ISO 14031; (ii) desenvolvimento de medidas de desempenho ambiental que possam ser utilizadas por múltiplas organizações e em diferentes países.

Uma fase decisiva na ADA é o desenvolvimento e/ou a selecção de indicadores significativos. Kuhre (1998) refere que o indicador é o “coração” da ADA. Entre as muitas vantagens da aplicação deste instrumento assinalam-se as seguintes: (i) contribuir para melhorar a eficácia da gestão ambiental da organização; (ii) capacidade de sintetizar e

comunicar a informação; (iii) identificar áreas prioritárias de intervenção; (iv) medir a distância em relação às metas assumidas.

O número de indicadores adoptados constitui um elemento fundamental deste instrumento. A solução assenta num compromisso de optimização entre um número razoavelmente expressivo que seja representativo do desempenho ambiental que se pretende medir e um número suficientemente reduzido, para que, em face da disponibilidade de recursos financeiros, humanos e técnicos, seja exequível a avaliação do desempenho ambiental. Wehrmeyer *et al.* (2001) sublinham que a selecção dos indicadores já não depende apenas da disponibilidade de critérios baseados no custo mas sim do objectivo e do âmbito da aplicação, designadamente: (a) relato e comunicação; (b) interpretação; (c) comparação do comportamento ambiental ao longo do tempo e entre entidades comparáveis, tais como instalações, empresas e sectores industriais. A redução do número de indicadores poder-se-á realizar através da aplicação de ferramentas estatísticas, nomeadamente a Análise em Componentes Principais.

Em National Academy of Sciences (1999b) é referido que a medição do desempenho ambiental do sector industrial está ainda na infância, apesar do elevado potencial de crescimento. Esta constatação desta instituição científica é especialmente relevante quando o estado da arte sobre a ADA, incluindo o desenvolvimento e utilização de indicadores, revela que são as organizações industriais o objecto de grande parte dos trabalhos neste domínio.

De acordo com os mesmos autores, ao longo das últimas décadas a indústria tem vindo a melhorar o desempenho ambiental. Estas melhorias são na maioria resultado de regulação governamental, pelo que as medidas de desempenho têm estado normalmente dominadas por aspectos associados a regulamentação. A partir do momento em que a indústria passou a definir objectivos e metas que vão para além do cumprimento legal, as medidas de desempenho acompanham também essa evolução. Assiste-se a uma passagem de uma estratégia reactiva de cumprimento de obrigações, para uma postura pró-activa.

Um inquérito realizado pelo *World Resources Institute* (White e Zinkl, 1997 *fide* National Academy of Sciences, 1999b) e dirigido a empresas industriais, revela que cerca de 70 % das empresas utilizam informação ambiental no apoio à decisão e apenas cerca de 10 % das empresas considera existirem indicadores/índices adequados às suas necessidades. Gameson (1998) refere resultados de outro inquérito realizado nos EUA aos gestores de empresas com interações sensíveis com o domínio ambiental. Ao serem inquiridos sobre quais as decisões mais afectadas por IDA, verificou-se, sem grande surpresa, que as

decisões relacionadas com a conformidade legal apresentam os valores mais elevados. Contudo, em segundo lugar surgem as decisões relacionadas com o planeamento estratégico, seguidas pelas decisões de investimento, reforçando a importância deste instrumento de gestão.

Ainda segundo o trabalho da *National Academy of Sciences*, refere-se que os clientes, investidores, instituições de crédito e agentes reguladores exigiram mais e melhor informação financeira, ao que as empresas responderam com melhores indicadores. Uma evolução semelhante começa a acontecer na área do desempenho ambiental.

O interesse na ADA por parte das indústrias têm vindo aumentar consideravelmente nos últimos anos a nível mundial, nomeadamente devido a imposições legais e à crescente preocupação por parte dos investidores e analistas financeiros, levando a melhores oportunidades de negócio. No entanto, a falta de dados quantitativos e de normalização e a impossibilidade de se efectuarem comparações têm sido alguns dos problemas das indústrias ao comunicarem os seus dados ambientais, como sublinham os trabalhos de Olsthoorn *et al.* (2001), Tulenheimo *et al.* (2000) e National Academy of Sciences (1999b). O desenvolvimento e utilização de indicadores pode então contribuir para a minimização deste problema, através de, por um lado, medir as complexas interacções, e por outro, transmiti-las de forma simples, transparente e compreensível. Berkhout *et al.* (2001) afirmam que os indicadores são utilizados para normalizar a medida de desempenho, ao contrário das variáveis que apenas são consideradas como informação sobre o desempenho.

Uma questão importante no processo de desenvolvimento de IDA, sublinhada nos trabalhos de White e Zinkl (1999), Jones (1999) e Hopkinson *et al.* (1999), é a possibilidade de efectuar comparações entre vários sistemas de indicadores, possuindo armazenamento de informação comparável e passível de ser utilizada para tomar decisões ao nível ambiental entre organizações diferentes (nomeadamente em relação à actividade económica a que pertencem, dimensão e estrutura organizacional) e em diferentes países.

À medida que evoluem positivamente as práticas de avaliação do desempenho ambiental, as organizações vão desenvolvendo indicadores à medida das suas necessidades e interesses. Esta situação tem conduzido a um cenário onde a comparabilidade é cada vez mais difícil. Olsthoorn *et al.* (2001) salientam que apesar do domínio dos indicadores ambientais ser relativamente recente, têm proliferado diferentes abordagens, verificando-se que existe actualmente pouca comparabilidade. Os dados são muitas vezes disponibilizados sem se saber quais os factores de normalização e com informação

limitada sobre ao que se referem ou incluem os dados. De forma, a aumentar a transparência do desempenho e aumentar a credibilidade, Olsthoorn *et al.* (2001) sugerem que todos os dados ambientais devem ser normalizados o que permitirá depois agregar em indicadores específicos. Contudo, a elevada agregação pode não permitir a análise de domínios ambientais específicos, com importância local e operacional, em oposição ao que é relevante para o topo da decisão ou para o público em geral. Os autores acima citados, referem que a agregação dos dados deve assim ser conduzida pelo princípio da subsidiariedade, designadamente os dados são para ser agregados até ao nível organizacional hierarquicamente mais baixo, onde a decisão pode ser tomada de forma apropriada. Os indicadores deverão ser tão simples quanto possível e apenas tão complexos quanto necessário.

Um exemplo que ilustra a complexidade da normalização dos indicadores pode ser demonstrado por uma indústria que aumentou a produção num espaço de um ano: qual será o melhor indicador? A emissão total de um determinado poluente por ano ou a emissão relativizada pela produção? Um aumentará e o outro manter-se-á constante, se o processo conservar o mesmo nível de eficiência. O indicador mais apropriado dependerá do tipo de público-alvo, dado que os mais interessados no desempenho da unidade empresarial, em particular na eficiência, desejarão receber a informação transmitida em relação à produção, enquanto uma comunidade local preferirá a emissão total. Não existe solução analítica para esta divergência básica de objectivos (Characklis e Richards, 1999). Para além das partes interessadas, a normalização é influenciada por outros factores, designadamente, a natureza do tema e a disponibilidade/capacidade de actuação dos organismos sectoriais (Bennett e James, 1999b).

Os indicadores, quando produzidos nas unidades originais, são expressos por unidades físicas, químicas e/ou biológicas. Os esforços de normalização resultam normalmente em indicadores expressos em medidas adimensionais ou em medidas unitárias (*e.g.* por unidade de produto ou de serviço). Os indicadores normalizados são muitas vezes criticados pela possível distorção dos resultados, pois podem permitir comparar organizações ou sectores com características diferentes, nomeadamente ao nível da tecnologia utilizada. Olsthoorn *et al.* (2001) apresentam diferentes vias para efectuar a normalização. De seguida destacam-se resumidamente alguns desses métodos:

- Normalização económica (indicadores da actividade empresarial): utilização de quantidades económicas, financeiras, ou monetárias para relativizar a informação ambiental; estes indicadores são tipicamente na forma de rácios; os denominadores (quantidade económica/financeira) deverão reflectir adequadamente a actividade/dimensão da organização em análise. A produção física (unidades físicas)

pode ser utilizada especialmente quando apenas um único produto de saída é dominante. O número de empregados é também muito útil, em particular pela fácil disponibilidade, ainda que apresente várias limitações, nomeadamente as diferentes intensidades de trabalho, o país onde se localiza a instalação, entre outros. Muitas medidas estritamente expressas em unidades financeiras, tais como, o investimento total, são também analisadas em Olsthoorn *et al.* (2001). O diferente grau de internalização dos custos ambientais é destacado como um dos problemas na utilização da normalização económica entre sectores ou países. Indicadores normalizados com o valor acrescentado ou lucro vão favorecer empresas em economias com menor grau de internalização;

- Agregação física (categorias de impactes e indicadores): muitas vezes os impactes decorrem do resultado de várias pressões. Nestes casos há a possibilidade de normalizar os impactes em relação às suas pressões (*e.g.* impactes/kg de emissão). Para este tipo de normalização deverão ser estabelecidas categorias de impactes para organizações, podendo ser constituída uma matriz tipo.
- Indicadores de eficiência da produção: o princípio deste método assenta no pressuposto de que uma unidade de produção que produz mais produto/serviço com um mesmo nível de fluxos de entrada, ou produz menos subprodutos indesejáveis (poluição; resíduos) para um mesmo nível de produção, é mais eficiente. Este tipo de técnica tem em conta toda a informação relevante (*e.g.* produção, fluxos de entrada e saída, poluentes, aspectos financeiros) de forma a produzir uma quantidade agregada, que se convencionou se for inferior a 1 a organização é ineficiente e se for igual a 1 é eficiente. Para uma análise mais exaustiva sobre estes indicadores veja-se por exemplo o trabalho de Tyteca (1996).

A possibilidade de efectuar comparações inter-organizações pressupõe um conjunto de normalizações ao nível das técnicas utilizadas, nomeadamente os indicadores utilizados e as escalas espaço-tempo consideradas, o que no momento actual ainda constitui matéria de investigação. Não obstante a existência destas especificidades, e os métodos acima descritos, a normalização dos indicadores de desempenho para efeitos de comparabilidade pode ser efectuada de diferentes formas:

- Metas preestabelecidas (*e.g.* estipuladas por decisores políticos ou gestores);
- Valores históricos;
- Valores de referência de outras entidades (*e.g.* país; organização);
- Limites estabelecidos em legislação ou normas técnicas aplicáveis;

- Comparações de padrões de distribuição espacial e/ou temporal entre diferentes entidade (e.g. organizações; regiões).

No estudo apresentado por Berkhout *et al.* (2001) são utilizados diferentes factores de normalização, associados especificamente a organizações industriais:

- Unidades funcionais: unidades normalizadas de produção para um determinado sector industrial;
- Matéria-prima;
- Volume de negócio (*turnover*): quantia líquida de vendas e serviços, não incluindo os valores do imposto sobre o valor acrescentado ou outros impostos directamente relacionados;
- Empregados: número de pessoal empregado por organização;
- Valor acrescentado: valor total de vendas menos o custo de materiais;
- Lucro: valor total de vendas sem imposto menos o custo respectivo das vendas.

Em síntese, alguma da argumentação que sustenta a necessidade de normalização das medidas de desempenho ambiental, é baseada nas seguintes vertentes: (i) dificuldades de comparação entre diferentes entidades, (ii) algumas organizações aproveitam a flexibilidade oferecida pela ausência de normalização para fornecer informação enganosa; (iii) evitar os custos associados ao facto de cada companhia ter de desenvolver o seu sistema de avaliação do desempenho (Bennett e James, 1999b). Não obstante esta tendência a favor da normalização é também defensável aceitar as diferenças entre entidades, pelo que poderá ser necessária a utilização de diferentes métodos, não normalizados, para dar respostas às singularidades de cada caso.

Em detrimento da denominação *indicadores de desempenho ambiental* das organizações e das actividades económicas são frequentemente utilizadas outras designações, tais como, indicadores de sustentabilidade e indicadores de eco-eficiência. Verifica-se que são relativamente poucas as organizações que tentam desenvolver indicadores de desenvolvimento sustentável ou de sustentabilidade, considerando aspectos ambientais, sociais, económicos e institucionais. Algumas empresas têm procurado desenvolver indicadores de desenvolvimento sustentável, adaptando indicadores de nível macro, desenvolvidos para os países, nomeadamente pelos departamentos governamentais (DETR, 1999b; DGA, 2000) para o nível micro. Esta abordagem poderá ter a vantagem de possibilitar agregações do nível micro de forma a obter o nível macro, sem recurso a estimativas, como acontece em grande parte das situações (Bennett e James, 1999b).

Relativamente aos indicadores de eco-eficiência verifica-se que têm vindo a ser crescentemente utilizados na ADA, associado com desempenho económico das organizações empresariais. O conceito de eco-eficiência tem sido amplamente difundido à escala mundial, existindo várias definições possíveis. O *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD, 2004) apresenta a seguinte definição: eco-eficiência é alcançada pelo fornecimento de bens e serviços a preços competitivos, que satisfaçam as necessidades humanas e contribuam para a qualidade de vida, reduzindo progressivamente os impactes ecológicos e a intensidade de recursos ao longo do ciclo de vida, para um nível, que pelo menos esteja alinhado com a capacidade de carga da Terra. Em Anite (1999) é sublinhado que a OCDE alargou o conceito de eco-eficiência de forma a incluir não apenas o nível empresarial, mas também governos, outras organizações e outros sectores (e.g. agricultura, serviços) e as famílias. Assim a definição da OCDE é a seguinte: eco-eficiência expressa a eficiência com que os recursos ecológicos são utilizados para satisfazer as necessidades humanas. Pode ser considerado como um rácio de um fluxo de saída dividido por um fluxo de entrada: a saída sendo corresponde ao valor de produtos e serviços produzidos por uma firma, sector ou pela economia como um todo, e a entrada equivale à soma das pressões ambientais geradas pela firma, sector ou economia. Medir a eco-eficiência depende da identificação dos fluxos de entrada e de saída. No contexto dos indicadores de eco-eficiência, o trabalho da EEA (1999c) revela-se importante, nomeadamente ao nível da clarificação das metodologias, dos conceitos e definições envolvidos.

A abordagem comum de eco-eficiência combina os desempenhos ambientais e económicos, através de um rácio de eficiência (Anite, 1999). De acordo com WBCSD (1999) o objectivo da eco-eficiência é maximizar o valor e minimizar os recursos utilizados e a produção de impactes negativos. O WBCSD refere ainda que este tipo de indicadores serve prioritariamente como instrumento de apoio à decisão, permitindo à gestão interna avaliar o desempenho, definir metas e promover medidas de melhoria. Constitui também uma importante ferramenta para comunicar com as partes interessadas, internas e externas. Vários trabalhos (e.g. Vogtländer *et al.*, 2002; NRTEE, 2001; Hinterberger e Schneider, 2001, Helminen, 2000; EEA, 1999c; Anite, 1999; NRTEE, 1999; NRTEE, 1997) têm focado a utilização de indicadores de eco-eficiência nos sectores de actividade e nas organizações industriais, em particular.

Independentemente da diversidade de nomenclaturas existentes para os IDA de organizações e sectores, aquela que foi proposta pela norma ISO 14031 tem sido amplamente difundida e adoptada. Esta norma assume três categorias de IDA: (i) Indicadores de Desempenho de Gestão (IDG) – deverão possibilitar uma avaliação dos esforços, decisões e acções efectuadas pela gestão, ao nível dos processos de

planeamento, administrativos e de decisão, para melhorar o desempenho ambiental da organização; (ii) Indicadores de Desempenho Operacional (IDO) – deverão permitir avaliar o desempenho ambiental das actividades operacionais da organização (instalações físicas, equipamento); (iii) Indicadores de Estado do Ambiente (IEA) – deverão fornecer informação sobre o estado do ambiente local, regional, nacional ou global, não constituindo contudo uma medida do impacte ambiental. São indicadores que reflectem as condições de qualidade ambiental na área envolvente à organização.

A terminologia utilizada pela norma ISO 14031 é genericamente distinta da maioria da terminologia utilizada na área de indicadores ambientais desenvolvida ao longo das últimas três décadas do século XX e apresenta diversas limitações. Este facto é também destacado por Bennett e James (1999a), alertando para o cuidado que deverá existir na utilização destes conceitos, para evitar situações dúbias. Por exemplo o conceito de índice ambiental é designado na norma por *weighted*.

A nomenclatura adoptada pela norma ISO 14031 para os IDA denota uma preocupação de, por um lado, ser aplicável a qualquer tipo de entidade e, por outro, reflectir os grandes domínios de uma organização. No entanto, a nomenclatura utilizada apresenta várias limitações, nomeadamente, não distinguir claramente quais são os indicadores de *resposta*, uma vez que estes tanto podem estar ao nível da gestão, como ao nível operacional, bem como não apresentar uma categoria de indicadores que reflecta os impactes ou efeitos nos sistemas ambientais, incluindo os efeitos na saúde pública (inseridos, quer na área pertencente à organização, quer na área adjacente à organização).

Chan (2000) sustenta que ao contrário dos IDO (os indicadores mais comuns), a utilização de IDG pode minimizar o problema da normalização dos indicadores de desempenho, permitindo comparar organizações diferentes.

Relacionado com a categoria de indicadores de estado do ambiente, Kuhre (1998) alerta para o facto de haver ainda debate acerca da profundidade e definição de alguns conceitos, em particular os termos *aspectos*, *impactes* e *efeitos*. Ao contrário do que é defendido por este autor, que considera que esta não é uma questão relevante e por isso utiliza indiscriminadamente estes termos ao longo do seu trabalho, julga-se que este é um ponto importante e que não pode ser menosprezado. Poder-se-á correr o risco de falta de coerência e consistência técnico-científica em relação à utilização de termos e modelos que já são largamente aceites como detentores de um determinado significado.

A norma apresenta uma listagem de exemplos de IDA. Todavia, estes não são directamente aplicáveis a uma qualquer organização, uma vez que esta lista apenas

figura como elemento demonstrativo para o desenvolvimento de indicadores úteis para um potencial utilizador específico. Acresce ainda salientar que os indicadores apresentados são destituídos de caracterização metodológica, pelo que para muitos desses indicadores apresentados não é possível aferir a sua aplicabilidade ou tão pouco o seu objectivo principal. Tulenheimo *et al.* (2000) referem que o modelo de indicadores da ISO 14031 apresenta várias lacunas, nomeadamente a inexistência de indicadores, para fornecer informação sobre o desempenho de produtos ao longo do ciclo de vida e indicadores que definam a qualidade dos processos de decisão estratégica, planeamento de processos e organização das actividades internas da empresa.

Alguns autores têm procurado avaliar o uso dos IDA à escala das organizações, em particular, ao nível das empresas. Bennett e James (1999a) apresentam os principais resultados de um diagnóstico sobre a utilização de indicadores, no âmbito da avaliação do desempenho ambiental nas 100 maiores empresas no Reino Unido. É referido que apenas uma pequena percentagem de empresas utiliza IEA, onde os indicadores mais frequentes estão associados à qualidade da água, em particular a carência bioquímica de oxigénio (CBO) e a carência química de oxigénio (CQO). Não obstante este cenário, muitas empresas além de já utilizarem indicadores de risco, próximos dos IEA, consideram também necessário vir a utilizar mais IEA. No caso dos IDO os indicadores mais utilizados são os de resíduos sólidos, águas residuais e recursos. Os indicadores de resíduos e de recursos são os mais comuns e também aqueles para os quais as empresas consideram ter os conjuntos mais completos. Os IDG estão menos desenvolvidos que os IDO. Algumas empresas utilizam indicadores que procuram medir os ganhos económicos decorrentes das medidas ambientais, ainda que, normalmente, associados a um número limitado de áreas ambientais, como energia e resíduos. Cerca de 50 % das empresas utilizam indicadores relativizados ou normalizados (e.g. por unidade de produto). Muitas das organizações inquiridas nesse diagnóstico manifestaram dificuldade em encontrar a melhor forma de determinar os indicadores. Ditz e Ranganathan (1997) sublinham que os indicadores associados às emissões de poluentes (água, ar e solo) são os mais correntemente adoptados pelas empresas, enquanto a informação relativa a fluxos de entrada é escassa, sendo argumentada a necessidade de confidencialidade.

Algumas empresas estão também a utilizar índices ambientais (ver exemplos apresentados em Personne (1998), GEMI (1998) e NRTEE (1997)), ainda que, em alguns casos, com alguma insatisfação dos gestores ambientais, provocada pela falta de transparência dos índices. Tyteca (1996) apresenta alguns exemplos de índices de desempenho ambiental aplicados em empresas, desenvolvidos fora da comunidade empresarial, nomeadamente por universidades. A “pegada ecológica” é o exemplo de um

índice, desenvolvido no início dos anos 90 e amplamente divulgado, que permite avaliar a pressão ambiental exercida por uma país, região, empresa ou indivíduo. Em ECOTEC (2001) e Chambers *et al.* (2000) é discutida a aplicação a organizações do índice “*pegada ecológica*”. Este método assenta essencialmente nos seguintes fundamentos: (i) estimar os recursos consumidos, os resíduos produzidos e os poluentes emitidos; (ii) converter estes fluxos de entrada e de saída em área equivalente, que seja biologicamente produtiva, e que corresponde à área necessária para fornecer estas funções de entradas e saídas. De acordo com estes autores, a utilização deste tipo de técnica aplicada a produtos é mais facilmente aceite do que para o desempenho total de uma organização, justificado, eventualmente, pela mais fácil delimitação de fronteiras de um produto. Characklis e Richards (1999) salientam que as metodologias baseadas na agregação da informação, com atribuição de ponderações, podem ser especialmente úteis internamente, no seio das organizações. No entanto, as limitações passam pela opacidade e subjectividade dos processos de atribuição de pesos. Estes autores referem que os índices não têm especial significado para os agentes reguladores, investigadores, grupos ambientais ou clientes, com interesse no desempenho de uma empresa. Young (1996) sublinha ainda que o desempenho ambiental de uma organização tem mais significado quando considerado desagregadamente, pois não irá mascarar áreas individuais do desempenho (*e.g.* um melhor destino final dados aos resíduos produzidos pode ser camuflado por um aumento das emissões atmosféricas). No âmbito da problemática da atribuição de pesos a IDA, Gameson (1998) avalia o estado da arte nesta área e discute especificamente os métodos disponíveis para efectuar essas ponderações.

A utilização de índices ambientais para além do contexto confinado de uma organização (ao nível federal/ nacional, regional e estadual) ilustra um panorama relativamente restrito, ainda que existam já muitas iniciativas em franco desenvolvimento e/ou implementadas (*e.g.* *The World Bank Genuine Saving Indicator*, Everett e Wilks, 1999). O trabalho apresentado em OECD (2001c) permite uma análise mais detalhada sobre a agregação da informação em índices ambientais, vantagens e desvantagens e revisão de alguns dos índices promovidos por organizações intergovernamentais, instituições governamentais, ao nível federal e estadual, e organizações não governamentais internacionais. Em UN (2001) são também focados os processo de agregação, relativamente a indicadores de desenvolvimento sustentável, sendo analisados vários exemplos de índices.

Olsthoorn *et al.* (2001) referem que a maioria dos indicadores de desempenho utilizados pelas organizações empresariais estão associados aos aspectos (de acordo com a nomenclatura ISO) ou pressões ambientais, sem contemplar indicadores de estado ou impacte ambiental. Justificam esta situação com base na ausência de dados que permitam o desenvolvimento deste tipo de indicadores. Estes autores sugerem ainda que

as empresas relatam o que conseguem medir e não o que os utilizadores dessas informações desejariam saber. Na mesma linha, Johnston e Smith (2001) conclui que o desenvolvimento de IDA tem evoluído do relato de dados físicos e fluxos de entrada para a inclusão de dados sobre o estado do ambiente e impactes. Characklis e Richards (1999) sublinham também que os indicadores precisam reflectir os impactes nos ecossistemas e na saúde pública, pelo que será necessário relatar a informação de forma a reflectir condições de locais, pois os impactes serão função dessas condições. A importância dos indicadores de impactes é igualmente reforçada por Young (1996). A avaliação dos impactes à escala das organizações é tão importante, quanto difícil de efectuar. A existência de impactes cumulativos é uma das razões que torna particularmente complexa a utilização de indicadores de impactes nas empresas. Avaliar qual a contribuição relativa de uma dada instalação para um determinado efeito ambiental, quando existem várias outras instalações a contribuir para esse mesmo efeito, é uma tarefa difícil e exigente. A acção cumulativa de um conjunto de diferentes pressões pode originar impactes de significância diferente daquela que seria resultante das partes individuais.

De acordo com GEMI (1998), alguns dos IDA mais utilizados por empresas são: (1) quantidade de resíduos produzidos; (2) quantidade de poluentes emitidos (substâncias químicas tóxicas); (3) número de situações de incumprimento; (4) tipo/volume de materiais reciclados; (5) tipo/volume de materiais depositados; (6) número/tipo de descargas registadas; (7) emissões atmosféricas; (8) quantidade/tipo de combustível utilizado; (9) quantidade de água utilizada; (10) número de inspecções oficiais; (11) utilização de substâncias que destroem a camada de ozono.

Um inquérito realizado por Dias-Sardinha *et al.* (2002) sobre organizações a operar em Portugal revela que 50 % das organizações industriais inquiridas (18) estão a utilizar ou virão a utilizar IDA. Destas 9 empresas que responderam afirmativamente relativamente à utilização de indicadores, 6 têm um SGA implementado. A maioria dos indicadores está associada à vertente operacional da produção, utilizando indicadores com valores expressos em unidade originais ou absolutas, apesar de alguns serem expressos de forma relativa, normalizados em relação a determinado factor. Grande parte dos indicadores está relacionada com o uso de matérias-primas, energia e água, e também com emissões atmosféricas e efluentes líquidos. Nenhuma das organizações inquiridas utiliza indicadores relacionados com impacto ambiental.

2.4.4. Comunicar o desempenho ambiental

Desde 1970 que têm vindo a ser desenvolvidos sistemas e técnicas para a elaboração de RA. Os RA evoluíram de relatos casuísticos até à utilização de indicadores para seguir, ao

longo do tempo, o desempenho de determinados domínios. Os RA estão a evoluir de grandes e complexas “enciclopédias” para relatórios focados para o tipo de objectivo específico e de público-alvo. Os objectivos destes RA assentavam em fornecer atempadamente informação credível e acessível sobre o estado dos ecossistemas e as tendências de evolução, bem como as respostas dadas pela sociedade (Keating, 2001).

Ainda de acordo com o mesmo autor, verifica-se que nos últimos 20 anos a elaboração de RA cresceu de forma assinalável. Inicialmente, eram as organizações governamentais e não governamentais a protagonizar o desenvolvimento desta área, vindo depois a indústria a assumir um peso expressivo. Tradicionalmente, os RA eram dominados pelos designados “relatórios de estado do ambiente”, ao nível global, continental, nacional, regional ou local. No entanto, o estado da arte nesta área revela uma tendência generalizada para que os relatórios evoluam de “relatórios ambientais” para “relatórios de sustentabilidade”, procurando integrar os aspectos ambientais, sociais e económicos. A consulta pública e a colaboração com os agentes interessados, na concepção e produção de RA, têm vindo a contribuir para a melhoria destes documentos. As novas tecnologias, nomeadamente os sistemas de informação geográfica e a Internet, estão a permitir uma situação de viragem. Passar-se-á de relatórios *top-down*, onde os especialistas relatam a informação que entendem que as pessoas devem saber, para portais de informação que permitem que quem os consulta seleccione a informação que lhe interessa, sem que seja imposta.

A utilização da Internet constitui uma importante fonte de mudança no relato e comunicação da informação ambiental. Com esta nova tecnologia os RA passam a estar disponíveis em formato digital, quer através da transformação directa das versões tradicionais impressas em papel, quer através de sistemas interactivos que facultam apenas a informação solicitada pelos utilizadores. Vários estudos têm analisado esta ligação entre a Internet e a produção de RA, advogando vantagens para as organizações e para os agentes interessados (e.g. Wheeler e Elkington, 2001; Jones *et al.*, 1998). De acordo com dados obtidos em 2002 (KPMG, 2002), a proporção de relatórios ambientais, sociais e de sustentabilidade disponível na Internet está praticamente igual aos relatórios disponibilizados em papel, reafirmando o papel da Internet como instrumento de comunicação com os agentes interessados.

Os RA têm tido como base espacial de análise fronteiras de natureza político-administrativas. Mais recentemente alguns relatórios começam a ser efectuados com base em unidades geográficas, isto é, unidades naturais, tais como bacias hidrográficas, tipos de ecossistema ou unidades de paisagem, onde constituem exemplos, os relatórios, sobre o estado do ambiente dos Grandes Lagos, publicados pelas agências de ambiente

norte-americana e canadiana (Bertram e Stadler-Salt, 2000), ou sobre a Baía de Chesapeake (Chesapeake Bay Program/USEPA, 1999) e sobre o Golfo do México (USEPA, 1999a). Ao nível dos relatórios de estado ambiente merece especial destaque a OCDE, pelo papel desempenhado à escala Internacional na avaliação do desempenho ambiental dos Estados membros da organização, iniciado em 1991.

De acordo com Keating (2001) o Reino Unido é líder no desenvolvimento de relatórios de desenvolvimento sustentável à escala nacional, enquanto o governo de Manitoba, no Canada, é líder à escala regional (províncias/estados).

A proliferação e a diversidade de relatórios de estado do ambiente à escala mundial têm também criado problemas. Diferenças no conteúdo da informação apresentada, nos conceitos, na forma de relatar, na cobertura espacial e na frequência dos relatórios, conduzem a dificuldades acrescidas para os utilizadores que pretendem utilizar informação de diferentes relatórios ou que pretendem efectuar comparações entre relatórios diferentes (EEA, 1999d). No seguimento deste tipo de constatação a Agência Europeia do Ambiente com a colaboração de um grupo de especialistas, *EEA Expert Group on Guidelines and Reporting*, elaborou um conjunto de directrizes, na forma de listagem de verificação (EEA, 1999a). Este trabalho procura contribuir para maior harmonização da informação ambiental através do desenvolvimento e encorajamento de abordagens comuns, incluindo práticas e terminologia. Ainda neste âmbito, a mesma instituição produziu outro relatório (EEA, 2000c) com o objectivo prático de clarificar o tipo de questões que deverão ser respondidas por um relatório de estado do ambiente.

Muita da prática associada à ADA tem ocorrido como uma parte de um processo de relatar a informação ambiental para os agentes interessados externos. Muitos dos factores que despoletaram a medição do desempenho ambiental nas empresas estão associados a compromissos iniciais de relatar a informação ambiental. A ADA não é um fim em si mesmo, mas pelo contrário uma forma de permitir relatar a informação ambiental, nomeadamente através de RA (Bennett e James, 1999b). A importância deste domínio está bem patente nos valores obtidos em estudos recentes, referidos por Rikhardsson (1999), estimando que estão a ser publicados à escala mundial entre 7 000 a 10 000 RA.

Tal como já referido anteriormente a comunicação do desempenho ambiental assume uma importância decisiva no processo de ADA. As razões que podem levar uma organização a produzir um relatório sobre o desempenho ambiental podem ser múltiplas, designadamente a imagem e marketing ambiental, as pressões dos agentes externos, as vantagens competitivas ou ainda as obrigações legais. No entanto, e tal como é

sublinhado nos resultados do estudo realizado por Jones (1999), verifica-se que as razões principais que têm levado a maioria das empresas a divulgarem voluntariamente informação ambiental, assentam em motivações publicitárias, muitas vezes associadas a tentar responder às pressões ambientais exercidas pelas comunidades locais, como sublinha Noci (2000). O inquérito realizado na Suécia por Ljungdahl (1999) revela que a pressão das organizações não governamentais de ambiente é uma das causas principais para a elaboração de RA pelas empresas.

Segundo Davis-Walling e Batterman (1997), as duas principais razões que levam as empresas a realizar RA são: (a) a melhoria da imagem surge como a razão mais óbvia e comum; (b) os benefícios empresariais surge como a segunda razão. Ainda segundo o trabalho efectuado por estes autores, na maioria dos relatórios existem secções prévias com a declaração formal, a política ambiental e a estrutura organizacional do departamento ambiental da empresa. Focam, também, grande diversidade de domínios ambientais, dando especial destaque a determinados aspectos ambientais associados ao tipo de indústria em causa, surgindo frequentemente nos relatórios analisados os tópicos relacionados com despesas, multas e infracções ambientais.

O crescimento rápido da prática de elaboração de RA pelas empresas é, em parte, reflexo de um comportamento de adaptação das organizações aos seus pares e competidores. A elaboração destes relatórios têm vindo a tornar-se uma prática cada vez mais comum para muitas empresas (dependendo do tamanho e tipo), ainda que o conteúdo dos relatórios reflecta a influência directa da experiência dos relatórios publicados por diferentes organizações, não seguindo normalmente directrizes técnico-científicas (Ljungdahl, 1999).

A informação ambiental tornou-se parte da gestão estratégica e de marketing para muitas empresas. Contudo, as utilizações inadequadas no passado, por parte de algumas empresas, vieram afectar negativamente a reputação da informação ambiental reportada. Instrumentos legais ou regulamentos como o EMAS vieram reduzir os custos da informação para os agentes interessados, descorando contudo a qualidade da informação (Schaltegger, 1997). A comunicação ambiental é um elemento chave para as organizações que pretendam aderir ao sistema EMAS, podendo a comunicação ambiental voluntária constituir uma vantagem, quer em relação ao cumprimento de normas, quer em detectar antecipadamente problemas ou ineficiências na organização (EEA, 1998a). Na União Europeia através do suporte oferecido pelo regulamento EMAS, onde se prevê especificamente a comunicação dos resultados, antevê-se uma tendência crescente do número de organizações com relatórios sobre o desempenho ambiental.

A qualidade dos RA é factor decisivo no âmbito da comunicação da informação ambiental, aspecto negligenciado pela maioria das normas e instrumentos legais existentes neste domínio (Schaltegger, 1997). Este autor reforça que o envolvimento dos agentes interessados pode ficar comprometido se não estiver garantida a qualidade da informação transmitida, reflectindo características de rigor e transparência em relação a uma dada situação. Urge garantir um nível mínimo de qualidade da informação ambiental, pelo que são necessárias normas internacionais de contabilidade ambiental e de validação independente, assegurando, nomeadamente, um nível adequado de agregação da informação que é apresentada nos RA. Vários autores têm procurado avaliar a cobertura temática dos RA, utilizando diferentes sistemas de classificação, baseados na atribuição de pontos aos RA (e.g. Morhardt, 2001; Davis-Walling e Batterman, 1997). Contudo, nestes sistemas de pontuação, a avaliação da qualidade do desempenho ambiental relatado não é avaliada. Tulenheimo *et al.* (2000) concluem que apesar da crescente importância da comunicação ambiental, a qualidade da informação veiculada nos relatórios nem sempre é satisfatória, pelo que é praticamente impossível, para as partes interessadas, avaliar o desempenho ambiental de uma organização empresarial.

É fundamental que a informação ambiental que é divulgada não seja encarada como um sinónimo de manipulação indesejável de informação ou simplesmente um tratado de elevada complexidade técnica ou pelo contrário uma brochura ambiental incipiente. A informação ambiental a ser divulgada em relatórios que traduzem o desempenho da organização deve aliar características de rigor, transparência e fiabilidade com características, de simplicidade, comparabilidade/*verificabilidade*, compreensibilidade e utilidade, recorrendo no conjunto a arranjos apelativos. Não obstante, estas características genéricas, o primeiro requisito que deve condicionar o tipo e formato da informação são os destinatários finais, pelo que deverá ser encontrado um equilíbrio entre as sensibilidades dos diferentes utilizadores dessa informação.

O conteúdo de um relatório ambiental não pode reflectir todos os aspectos ambientais significativos, pelo que a selecção de assuntos deve reflectir o tipo de público-alvo (Kolk, 1999; Davis-Walling e Batterman, 1997; GEMI, 1994). Assim, e tal como alerta Davis-Walling e Batterman (1997), uma omissão de determinados aspectos ambientais não significa necessariamente que uma organização é ambientalmente irresponsável. Assim, no relato e comunicação da informação ambiental dever-se-á ter em conta as diferentes necessidades dos vários tipos de agentes interessados. Apresenta-se na Tabela 2.7 uma possível tipificação dessas necessidades. Tulenheimo *et al.* (2000) apresentam também exemplos das necessidades de informação para diferentes tipos de agentes interessados, sublinhando que cada vez mais as exigências de informação são maiores, exigindo uma actualização dinâmica dessas necessidades e aspirações.

Tabela 2.7. Necessidades de informação consoante o tipo de agente interessado (Adaptado de KPMG, 1997 *vide* Kolk, 1999).

Agente interessado	Interesse prioritário	Mensagem ambiental	Instrumento de comunicação
Fornecedores e clientes.	Qualidade do produto, segurança do produto e responsabilidade do produto.	Vender produtos ambientalmente isentos, disponibilidade para contribuir para a segurança do consumidor, divulgação de problemas ambientais, satisfazer solicitações dos fornecedores.	Marketing, rotulagem dos produtos, linhas telefónicas directas, correspondência para clientes e (grandes) fornecedores.
Financiadores.	Resultados financeiros, comunicação de todas as responsabilidades, limitação de futuras responsabilidades.	Gestão de risco, redução de custos através de melhorias na gestão ambiental.	Relatório ambiental, contas anuais, boletim informativo, informação veiculada pela imprensa.
Empregados.	Segurança no trabalho, salários, satisfação, segurança industrial.	Política ambiental, metas e resultados.	Relatório ambiental, relatório social, contas anuais, notas informativas da direcção, boletim informativo interno.
Comunidades.	Perigos para a saúde, ruído, odores, descargas para a água, ar e solo, conhecimento das actividades empresariais.	Restrições à poluição, gestão de resíduos responsável, atenção às preocupações dos vizinhos.	Relatório ambiental, visita às instalações, boletim informativo, informação dos departamentos, comunicados de imprensa, grupos <i>ad-hoc</i> para resolução de problemas.
Autoridades.	Cumprimento da legislação.	Actividades ambientalmente responsáveis, visão geral dos custos e benefícios das acções ambientais.	Relatório ambiental, certificação EMAS/ISO, negociações.
Organizações ambientais.	Informação do local/áreas limítrofes, impactes nos ecossistemas.	Melhoria do desempenho ambiental, interesse na cooperação para melhorar os aspectos em jogo.	Relatório ambiental, visitas, contas anuais, negociações, boletim informativo, informação da imprensa.

Wilson e Sasseville (1999) referem estudos que apontam os empregados como uns dos primeiros destinatários dos RA, seguidos dos clientes, autoridades governamentais, organizações não governamentais de ambiente, comunidades locais, público em geral, comunicação social e escolas.

Um modelo simples apresentado por Herremans *et al.* (1999) analisa o risco associado à publicação de RA sem que tenham sido sujeitos a um processo de avaliação, nomeadamente do tipo de audiência e de prioridades ambientais (Figura 2.6).

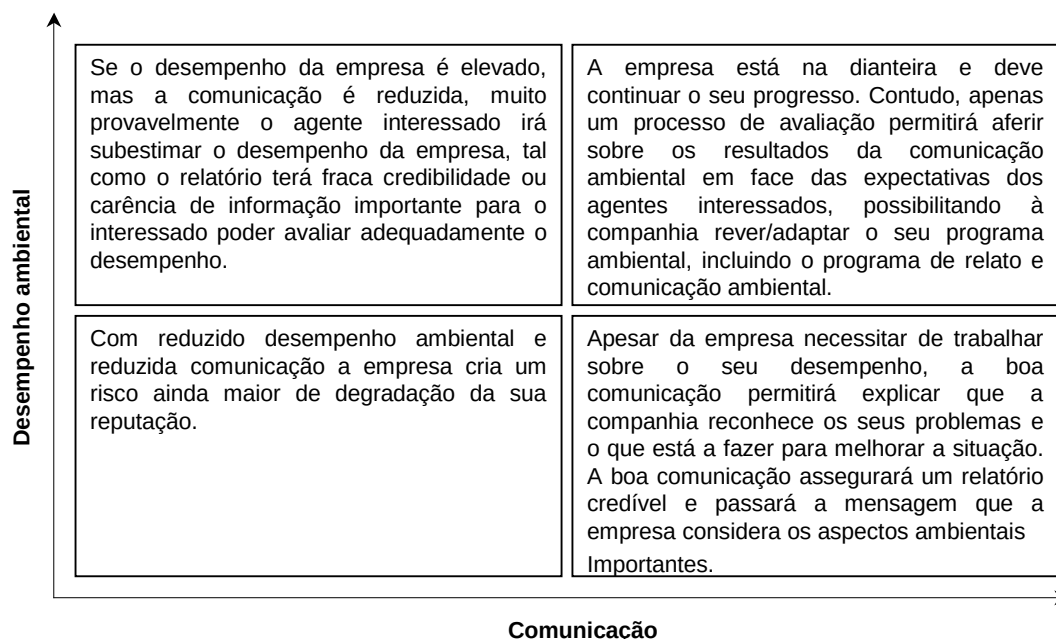


Figura 2.6. Modelo que relaciona desempenho ambiental e relato/comunicação da informação ambiental (Adaptado de Herremans *et al.*, 1999).

Hughes *et al.* (2000) conclui que a informação ambiental veiculada pelas empresas não traduz totalmente os níveis de desempenho ambiental dessas organizações. As medidas utilizadas para medir o desempenho ambiental têm proliferado a par com a ausência de directrizes claras e genericamente aceites, que permitam distinguir objectivamente, elevado e fraco desempenho ambiental. Como consequência os agentes envolvidos, incluindo o público em geral, têm tido uma posição crítica relativamente à informação veiculada pelas organizações (Ilinitch *et al.*, 1998).

Apesar de não existirem regras normalizadas para a elaboração de RA nas organizações, existem múltiplas entidades e autores que já avançaram com directrizes sobre este tema. Vejam-se por exemplo as directrizes apresentadas pelo *Canadian Institute of Chartered Accountants*, citado por Wilson e Sasseville (1999), onde especificam que a informação do desempenho ambiental deve preencher as seguintes características: (a) ser facilmente compreendida e adequadamente explicada; (b) ser suportada por constatações actualizadas, assegurados por uma auditoria ou outro processo de verificação; (c) ser uma reflexão adequada do verdadeira posicionamento da organização; (d) ser apresentada de uma forma consistente de relatório para relatório.

Muitos outros autores têm trabalhado sobre a elaboração de directrizes no âmbito da comunicação e relato do desempenho ambiental e/ou da sustentabilidade. White e Zinkl (1999) referem que pelo menos 30 organizações desenvolveram directrizes para a elaboração de RA por empresas. A título de exemplo, destacam-se aqui as directrizes publicadas por GRI (2002), Fondazione Eni Enrico Mattei (2002), Williamson e Carolin (2001), DEFRA (2001), EA (2000b), Verfaillie e Bidwell (2000), CERES (1999), EEA (1998a), Ford (1998b), ACBE (1997), ou ainda as iniciativas ICC (1991), PERI (1993), CEFIC (1993) *fide* Davis-Walling e Batterman (1997). Neste último trabalho é referido que o conteúdo e formato das directrizes reflectem as motivações dos seus autores; por exemplo as directrizes apresentadas por CERES (1999), GRI (2002) escritas por interesses não exclusivamente empresariais revelam um maior aprofundamento da matéria, enquanto outras directrizes, nomeadamente ICC (1991), PERI (1993), CEFIC (1993) *fide* Davis-Walling e Batterman (1997), são concebidas por orientações exclusivamente empresariais. Jones *et al.* (1998) apresentam directrizes associadas aos RA disponibilizados na Internet, nomeadamente ao nível do desenvolvimento e manutenção de sítios na Internet para RA. Existem também directrizes específicas para determinados domínios ambientais, designadamente para emissões de gases com efeito de estufa e para resíduos, DETR (1999a) e DETR/SE/NAW (2000), respectivamente.

Uma das referências mais importantes nas directrizes para a elaboração de RA surgiu em 1997 com lançamento do projecto *Global Reporting Initiative* (GRI) da responsabilidade de uma organização não governamental, denominada *Coalition for Environmentally Responsible Economics* (CERES) e constituída por agentes de diferentes países, nomeadamente, empresas e associações empresariais, universidades, consultores, organização não governamentais de ambiente, investidores, organizações de trabalho. Esta iniciativa assumia como missão o delineamento de directrizes globalmente aplicáveis sobre a elaboração de relatórios sobre a sustentabilidade de uma empresa, isto é, visando o comunicar o desempenho dos aspectos ambientais, sociais e económicos de uma qualquer empresa, independentemente do tipo ou da dimensão. Os autores sublinham que apesar das directrizes serem concebidas primariamente para empresas de qualquer sector económico, podem também ser utilizadas por instituições governamentais ou organizações sem fins lucrativos.

Em Março de 1999 estas directrizes foram apresentadas numa versão preliminar para discussão pública e teste por parte de algumas empresas voluntárias (CERES, 1999), tendo vindo a ser sucessivamente publicadas versões mais recentes, designadamente GRI (2000) (versão em língua portuguesa) e GRI (2002). Um dos objectivos assumidos no âmbito desta iniciativa é procurar que os relatórios de desenvolvimento sustentável atinjam um nível de aceitação e execução semelhantes aos relatórios financeiros

actualmente produzidos no seio das empresas. No âmbito deste trabalho é sublinhada a necessidade de se proceder a uma verificação e revisão independente dos relatórios, incluindo o recurso a especialistas externos; no entanto, refere-se ainda que não existe uma metodologia consensual para este procedimento. No trabalho de Epstein (1996) é também sublinhado o aspecto da verificação independente dos RA, sendo apresentadas organizações que adoptaram esta prática. É ainda sublinhado que este tipo de procedimento ainda está no início, antevendo-se desenvolvimentos expressivos nesta área.

À escala internacional são vários os exemplos de organizações que comunicam internamente e/ou externamente o desempenho ambiental, pertencendo a maioria ao sector industrial. EEA (1998a) aponta como principais exemplos as grandes unidades industriais na Europa e na América do Norte, sublinhando ainda que a partir do momento em que foi publicado o primeiro relatório ambiental, o progresso tem sido imparável.

Uma das questões mais difíceis para as organizações é a divulgação externa dos resultados do desempenho ambiental. Os EUA constituem um bom exemplo desta situação. Nos últimos 30 anos a realidade ambiental norte-americana esteve marcada pela política de comando e controle o que inibiu as organizações de divulgar informação ambiental quantitativa de forma voluntária, fazendo-o apenas quando obrigadas por lei. Esta atitude é compreensível, pois a descoberta de anomalias podia conduzir a penalizações financeiras e criminais (Wilson e Sasseeville, 1999). Assim, as organizações, e em particular as indústrias, têm evitado comunicar e discutir publicamente o desempenho ambiental da sua empresa. Todavia, e de acordo com os mesmos autores, está a verificar-se uma mudança gradual e expressiva do comportamento destas organizações, sendo crescente o número de organizações que descobre os benefícios reais da divulgação externa da informação sobre o desempenho ambiental.

À medida que a ADA voluntária ganha mais aceitação e credibilidade enquanto mecanismo impulsionador de *benchmarking* ambiental, os governos podem começar a equacionar padrões de desempenho com objectivos de regulamentação legal ou de outro tipo, tais como, taxas ambientais (Ford, 1998b). Efectivamente, apesar de grande parte dos RA das organizações serem produzidos voluntariamente, em alguns casos começam a ser regulamentados pelos governos. Kolk (1999) sublinha que inexistência de regulamentação legal tem sido um dos motivos para que a produção de RA não seja ainda tão expressiva, quanto seria desejável. Segundo Ford (1998b) e Rikhardsson (1996) alguns países como a Dinamarca já requerem às empresas, pela via legal, a apresentação de RA anuais, contendo informação qualitativa e quantitativa, conhecidos por *Green Accounts*, sendo uma parte desses relatórios, disponibilizada publicamente. Foi

o primeiro país da União Europeia a requerer legalmente a algumas empresas a publicação anual de RA. Esta legislação foi publicada em 1995 pelo Ministério do Ambiente Dinamarquês, tendo tido efeitos práticos a partir de 1996. O governo Holandês está igualmente a exigir RA, assim como os governos da Nova Zelândia e da Suécia estão a propor legislação semelhante. Nos Estados Unidos a legislação associada ao *Toxic Release Inventory* (TRI) é também um instrumento importante que exige a disponibilização pública de informação ambiental, especificamente associada a determinadas substâncias químicas. Ditz e Ranganathan (1998) reforçam que a iniciativa TRI permitiu criar um inventário de 20 000 instalações industriais.

Schaltegger (1997) sublinha que apesar de já existirem instrumentos que promovem ou, em alguns casos, obrigam as organizações a disponibilizarem RA, essa regulamentação negligencia o aspecto da qualidade da informação. Realce-se ainda que em relação à dicotomia relatórios voluntários *versus* relatórios obrigatórios, não existe consenso sobre qual a melhor alternativa. Maltby (1997) salienta que os argumentos dos apoiantes dos RA voluntários passam por afirmar que as actividades económicas produzirão relatórios que reflectem as aspirações dos agentes interessados, sem a necessidade da intervenção dos governos.

Kolk *et al.* (2001) assumem que a produção de RA assenta num modelo que é função de duas variáveis fundamentais: (i) as exigências legais sobre RA no país de origem da organização; (ii) o impacte ambiental directo do sector (Tabela 2.8). O estudo conduzido por estes autores, destaca que os países onde existem elevados números de empresas a produzirem RA, a obrigação legal é apenas parcial, assumindo um papel importante o interesse da sociedade por aspectos ambientais, bem como a responsabilização ambiental das empresas. Relativamente à importância do sector, os autores verificaram que a maioria das empresas associadas aos sectores dos serviços (*e.g.* banca, telecomunicações, seguros, comércio) produzem menos RA do que a média. Inevitavelmente que a dinâmica do sector, independentemente dos impactes ambientais associados, vai conduzir a que, por razões de competitividade, se produzam mais RA, mesmo em sectores menos problemáticos do ponto de vista ambiental, onde a banca constitui um bom exemplo desta situação.

De acordo com o trabalho de Davis-Walling e Batterman (1997) os RA mais completos são publicados pelas indústrias com uma imagem pública controversa ou debilitada, nomeadamente a indústria química ou a indústria madeireira. Por outro lado, a adopção voluntária de normas e directrizes no âmbito de um SGA, podem aumentar a credibilidade de parte da informação presente nos RA.

Tabela 2.8. Probabilidade da produção de relatórios ambientais por empresas dependendo das exigências legais sobre relatórios ambientais no país de origem e do impacte ambiental directo do sector (Kolk *et al.*, 2001).

Exigências Legais sobre Relatórios Ambientais no País de Origem	Impacte Ambiental Directo do Sector	
	Grande	Pequeno
Parcial	(Quase) Todas produzem relatórios	Algumas produzem relatórios
Nenhuma	Algumas produzem relatórios	Poucas ou nenhuma produzem relatórios

Os trabalhos de Niskanen e Nieminen (2001), Kolk *et al.* (2001), Noci (2000), KPMG (1999), Elkington *et al.* (1999), Jones (1999), Perry e Sheng (1999), Wilson e Sasseville (1999), Ranganathan (1998), Krut e Munis (1998), Davis-Walling e Batterman (1997), UNEP/SustainAbility (1997), Lober *et al.* (1997) e Epstein (1996) protagonizam alguns dos diversos diagnósticos que identificam e avaliam as iniciativas de organizações empresariais na área da comunicação e do relato do desempenho ambiental. Apesar da multiplicidade de contextos e organizações visadas por estes estudos, muitos dos trabalhos realizados neste domínio pecam por frequentemente incidir em grandes empresas multinacionais e em países com níveis elevados de prática e cultura ambiental (e.g. países do norte da Europa), bem como por analisar amostras de reduzida dimensão, factos sublinhados por vários autores, designadamente Kolk *et al.* (2001) e Noci (2000).

No contexto dos estudos que procuram efectuar um diagnóstico sobre que empresas estão a produzir relatórios sobre o desempenho ambiental, importa realçar os resultados obtidos nos inquéritos conduzidos pela KPMG. O inquérito internacional realizado em 1996 pela *KPMG Bohlins Environmental Advisors* e o *International Institut for Industrial Environmental Economics, University of Lund* (KPMG, 1996 *fide* Wilson e Sasseville, 1999) enviado a 900 empresas dos EUA, Canada, Nova Zelândia, Austrália e 16 países da Europa, revelou que 71 % dos inquiridos referem ter alguma componente ambiental nos seus relatórios anuais e 24 % produz RA individuais. Este estudo revela ainda que 37 % dos relatórios continham metas quantificáveis. A indústria química, petrolífera, energética, telecomunicações, florestal, e da pasta de papel foram os sectores com mais RA. A *KPMG Global Sustainability Services e a Amtersdam Graduate Business School, University of Amsterdam* (KPMG, 2002) realizou um inquérito em 2002 de âmbito mais alargado dos que os inquéritos anteriores (iniciados em 1993), indo para além dos RA, considerando também os relatórios sociais e de sustentabilidade de cerca de 2000 empresas. Dos principais resultados destacam-se os seguintes pontos: este tipo de relatórios já não está confinado aos sectores com mais impactes ambientais; aumentou assinalavelmente o número de empresas a relatar informação ambiental, social e de sustentabilidade, estando associado a maior incidência destes relatórios a países com

grandes grupos empresariais (EUA, Japão, Alemanha, França e Reino Unido); os sectores da indústria química, farmacêutica, electrónica e computadores, automóvel e petrolífera, são onde se registam os valores mais elevados de relatórios; a proporção de relatórios sujeitos a verificação independente (cerca de 25 % dos relatórios) também cresceu assinalavelmente; é patente a importância crescente atribuída aos agentes interessados.

Niskanen e Nieminen (2001) avaliaram a objectividade de RA, concluindo que nas empresas amostradas os relatórios não eram objectivos. Os resultados do trabalho indicam que as empresas relatam mais eventos ambientais positivos do que negativos, assumindo estes últimos uma percentagem negligenciável.

O conteúdo dos RA é muitas vezes associado às componentes económica e social, bem como especificamente a higiene, segurança e/ou qualidade. Assim, a designação dos relatórios que apresentam o desempenho ambiental varia de acordo com os conteúdos, podendo assumir títulos como “relatório ambiental”, “relatório de sustentabilidade”, “relatório de ambiente e segurança”, “relatório de saúde, segurança e ambiente”, “relatório social e ambiental”, entre outros. Em KPMG (2002) é referido que a maioria dos relatórios incide sobre saúde, segurança e ambiente. Contudo, tem vindo a aumentar a proporção de relatórios que incluem o domínio social, bem como os relatórios de sustentabilidade, integrando o desempenho ambiental, social e económico.

O trabalho desenvolvido por Jones (1999) para a Comissão Europeia, avalia no seio das empresas, o estado da arte da informação ambiental contida em relatórios anuais e/ou financeiros e em RA, procurando identificar as declarações que permitem conduzir à normalização e comparabilidade da informação ambiental apresentada. Uma constatação clara é a de que a informação ambiental apresentada não permite efectuar comparações do desempenho entre as empresas analisadas.

Provavelmente, num futuro próximo estarão disponíveis RA normalizados, que sigam princípios genéricos sobre o relato do desempenho ambiental (Ford, 1998b). Nestes relatórios a informação será apresentada numa base temporal e espacial comparável e num formato consistente, eventualmente similar aos relatórios financeiros actuais. Os RA posicionar-se-ão à escala dos relatórios financeiros, facultando um instrumento para o apoio à decisão dos agentes envolvidos, nomeadamente investidores, gestores e comunidades envolventes.

Com vista a tornar a comunicação ambiental, e em particular a elaboração de RA, eficaz e credível poder-se-ão apontar algumas recomendações (Davis-Walling e Batterman, 1997; Jones, 1999; Deloitte Touche Tohmatsu, 2002):

- Identificação prévia da audiência seleccionada para determinado relatório ambiental;
- Pré-teste da eficácia de um dado relatório ambiental na comunicação da informação,
- Na fase de concepção de um relatório ambiental deverá ser distinguido entre atingir uma audiência técnica ou uma audiência não técnica, uma vez que no primeiro caso o relatório poderá constituir um eficaz instrumento de avaliação do desempenho da organização;

Não obstante a análise feita ao longo deste capítulo, considera-se importante sublinhar a perspectiva defendida por Epstein (1996), onde o facto de uma organização produzir relatórios ambientais, não a torna por si só, ambientalmente mais responsável. Esse objectivo apenas pode ser atingido através de uma mudança da cultura da organização e da identificação, medição/monitorização, relato e consideração dos aspectos/impactes ambientais em todas as decisões de gestão.

2.4.5. Vantagens, desvantagens e limitações da avaliação de desempenho ambiental

Perceber quais são algumas das principais vantagens e benefícios que advêm da implementação da ADA constitui um ponto essencial na análise deste tipo de instrumento. Kuhre (1998) sugere que benefícios e objectivos estão directamente associados, pelo que em primeiro lugar temos objectivos que quando concretizados passam a ser os benefícios alcançados. Assim, nas Tabelas 2.9 e 2.10 sistematizam-se, respectivamente, as principais vantagens e/ou benefícios e desvantagens e/ou limitações associados à ADA. Alguns dos tópicos aqui destacados são, em parte, referidos em O'Reilly *et al.* (2000), ISO (1999a), Wilson e Sasseville (1999), Kuhre (1998), EEA (1998a,b) e Metcalf *et al.* (1996).

Tabela 2.9. Principais vantagens e benefícios associados à ADA.

Vantagens e benefícios	Observações
Melhoria do desempenho ambiental ao longo do tempo	Constitui o resultado primordial que se pretende atingir com a ADA
Identificação de áreas ambientais prioritárias para intervenção e afectação de recursos (e.g. ao nível dos aspectos e impactes significativos)	A utilização de indicadores que meçam os pontos-chave do sistema permitirá alertar sobre as situações críticas e eleger as áreas prioritárias, afectando os respectivos recursos financeiros, humanos e técnicos de forma diferenciada. Permite assim funcionar como instrumento de apoio à decisão
Identificação das variáveis chave que condicionam o desempenho ambiental	Permite identificar/conhecer as variáveis chave e suas inter-relações entre as actividades da organização e o sistema ambiental; desta forma as intervenções conducentes a melhorias do desempenho podem ser dirigidas apenas aos principais elementos dos sistemas e não a todos os existentes, aumentando a eficiência e a eficácia
Possibilidade de efectuar <i>benchmarking</i> ambiental	Possibilita a comparação dos desempenhos entre organizações concorrentes ou pertencentes a um mesmo grupo
Optimização dos investimentos, despesas e receitas ambientais	Conduz a que uma organização conheça bem as interacções das suas actividades com os aspectos ambientais, permitindo assim equacionar melhor os investimentos e despesas ambientais, bem como as receitas relacionados com toda a gestão ambiental

(Continuação) **Tabela 2.9.** Principais vantagens e benefícios associados à ADA.

Vantagens e benefícios	Observações
Aumento da competitividade e eficiência	Uma organização bem estruturada que alcança melhorias ambientais expressivas revela necessariamente, por um lado, maior eficiência ao nível do processo e da gestão, e por outro, maior competitividade no mercado pela mais valia associada a reduções de custos (e.g. poupança nos consumos de energia e água; reutilização de materiais; substituição de materiais que produzem resíduos perigosos por outros alternativos, evitando o custo associado à eliminação desses resíduos)
Melhoria da imagem da organização	A comunicação da informação sobre o desempenho ambiental, nomeadamente através dos RA, permitirá veicular uma imagem de maior abertura, transparência e responsabilidade da organização. Este facto contribuirá positivamente para incrementar a confiança e a aceitação externa, bem como constituirá uma importante mais valia competitiva
Envolvimento dos agentes interessados (e.g. empregados; comunidades envolventes; clientes; fornecedores)	O envolvimento dos agentes interessados com vista a atingir melhorias do desempenho ambiental irão proporcionar melhores relações com a comunidade e com todas as restantes partes. Os processos de inter-comunicação serão facilitados e produzir-se-ão relações de maior parceria e conjugação de esforços para o alcançar de objectivos comuns, nomeadamente entre todos os trabalhadores da organização que terão que assumir as suas responsabilidades ambientais
Atingir maior eficácia no cumprimento da legislação ambiental	Ajudará a aferir sobre o grau de cumprimento da legislação ambiental aplicável. Pelos procedimentos e técnicas que integram este instrumento será mais fácil detectar e prever as situações de conformidade e inconformidade legal, ao nível dos casos existentes e dos casos potenciais
Análise do cumprimento de objectivos, metas e/ou padrões ambientais estabelecidos	Através da informação gerada no processo de ADA pode ser medida a “distância” a que se encontra a organização em relação às metas inicialmente estabelecidas, bem como pode ser verificado o grau de cumprimento dos objectivos. Assim facilmente se pode inferir sobre os sucessos e insucessos alcançados
Maior eficácia nos processos de gestão da informação ambiental, incluindo as redes de monitorização ambiental	Plataforma mais eficiente de recolha, análise e tratamento de dados originais necessários à utilização dos IDA, otimizando os fluxos de comunicação da informação ambiental relevante para cada público-alvo. Permitirá efectuar uma gestão mais adequada da rede de monitorização, nomeadamente não medindo tudo o que é possível mas apenas o que é importante. Salienta-se ainda a mais valia associada à disponibilização da informação ambiental necessária a outros instrumentos de gestão ambiental
Criação de postos de trabalho na área do ambiente	A adopção de estratégias de gestão ambiental nas actividades económicas, nomeadamente a implementação da ADA, irá originar a criação de novos postos de trabalho associados à área do ambiente. Este facto irá contribuir para potenciar a crescente dinâmica do mercado de trabalho relacionado com as actividades que intervêm directa e/ou indirectamente na esfera ambiental
Avaliar a eficácia do SGA implementado ou em curso	Na presença de um SGA implementado, ou em curso, um dos grandes objectivos da ADA é avaliar a eficácia das várias componentes que compõem o SGA. Quando se adopta um sistema de ADA poder-se-á contribuir para um SGA mais robusto e eficiente, podendo facilitar o processo de certificação ambiental pela norma ISO14001 ou EMAS
Análise de tendências ambientais	Analisar tendências que tenham que ser facilmente interpretadas mas também suficientemente representativas de um determinado estado do ambiente
Contribuir para medir o desenvolvimento sustentável das actividades económicas à escala local, regional, nacional e global	Complemento às iniciativas em curso sobre a construção de indicadores de desenvolvimento sustentável, ao nível de acções conduzidas por instituições governamentais e de investigação

Saliente-se também que parte desta análise das vantagens e desvantagens da aplicação da ADA estão directamente relacionadas com a figura central deste tipo de instrumento – os indicadores de desempenho ambiental –, reflectindo uma parte assinalável desta sistematização.

Tabela 2.10. Principais desvantagens e limitações associadas à ADA.

Desvantagens e limitações	Observações
Informação base	Inexistência de informação base e necessidade de garantir a homogeneização dos procedimentos de obtenção e análise dos dados originais
Métodos de agregação da informação que melhor traduzem o desempenho ambiental	A escolha dos métodos de agregação, sejam heurísticos ou aritméticos, constitui um passo decisivo na transformação dos dados originais em informação relevante para avaliar o desempenho; no processo de simplificação poderá haver perda significativa de informação; de forma a minimizar a incerteza deverão ser incorporados métodos de análise de sensibilidade
Critérios robustos para selecção dos indicadores	O processo de selecção dos indicadores deve seguir um conjunto de critérios objectivos, exequíveis e verificáveis que justifiquem a escolha efectuada. Os indicadores escolhidos devem reflectir o significado dos dados originais, satisfazendo, por um lado, a conveniência da escolha e, por outro, a precisão e relevância dos resultados
Dificuldades acrescidas para algumas aplicações	Dificuldades na avaliação dos impactes de organizações no contexto da ADA, e em particular para determinados descritores (e.g. ordenamento do território e paisagem). Paralelamente, o tipo de organização alvo da ADA pode também condicionar a eficácia da avaliação do desempenho, uma vez que grande parte da experiência existente assenta na área industrial
Garantir credibilidade dos resultados divulgados	Uma vez que os dados originais sofrem vários tratamentos e transformações é essencial garantir que os resultados finais com a síntese da informação sejam robustos, apresentando credibilidade perante todos os agentes interessados, não deixando espaço para dúvidas ou para possíveis teorizações sobre manipulação/distorção de informação
Existência de metas padrões e/ou critérios legais	Dificuldade em dispor de metas, padrões e/ou critérios legais para muitos indicadores, não permitindo medir os níveis de desempenho
Que modelo conceptual utilizar para a ADA e para os indicadores de desempenho	Existem vários modelos conceptuais de ADA e de indicadores mas não está demonstrado quais os mais adequados
Investimento inicial e custos de exploração	As despesas de investimento e os custos de exploração de todo o sistema de ADA podem ser um entrave à implementação. Contudo quando equacionados os possíveis retornos do investimento, incluindo directos e indirectos poder-se-á perspectivar um cenário potencialmente favorável à organização
Metodologias de normalização que permitam a comparação dos IDA	Não existem ainda metodologias estabilizadas de normalização que permitam a comparação dos indicadores de desempenho de diferentes organizações e sectores
Estrutura organizacional compatível	Inadequação da estrutura organizacional, ao nível da liderança, optimização dos perfis profissionais, das disponibilidades e das prioridades dos recursos humanos
Carácter voluntário da informação presente nos RA	Apesar das directrizes para a comunicação da informação ambiental potenciarem a publicação de informação específica, as avaliações e comparações baseadas na informação destes relatórios voluntários pode não ser significativa. Uma empresa pode assumir que a publicação de determinada informação pode conduzir a penalizações legais ou outras (Davis-Walling & Batterman, 1997)

A ADA de uma organização apresenta assim também um conjunto de limitações e/ou desvantagens que podem comprometer a implementação e a manutenção da ADA. Para que estes potenciais entraves não impeçam o sucesso da aplicação deste instrumento, as organizações devem diagnosticar previamente os pontos críticos associados a estas limitações/desvantagens na sua situação concreta, de maneira a poderem equacionar soluções, bem como ponderar acerca do modo e do momento de desenvolvimento da ADA.

2.5. Avaliação do desempenho ambiental no sector público

2.5.1. Generalidade do sector público

Ao contrário do sector privado, a avaliação do desempenho ambiental no sector público é mais recente, apresentando menor número de entidades com essa experiência. A existência de directrizes para a implementação deste tipo de instrumento de gestão ambiental no sector público é também menos abundante que para o sector privado. Todavia, existem já vários países onde tem vindo a ser posta em prática a ADA em organizações públicas (e.g. Reino Unido, Canada, Suécia, Finlândia, Alemanha, Austrália, Jamaica e EUA). Estes Estados têm vindo a adoptar vários tipos de métodos que procuram medir o desempenho ambiental de organizações do sector público.

Em Fevereiro de 1996 a OCDE apresentou uma Recomendação do Conselho (OECD, 1996) com vista à melhoria do desempenho ambiental dos governos dos países membros da organização. Esta recomendação vem estimular os governos a reduzir os impactes ambientais das suas próprias operações e processos de tomada de decisão, através do estabelecimento efectivo de sistemas de gestão e monitorização (OECD, 1998b). Ainda neste âmbito, a OCDE publicou uma nova Recomendação do Conselho que procura melhorar o desempenho ambiental associado às aquisições de produtos e serviços efectuadas pelas organizações públicas (OECD, 2002).

O *Government Performance and Results Act of 1993 (GPRA)* (US Government, 1993), já referido na secção anterior, apesar de não prever o desenvolvimento específico de medidas de desempenho ambiental, vem potenciar, indirectamente, o equacionar desta possibilidade. Os trabalhos apresentados em (USDOE/USEPA, 1998) e (USEPA, 1997b) reforçam que, no âmbito do GPRA, os departamentos governamentais devem optar por desenvolver este tipo de medidas, aproveitando sinergias com o SGA, caso esteja previsto ou implementado. Ainda nos Estados Unidos foi publicado em 1999 legislação que visa melhorar a gestão da informação ambiental – *Second Generation of Environmental Improvement Act of 1999* (US Government, 1993). Este instrumento,

embora não vise directamente a avaliação do desempenho de organizações, vem sublinhar extensivamente a importância de utilizar indicadores para comunicar o desempenho ambiental.

Ainda no âmbito da apresentação de exemplos de programas desenvolvidos para avaliar o desempenho ambiental do sector público, merece ser aqui destacado o lançamento da iniciativa que procura conduzir ao desenvolvimento sustentável no Governo do Reino Unido, denominada por *Sustainable Development in Government*, e que decorre de uma anterior acção, denominada *Greening Government*, desenvolvida entre 1997 e 2001, e que veio obrigar os departamentos governamentais a relatar anualmente o seu desempenho ambiental. Como suporte desta iniciativa foi desenvolvido um modelo conceptual que sustenta a implementação, a todas as organizações governamentais. Este instrumento visa medir o desempenho do Estado e relatar os progressos alcançados. Os primeiros resultados foram apresentados no primeiro relatório anual, referente ao ano de 2002 (UK Government, 2002).

Os desenvolvimentos efectuados na área do desempenho ambiental no sector público dividem-se em diferentes linhas de abordagem: (i) utilização das mesmas metodologias que são generalizadamente aplicadas ao sector privado, ainda que teoricamente aplicáveis a qualquer tipo de organização (e.g. ISO 14031; *Global Reporting Initiative* (GRI, 2002)); (ii) uso de metodologias que visam especificamente a aplicação ao sector público (e.g. UK Government, 2002; PMSGO, 1999; Burritt e Welch, 1997). Saliente-se que em muitos dos modelos propostos para a avaliar o desempenho ambiental de organizações públicas, incluem-se outros aspectos, designadamente, económicos e sociais, reflectindo a preocupação de avaliar, de forma integrada, a sustentabilidade da organização.

Os trabalhos direccionados, em particular, para o sector público nem sempre procuram focar especificamente a avaliação do desempenho ambiental, mas sim a aplicação de práticas e instrumentos correlacionados, tais como as auditorias ambientais e, em particular, os sistemas de gestão ambiental (e.g. Lusser, 2001; Andrews *et al.*, 2001, European Commission, 2001; National Academy of Sciences, 1999a; Walsh, 1999; Hinds, 1999; Honkasalo, 1999; USEPA, 1999b; Diamantis, 1999; OECD, 1998b; USDOE/USEPA, 1998; Davis, 1998; Swift e Broady, 1998; USEPA, 1997b; USEPA, 1996b; USEPA, 1995c; Taylor, 1992). Os tipos de instituições visadas por estas aplicações vão desde os países no seu todo, ao nível do sector governamental (Honkasalo, 1999), passando pelos departamentos governamentais da administração central, regional e local, até outro tipo de instituições, tais como as universidades (e.g. Mora e Martin, 1998; Flint, 2001), os hospitais (e.g. Dettenkofer *et al.*, 2000) ou as organizações militares (e.g. Drawbaugh,

1999), sendo estas últimas, adiante analisadas em maior detalhe. Segundo OECD (1998b), verifica-se que em muitos países da OCDE os governos locais têm sido aqueles que mais rapidamente têm aderido à implementação deste tipo de prática ambiental, em particular os sistemas de gestão ambiental. Este facto é motivado pela proximidade do dia a dia com os eleitores/agentes interessados, recebendo as pressões da opinião pública para um governo mais eficiente. Esta organização refere ainda que apesar de constituir um dado adquirido que o sector privado tem ganho mais experiência na implementação de SGA, o sector público quando começou a introduzir estas práticas tem ido para além dos efeitos ambientais directos da organização, incluindo os efeitos indirectos dos processos de tomada de decisão.

Nos EUA, por via de uma decisão presidencial (*Executive Order “Greening the Government Through Leadership in Environmental Management”* – EO13148, April 21, 2000), todos os departamentos/agências federais terão de implementar um SGA até Dezembro de 2005. O SGA deverá ser implementado de acordo com o *Code of Environmental Management Principles for Federal Agencies* (USEPA, 1997b) e/ou outro modelo apropriado para a implementação de SGA. A EO 13148 além de focar os SGA em particular, abrange muitos outros domínios ambientais, integrados no âmbito das organizações públicas. São apresentados, em muitos casos, objectivos e metas mensuráveis. Algumas dessas outras áreas são: cumprimento de normas ambientais; prevenção da poluição; comunicação e disponibilização da informação ambiental junto das partes interessadas; redução do consumo de substâncias poluentes e da produção de resíduos perigosos; redução/substituição do consumo de substâncias que contribuam para a destruição da camada de ozono; gestão sustentável de propriedades/terrenos públicos. Uma secção específica desta *Executive Order* (EO) propõe que os objectivos de gestão ambiental nela preconizados sejam incorporados nos planos anuais de desempenho dos departamentos/agências federais, previstos no GPRA.

Além desta EO, o governo norte-americano publicou outras EO com incidência no desempenho ambiental do sector público, designadamente: EO 12873 “*Federal Acquisition, Recycling, and Waste Prevention*”, October 1993; EO 13101 – “*Greening the Government through Waste Prevention, Recycling and Federal Acquisition*”, September 14, 1998; EO 13123 – “*Greening the Government through Efficient Energy Management*”, June 3, 1999; EO 13134 – “*Developing and Promoting Biobased Products and Bioenergy*”, August 12, 1999; EO 13149 – “*Greening the Government through Federal Fleet and Transportation Efficiency*”, April 21, 2000.

Os factores que conduzem à implementação de práticas de gestão ambiental e à ADA no sector privado são relativamente bem conhecidos. Como já referido anteriormente, no

sector privado são inúmeros os exemplos de organizações que têm vindo a implementar práticas de gestão ambiental, muitas vezes suportada por programas e/ou sistemas de gestão ambiental. As razões que conduziram à integração da componente ambiental no conjunto da gestão têm sido analisadas por vários autores (*e.g.* Florida *et al.*, 2001; UNC/ELI/USEPA/MSWG, 2001; Theyel, 2000), apesar de continuar a ser pertinente discutir e aprofundar alguns desses resultados. Contudo no sector público, em face de um estágio mais jovem de desenvolvimento das práticas de gestão ambiental, estes factores que impulsionaram o desenvolvimento de práticas ambientais não estão tão estudados, ainda que muitos deles sejam necessariamente análogos aos do sector privado. Na Tabela 2.11 destacam-se alguns dos factores que poderão estar potencialmente associadas à adopção de práticas de gestão ambiental e à ADA em organizações dos sectores privado e público, identificando aquelas que teoricamente são aplicáveis aos dois.

Tabela 2.11. Factores associados à adopção de práticas de gestão ambiental e à avaliação do desempenho ambiental em organizações do sector privado *versus* organizações do sector público.

Sector privado	Sector público
–	Garantir a credibilidade dos governos, como actor principal e parceiro, nas estratégias de desenvolvimento sustentável;
Constituir um exemplo de referência;	
Adoptar uma gestão inovadora;	
Aumentar a eficiência das missões, serviços e/ou produtos;	
Garantir a credibilidade junto dos clientes e dos agentes interessados;	
Aumentar ganhos de eficiência / melhorar o desempenho económico;	
Identificar e mitigar os impactes ambientais negativos / melhorar o desempenho ambiental e social;	
Melhorar a imagem/Marketing ambiental;	
Poupar recursos;	
Responder às pressões da opinião pública;	
Responder às pressões do mercado;	–
Responder às pressões dos accionistas;	–
–	Responder às pressões dos decisores políticos;
Cumprir recomendações/obrigações estabelecidas em normas técnicas e legislação;	
Reduzir as situações de inconformidade e de incumprimento legal;	
Assegurar a responsabilidade social;	
Aumentar a transparência.	

Alguns trabalhos têm focado directamente a análise, medição e comunicação do desempenho ambiental no sector público (*e.g.* Mohninger, 1999a; 1999b; 2000). Especificamente em relação ao desenvolvimento e à utilização de IDA no sector público verifica-se que esta é uma área ainda numa fase jovem de desenvolvimento, ainda que existam vários exemplos já em curso (Tabela 1, Anexo I.6). Saliente-se ainda que à escala dos governos locais, nomeadamente ao nível das agendas 21 locais ou dos planos municipais de ambiente o desenvolvimento de indicadores de cariz ambiental e/ou de sustentabilidade (Hill, 2001), traduz um cenário em franco desenvolvimento com

inúmeros exemplos implementados. Contudo, a escala dos governos locais, está fora do âmbito deste estudo, pelo que não foram focados estes casos.

Porém, e como anteriormente destacado, muita da experiência da adopção de práticas de gestão ambiental em organizações públicas tem passado pela implementação de SGA ou pela realização de auditorias ambientais. Assim, a maioria das directrizes para a avaliação do desempenho ambiental em organizações públicas, estão associadas e confinadas aos SGA e auditorias, ainda que incluindo secções dedicadas à componente de medição e comunicação do desempenho ambiental (e.g. USDOE/USEPA, 1998; USEPA, 1997b; USEPA, 1996b). Existem também directrizes específicas para orientar a avaliação do desempenho de organizações, como é o caso da USEPA (no âmbito do GPRA referido anteriormente), para as actividades abrangidas pelas competências do *Office of Enforcement and Compliance Assurance* (USEPA, 1999c).

As medidas de desempenho ambiental deverão ser específicas para diferentes tipos de organização pública (USDOE/USEPA, 1998). Os mesmos autores sublinham que além das medidas de desempenho deverem ser quantitativas e qualitativas, deverão avaliar os resultados finais (os níveis/metast ambientais que a organização deseja atingir) e quanto tempo foi necessário para alcançá-los.

De acordo com Burritt e Welch (1997), a *Commonwealth of Australia* sugere que na medição do desempenho ambiental e social, os departamentos governamentais considerem um conjunto de critérios genéricos, acerca da informação a utilizar, bem como alguns critérios específicos que as organizações públicas deverão regular, para que a informação sobre o desempenho ambiental possa ser disponibilizada (Tabela 2.12).

Tabela 2.12. Critérios associados à informação a utilizar e a disponibilizar pelas organizações governamentais.

Critérios	
Genéricos	Específicos
▪ Incidir nos resultados; ▪ Escolher informação que responda às necessidades dos utilizadores; ▪ Utilizar indicadores; ▪ Comparar o desempenho com critérios ou metas; ▪ Utilizar informação qualitativa e quantitativa.	▪ Incluir nos relatórios anuais uma declaração sobre as acções relativas a todas as suas responsabilidades ambientais; ▪ Indicar se têm sido utilizadas as melhores práticas ambientais; ▪ Indicar as actividades com impactes mais significativos que têm sido monitorizadas, relatando o tipo de monitorização e os respectivos resultados; ▪ Relatar qualquer violação de normas estabelecidas e que medidas foram tomadas para repor a conformidade.

Segundo Gray (1993) *fide* Burritt e Welch (1997) a produção de resultados de desempenho ambiental necessita de ser regulada para poder ter sucesso. De acordo com este autor tem vindo a ser demonstrado que a informação apresentada pelas organizações privadas incorre na falta de rigor, pois normalmente são visões parciais do desempenho ambiental, onde os aspectos desfavoráveis não são relatados. Burritt e Welch (1997) demonstram a mesma situação para o sector público da *CommonWealth*.

Dados relativos à divulgação de informação ambiental pelas organizações do sector público obtidos num estudo conduzido por Gibson e Guthrie (1995) *fide* Burritt e Welch (1997) revelam que 18 % das organizações (contra 68 % das organizações do sector privado) têm uma secção com dados ambientais no seu relatório anual, destacando-se o facto de não utilizarem metas para aferir o desempenho ambiental. Refira-se ainda, que apenas 9 % dessas organizações públicas utilizavam dados quantitativos, contra 38 % das organizações privadas inquiridas. Burrit e Welch (1997) concluem que a informação ambiental, veiculada nos relatórios de contas anuais das organizações públicas, revela ainda fraca integração de contabilização do desempenho ambiental, sendo reforçado que estas entidades falham na apreciação da importância desta contabilização.

Em Portugal, está em curso a mais recente reforma da Administração Pública (Resolução do Conselho de Ministros nº 53/2004 de 21 de Abril) iniciada em 2003 (Resolução do Conselho de Ministros nº 95/2003 de 30 de Julho), incidindo, sobretudo, em áreas de gestão abrangendo estruturas, dirigentes e gestão do desempenho. É dado especial relevo a um novo sistema integrado de avaliação do desempenho da Administração Pública (SIADAP), traduzido na Lei nº 10/2004 de 22 de Março. O SIADAP integra a avaliação do desempenho dos funcionários, agentes e demais trabalhadores, dos dirigentes e do nível intermédio e dos serviços e organismos da administração directa do Estado e dos institutos públicos. Quer ao nível da nova reforma da Administração Pública, quer ao nível específico do sistema de avaliação de desempenho, a componente de desempenho ambiental e/ou da sustentabilidade é inexistente.

2.5.2. Sector da Defesa à escala internacional

A relação entre o domínio ambiental e o sector da Defesa tem assumido uma importância crescente nos últimos anos, quer entre a comunidade científica, quer entre políticos, decisores e militares, tendo-se colocado como um novo desafio da actualidade.

A Aliança Atlântica ou Organização do Tratado do Atlântico Norte (NATO) desde logo reconheceu que os problemas de segurança não eram função exclusiva da capacidade militar ou geopolítica. A organização confirmou a necessidade de incluir no seu conceito

de segurança os aspectos económicos, e em menor escala os aspectos sociais (NATO, 1999).

Em 1969 foi criado o *NATO Committee on the Challenges of Modern Society* (CCMS) com o objectivo inicial de focar os problemas que afectam os sistemas ambientais e a qualidade de vida das populações das nações (NATO, 2003a). Os objectivos principais do CCMS traduzem-se em: reduzir o impacte das actividades militares; conduzir estudos regionais, incluindo transfronteiriços; prevenir conflitos em relação à escassez de recursos; identificar riscos para o ambiente e para a sociedade, que possam causar instabilidade económica, cultural e política; identificar ameaças não tradicionais para a segurança. O CCMS tem continuamente desencadeado a realização de projectos e estudos piloto em vários domínios ambientais (NATO, 2003b).

As directrizes ambientais para o sector militar apontadas no projecto apoiado pelo NATO CCMS (NATO, 1996) espelham a necessidade e a vontade da integração da gestão ambiental no sector militar.

O desinvestimento do esforço bélico resultante do fim da guerra-fria e da queda do Muro de Berlim colocou na ordem do dia a reconversão e/ou desmilitarização de algumas das actividades militares, apontando novas tendências relacionadas com a reconversão militar ou com a integração de novos valores na instituição militar. A gestão ambiental nas missões e actividades é um desses novos desafios, onde se podem incluir diferentes vertentes, designadamente:

- O incremento da prestação de serviços à comunidade por parte das unidades militares — onde avultam os serviços de carácter ambiental, como a fiscalização do uso de recursos naturais (*e.g.* pesca, vigilância marítima; prevenção e combate a fogos florestais) e o uso das próprias instalações militares como áreas privilegiadas de conservação da natureza;
- A promoção do bom desempenho ambiental das instalações militares;
- A gestão ambiental de stocks de munições e outros equipamentos obsoletos, transformados em resíduos perigosos;
- A desactivação de instalações militares.

Tendo presente os cenários de pós-conflitos e/ou as necessidade de ajustamentos estruturais do sector da Defesa em tempo de paz, designadamente ao nível da dimensão e dos objectivos, Brzoska *et al.* (2000) avaliam a oportunidade de utilizar os “bens” da Defesa (*e.g.* equipamentos, terrenos, estabelecimentos, recursos humanos) nestes cenários de adaptação, como contributo para o desenvolvimento económico e paz

sustentável. Esta perspectiva poderá igualmente ser analisada como uma forma de contribuir para um melhor desempenho ambiental. Poderá estar associada às várias componentes ambientais, tais como a descontaminação de solos, reutilização de equipamentos e infra-estruturas, substituição de equipamentos obsoletos com maior potencial poluente, entre outros.

Sem que sejam comprometidos os objectivos centrais de defesa da nação e manutenção da soberania, o sector militar deverá cumprir as exigências ambientais aplicáveis aos outros sectores da sociedade, ainda que ajustáveis às particularidades inerentes à actividade militar, pelo que deverá ser alvo de regulamentação específica ou geral, consoante as situações. Pela importância que assume este sector junto da opinião pública, a actuação ambientalmente responsável poderá constituir um exemplo impulsionador das boas práticas ambientais para outros sectores; ou, na pior das hipóteses, um factor de aceitação pública de actividades com impactes não desprezáveis.

O sector da Defesa deverá estar em conformidade com as políticas e leis ambientais estabelecidas para o resto da sociedade, excepto em circunstâncias extremas, que possam colocar em risco o desempenho da sua missão principal.

Acresce que a procura de bom desempenho ambiental está associado muitas vezes à eficiência económica, em domínios como o uso da água, energia, produção de resíduos, aspectos notórios, quer em missões rotineiras de manutenção ou treino, quer em operações no terreno em missões de paz.

Em tempo de guerra as prioridades são naturalmente diferentes e o cumprimento da missão militar é a preocupação fundamental. Porém, e apesar de parte assinalável das directrizes, políticas e normas sobre ambiente no sector da Defesa focaram particularmente situações de paz (e.g. a política de ambiente das Forças Armadas Portuguesas, MDN (2001b), ou as directrizes ambientais para o sector militar produzida por NATO (1996)), certas práticas ambientais deverão ser implementadas permanentemente. Importa ainda sublinhar, que a fronteira entre tempo de paz e de guerra é cada vez mais ténue e subjectiva. Por um lado, os Estados estão cada vez mais envolvidos em situações de permanente guerra contra o terrorismo, ainda que num formato não convencional e não declarado. Por outro lado, as situações de combate em processos de manutenção de paz são crescentes, sendo levadas a cabo com a presença de populações civis, que supostamente não estariam armadas, e que deveriam ser objecto de protecção. As normas ambientais e de segurança deverão ser uma regra geral, quer se esteja em situações de guerra formal ou não. Os conflitos na Bósnia, Timor,

Angola e no Iraque são exemplos de situações deste tipo, onde houve ou há o envolvimento de forças portuguesas.

Muitas das práticas de gestão ambiental podem ter resultados, quer em situações de paz, quer de guerra. Em particular, muitas das medidas relacionados com os sistemas de aquisição, tais como as adaptações ambientais das munições de pequeno calibre (e.g. as munições originais contendo como elementos centrais, chumbo e aço, são substituídas por munições de aço (US DOD e SAF, 1999); veículos com combustível alternativo). A realidade demonstra que muitas forças militares têm vindo a assumir as considerações ambientais em todo o tipo de operações militares (e.g. US Army, 2001).

No âmbito dos processos de aquisição do sector da Defesa, o desafio passa pelo desenvolvimento de sistemas de armas que minimizem ou eliminem os impactes ambientais em cada fase do ciclo de vida. A estratégia deverá estar centrada na intervenção atempada durante a fase de design desses sistemas de armas. De acordo com US DOD e SAF (1999), a maioria dos sistemas de Defesa requer considerações especiais devido aos ciclos de vida relativamente longos. As considerações ambientais devem ser analisadas nos diferentes tipos de sistemas, designadamente: embarcações; aeronaves; veículos tácticos; artilharia; munições; sistemas electrónicos. No passado pouca atenção era dada aos custos futuros de operação, manutenção e desactivação/eliminação dos sistemas de armas. Estes custos podem representar mais de 70 % do custo de todo o ciclo de vida do sistema, incluindo o desenvolvimento e aquisição inicial. Inserido neste custo estão também os custos ambientais.

A melhoria do desempenho global das missões militares que advém da integração de uma adequada gestão ambiental no sector militar pode justificar-se com base em vários exemplos, designadamente (NATO, 1996):

- Melhor aceitação do público em geral devido ao maior envolvimento nos processos de decisão com influência local, bem como na obtenção de informação relevante. O apoio das populações locais é, em muitos casos, determinante para que as actividades militares possam ser desenvolvidas de forma eficaz. Os responsáveis militares asseguram que os representantes da população e das organizações não governamentais de ambiente locais são informados sobre as actividades desenvolvidas;
- Utilização mais eficiente de materiais e/ou processos, nomeadamente pelo uso de substâncias não perigosas e pela utilização de métodos alternativos (e.g. jactos de água sob elevada pressão para a decapagem dos aviões, em vez de compostos químicos com elevado potencial tóxico);

- Condições de treino mais autênticas devido à mais cuidada gestão dos recursos naturais. Esta gestão assegura que cada exercício é conduzido em condições de terreno que se assemelham mais a situações reais.

Tal como no sector privado, e na generalidade do sector público, o papel das diferentes partes interessadas nas organizações da Defesa é um factor de grande importância nos processos de gestão ambiental, e em particular na análise e comunicação do desempenho ambiental. O sector da Defesa tem diferentes partes interessadas, quer internas, quer externas, designadamente os seus constituintes, civis e militares, as comunidades locais, as autarquias, os fornecedores, as organizações não governamentais e todos os contribuintes, em geral. Devido à proximidade entre as comunidades e as instalações militares a cooperação com as partes interessadas é fulcral. Tal como sublinhado por Jones *et al.* (2002) os títulos das notícias mostram como os efeitos das actividades militares, tais como os treinos, são crescentemente um assunto de preocupação e interesse público.

Muitas das actividades militares estão dependentes do apoio público, particularmente dos cidadãos das comunidades vizinhas. Este aspecto é de especial importância quando muitas das actividades afectam o ambiente exterior ao perímetro das instalações militares. Com é referido em NATO (1996), em muitas países esta colaboração tem sido colocada em prática através do estabelecimento de uma comissão formal que é constituída por membros do sector militar, líderes das comunidades locais e representantes dos grupos ambientais.

À escala internacional são cada vez mais os exemplos de integração da componente ambiental nas actividades do sector da Defesa, incluindo as diferentes vertentes militares. Esta integração tem vindo a evoluir de uma estratégia de omissão para uma necessidade de cumprimento legal, estando recentemente a consolidar-se uma visão pró-activa, onde são implementados instrumentos e estratégias que procuram prevenir e evitar os impactes ambientais.

A análise do estado da arte sobre a ambiente e Defesa revela vários exemplos de actividade de gestão e protecção ambiental desenvolvidas no sector da Defesa (*e.g.* controlo de ruído, reciclagem de resíduos e compostagem, tratamento de águas de abastecimento e residuais, gestão e ordenamento territorial, qualidade do solo e descontaminação, conservação de ecossistemas, participação pública e educação ambiental). A integração da componente ambiental nas missões e actividades do sector pode ser verificada por exemplo nos trabalhos de Williams *et al.* (2001), Milchunas *et al.* (2000), Hirst *et al.* (2000), Whitecotton *et al.* (2000), Patterson (1999), Lehman *et al.* (1999), Tucker *et al.* (1998), Doxford e Hill (1998), Farrell (1998), Shambaugh e Mascaro

(1997), Fox (1997), US Air Force (1995a), US Air Force (1995b) e Doxford e Savege (1995). Algumas FA têm vindo a produzir normas e directrizes ambientais específicas para fazer face às especificidades das actividades militares, destacando-se, por exemplo, os resíduos perigosos associados a munições militares convencionais e químicas (US DOD, 1998) ou a gestão ambiental e da segurança de explosivos em campos de tiro activos e inactivos (US DOD, 1999a; US DOD, 1999b).

Tal como já referido para o sector público, na Defesa a maioria da experiência relacionada com desempenho ambiental passa pelos SGA. Alguns países têm vindo a implementar SGA em organizações da Defesa (instalações militares e serviços administrativos), particularmente na Austrália, Canada, Espanha, Suécia, Reino Unido e EUA (e.g. Turner e Greco, 2003; Wood *et al.*, 2003; Wark e Verrier, 2002; Beal, 2002; Taylor *et al.*, 2001; TXP3, 2001; US DOD, 2000; USMC, 2000; Steucke, 2000; NATO, 2000; Drawbaugh, 1999; LFC/DND/CF, 1999; Lederer, 1997). Alguns destes trabalhos apresentam directrizes para a implementação de SGA em instalações da Defesa, em particular NATO (2000), ainda que a maioria da prática existente seja baseada maioritariamente nas orientações específicas da norma internacional ISO 14001.

O estudo piloto da NATO sobre SGA no sector militar (NATO, 2000) veio permitir ao sector dispor de um instrumento funcional para suportar a adopção de SGA. Este estudo enfatiza as vantagens da aplicação e integração de procedimentos de gestão ambiental a diferentes níveis das organização da Defesa, em particular nas unidades militares. O estudo salienta também que as práticas de gestão ambiental deverão ser integradas em todas componentes da gestão diária. Em 2001, foi publicada o acordo “Doutrina Comum da OTAN para a Protecção Ambiental durante Operações e Exercícios conduzidos pela OTAN” (*NATO Standardization Agreement, STANAG 7141 EP – 1st edition*). O objectivo deste acordo é indicar a doutrina ambiental para as operações e exercícios conduzidos pela NATO e fornecer orientações no planeamento ambiental para todas as actividades militares (NATO, 2002). Esta norma não exclui as actividades operacionais do âmbito de aplicação, ainda que dê especial destaque às considerações ambientais nos exercícios de treino.

Neste âmbito, em 1997 os EUA lançaram um estudo piloto voluntário sobre SGA em 16 instalações militares (US DOD, 2000). O objectivo deste estudo consistia em avaliar em que medida a implementação de SGA poderia ser útil para o sector militar e em determinar se a implementação iria acrescentar valor para o programa de segurança do Departamento de Defesa. Muitas das instalações estudadas adoptaram a ISO 14001 mas não certificaram o SGA, uma vez que consideraram não ser uma prioridade. A extensão do SGA variou entre as instalações em análise, onde algumas das instalações

escolheram abordagens incrementais de implementação, focando organizações individuais em detrimento de toda a instalação em causa. Estas instalações tinham quase sempre um programa ambiental robusto antes de partirem para o SGA. A maioria das instalações referiu que as considerações ambientais foram melhor integradas nos processos de decisão, como resultado do SGA. A maioria sublinhou que nas instalações com programas ambientais mais fracos podem ser atingidos maiores benefícios. O estudo demonstrou também concordância com as experiências do sector privado, onde serão necessários vários anos antes de serem detectados benefícios económicos efectivos, imputáveis à implementação do SGA. De acordo com Steucke (2000), em Maio de 1999 a *Navy's North Island Naval Air Station* em San Diego foi a primeira instalação militar a ser certificada no EUA.

Apesar de existirem várias iniciativas no desenvolvimento de indicadores que procuram reflectir a integração da componente ambiental nos diferentes sectores de actividade económica (e.g. Hertin *et al.*, 2001; EEA, 2000b; EEA, 2000a; OECD, 1999; USEPA, 1999d), normalmente focadas em indicadores de pressão, existem relativamente poucos programas de IDA aplicados ao sector da Defesa. Não obstante este cenário, existem alguns exemplos de abordagens relacionadas com a ADA (e.g. UK MOD, 2003; DND/CF, 2003a; Australian DOD, 2002; US Air Force, 2000; DND/CF, 2000b) e indicadores ambientais em organizações de Defesa (e.g. US DOD, 2003; Armada Republica de Colombia, 2002; US DOD, 2001; Netherlands MOD, 2000; US DOD, 1999c; US DOD, n.d.). Na tabela 2 do Anexo I.6 apresentam-se alguns exemplos do trabalho em curso à escala internacional. Apesar de alguns dos sistemas de indicadores estarem integrados em sistemas mais abrangentes de avaliação do desempenho dos serviços da Defesa, a maioria está centrada apenas na avaliação, medição e comunicação do desempenho ambiental do sector. Grande parte das iniciativas apresentadas não é suportada por um modelo conceptual de indicadores, sendo apenas constituída por uma listagem simples de indicadores.

Assim, no contexto dos diferentes domínios da Administração Pública, o sector da Defesa tem vindo a revelar-se um dos pioneiros na adopção de práticas de gestão e avaliação do desempenho ambiental, ainda que se encontre numa fase de desenvolvimento.

Pese embora o conhecimento das dificuldades inerentes à identificação dos aspectos e impactes típicos do sector da Defesa, procurou-se definir um perfil das aspectos e impactes ambientais típicos, assumindo as limitações inerentes a este tipo de generalização. Não descurando que grande parte das actividades da Defesa está dividida pelos três ramos militares, e por isso é necessário, e sempre que possível, avaliar cada ramo individualmente, efectuou-se a tipologia de aspectos e impactes (Anexo I.4). Esta

análise foi efectuada com base na revisão da literatura da especialidade e na informação obtida em visitas de campo a unidades militares portuguesas, para efeitos de avaliações ambientais.

2.5.3. Sector da Defesa português

Em Portugal, o sector da Defesa nacional esteve afastada das questões ambientais durante muito anos, com excepção de acções pontuais integradas na missão, como por exemplo o papel da Marinha e da Força Aérea com intervenção directa na vigilância, prevenção e combate à poluição marinha, nomeadamente no caso dos derrames de hidrocarbonetos provenientes de petroleiros. Refira-se também o papel do exército na prevenção e combate de fogos florestais. Mais recentemente o sector da Defesa nacional tem vindo a assumir um papel pró-activo na integração da componente ambiental na sua política e missão, também patente no Livro Branco da Defesa Nacional (MDN, 2001a).

Dever-se-á destacar que o Conceito Estratégico de Defesa Nacional (quer o actual conceito – Resolução do Conselho de Ministros nº 6/2003 de 20 de Janeiro –, quer o anterior – Resolução do Conselho de Ministros nº 9/94 de 11 de Dezembro) inclui referências explícitas e expressivas relativamente à ligação da componente ambiental com o sector da Defesa. Ao nível do Conceito de Acção Estratégica, é destacado o domínio do ordenamento do território e ambiente, ao nível das políticas sectoriais: “a coordenação das políticas sectoriais de educação e cultura, de ordenamento do território e ambiente, de transportes e comunicações, de economia e finanças, de indústria e energia e de informação, de forma a contribuir para o aumento das capacidades da Nação no domínio da Defesa”. São ainda apresentadas as orientações estratégicas gerais no plano político interno, para as diferentes áreas sectoriais (e.g. educação, cultura, economia), incluindo o ordenamento do território e ambiente: “(i) contemplar nas grandes opções que visem o ordenamento do território e o ambiente a perspectiva da Defesa nacional, particularmente nos aspectos que materializem maior eficiência da protecção civil do território quanto a possíveis agressões ambientais; (ii) identificar e propor às Forças Armadas modalidades de colaboração nas tarefas de preservação do ambiente, designadamente no desempenho das suas actividades de guarnição, exercícios e treino”.

Não obstante o aparente estágio incipiente do perfil ambiental do sector da Defesa, salientam-se algumas iniciativas expressivas no domínio ambiental, e em particular da gestão ambiental, conduzidas por este sector ao nível do MDN e dos ramos militares:

- Núcleo de Estudo de Assuntos Ambientais (NEAA) – através do Despacho nº 23/MDN/93 é criado em 1993 o NEAA, no âmbito do MDN; tem por objectivo a concentração num único órgão de todas as matérias de índole ambiental;

- Em 1995 as competências atribuídas ao NEAA passam a ser asseguradas pela Direcção-Geral de Infra-Estruturas (DGIE) do MDN através do Despacho 30/MDN/95;
- Plano de Política Ambiental do Ministério da Defesa Nacional (MDN) – este documento foi parte integrante do Plano Nacional de Política do Ambiente publicado em 1995, tendo sido apresentado no contexto das contribuições intersectoriais (MARN, 1995). Em 2001 esta política foi actualizada e publicada na forma de Despacho nº 77/MDN/2001 – “A Protecção Ambiental nas Forças Armadas” (MDN, 2001b); a política ambiental das Forças Armadas tem repercussões nos três ramos militares, tendo de ser adoptada por cada um deles;
- Plano de Protecção Ambiental da Força Aérea (EMFAP, 1997) – entendido como instrumento de actuação e participação da Força Aérea nos quadros mais gerais da Política Ambiental da Defesa e do Plano Nacional da Política de Ambiente, constitui um dos primeiros passos formais de intervenção ambiental deste ramo. Este plano tem sido sucessivamente revisto, com vista à detecção de lacunas e à sua melhoria, tendo decorrido em finais de 1999 a 2ª revisão;
- A Força Aérea definiu a *Organização da Estrutura de Protecção Ambiental* que permite a integração de toda a organização com as questões ambientais, ao mesmo tempo que estabeleceu as competências e responsabilidades aos diferentes níveis organizativos (EMFAP, 1999). Este documento constitui um claro avanço em relação à situação verificada anteriormente, representando uma aproximação à norma ISO 14001 e potenciando a adopção de políticas e medidas concretas de resposta à realidade ambiental deste ramo militar;
- Implementação e certificação de um SGA no Campo de Tiro de Alcochete, no Instituto Geográfico do Exército e no Campo Militar de Santa Margarida, abrangendo assim onze unidades militares que integram este campo;
- Prémio Defesa Nacional e Ambiente (PDNA) – galardão atribuído anualmente a uma Unidades, Estabelecimento ou Órgão (Un/Estab/Org) das Forças Armadas que melhor contributo preste para a qualidade do ambiente em Portugal. Tem o objectivo de incentivar as boas práticas ambientais nas FA Portuguesas. Este prémio foi criado em 1993 por despacho conjunto dos Ministros da Defesa Nacional e do Ambiente e Recursos Naturais (Diário da República nº 163 de 14 de Julho). Foi alterado pelo despacho conjunto nº149/1998 de 18 de Junho e pelo despacho conjunto de 1024/2000 de 19 de Outubro, onde são actualizados os regulamentos. Foram atribuídos 29 PDNA, entre 1993 e 2003;
- Auditorias Ambientais (voluntárias) realizadas a Bases Aéreas (BA) – e.g. auditoria ambiental à Base Aérea nº 5 realizado em 1998 pela Sociedade de Engenharia e

Inovação Ambiental, SA; auditoria ambiental à Base Aérea nº 11, realizada em 2000 pelo Instituto de Soldadura e Qualidade;

- Levantamentos e auditorias ambientais a unidades militares realizadas por grupos de alunos finalistas das licenciaturas em engenharia do ambiente da Universidade Nova de Lisboa e da Universidade do Algarve. A maioria destes trabalhos foi efectuada com vista ao objectivo futuro de implementação de sistemas de gestão ambiental nas respectivas unidades;
- Sistemas de gestão para dois descritores ambientais: resíduos (Sistema de Gestão de Resíduos da Força Aérea – (ICAT, 1999), a ser implementado em oito Bases Aéreas; água (Sistema de Gestão de Águas), a ser implementado em dezasseis Bases Aéreas, excluindo a BA 4 nos Açores. O Manual de Gestão de Resíduos Industriais da Força Aérea estabelece procedimentos de gestão para todas as Unidades da Força Aérea Portuguesa e será adaptado à realidade de cada uma, de acordo com a dimensão e características das mesmas, devendo cada Unidade elaborar, com base na metodologia definida, o seu Manual de Gestão de Resíduos Industriais Local;
- Missões de vigilância, prevenção e combate à poluição marinha conduzidas pela Marinha e Força Aérea; destaque-se as missões específicas para a vigilância das rotas de navegação costeira, financiados pelo Ministério do Ambiente, e por ocasião de naufrágio de petroleiros (e.g. petroleiro *Prestige* em Novembro de 2002);
- Missões de prevenção e combate a fogos florestais asseguradas pelo Exército;
- Promoção de actividades de investigação e cooperação científico-tecnológica entre o Ministério da Defesa Nacional e os três Ramos das FA com instituições Universitárias ao nível de projectos de investigação na área do ambiente. Neste âmbito, constitui referência importante o Programa de Investigação e Desenvolvimento – Oceano e as Suas Margens – iniciado em 1999, focando a área de investigação “Ambiente e Defesa Nacional”. Este programa foi financiado pelo MDN (Direcção-Geral de Armamento e Equipamentos da Defesa) e administrado pela Fundação das Universidades Portuguesas;
- Investigação aplicada sobre qualidade ambiental em oceanos e zonas costeiras, nomeadamente ao nível da qualidade da água, levado a cabo pelo Instituto Hidrográfico, pertencente à Marinha;
- Participação efectiva de uma delegação portuguesa do MDN no Estudo Piloto NATO/CCMS sobre Sistemas de Gestão Ambiental no Sector Militar;

- Vídeos temáticos sobre a componente ambiental no sector militar produzidos sob a coordenação da Divisão de Estudos Ambientais, Direcção Geral de Infra-estruturas do MDN;
- Acções com vista à preservação e recuperação de ecossistemas em unidades militares, incluindo o repovoamento cinegético e a reflorestação;
- Cursos de formação na área do ambiente promovidos, quer directamente pela Divisão de Estudos Ambientais, Direcção Geral de Infra-estruturas do MDN, quer pelos próprios ramos militares (Exército, Força Aérea e Marinha).

Importa destacar alguns elementos da política ambiental actualmente em vigor no sector da Defesa traduzida no Despacho “A Protecção Ambiental nas Forças Armadas” (MDN, 2001b):

- A política ambiental foca apenas a componente das FA, não contemplando explicitamente outras componentes do sector da Defesa;
- É apresentado como objectivo central da política a preservação do ambiente e a contribuição para o desenvolvimento sustentável das FA;
- A integração ambiental na missão das FA é destacada para o “tempo de paz”;
- Os compromissos ambientais da Defesa deverão ser consubstanciados através da implementação de um SGA nas unidades, estabelecimentos e órgãos, com a finalidade de integrar os aspectos ambientais na gestão corrente da FA;
- É apresentada a estrutura orgânica de responsabilidades e competências: (i) criação de órgão integrando uma divisão do Estado-Maior ou constituindo um Gabinete de Ambiente, com responsabilidade na definição da doutrina ambiental do ramo militar; (ii) cada um dos Órgãos Centrais de Administração e Direcção / Comandos Territoriais é responsável pela implementação da doutrina e pela programação e controlo; deverá possuir um Oficial Gestor do Ambiente ou um Gabinete de Ambiente, chefiado por aquele oficial; (iii) As Un/Estab/Org são responsáveis pela execução dos planos e programas que visem implementar a doutrina de protecção ambiental. Nas Un/Estab/Org deverá existir um Oficial Delegado de Ambiente ou um Gabinete de Ambiente, na dependência directa do Comandante, Director ou Chefe;
- A Direcção Geral de Infra-Estruturas do MDN é o órgão responsável pela definição e coordenação da política ambiental nas FA.

3. METODOLOGIA

3.1. Enquadramento

O sector público integra um conjunto alargado de áreas temáticas ou subsectores, desde a saúde, justiça, segurança social até à Defesa nacional. De acordo com os objectivos preconizados para este trabalho de investigação focou-se o sector público como a grande área de enquadramento, tendo sido o sector da Defesa e as suas organizações o domínio particular a estudar. Assim, a metodologia geral está dividida num conjunto de diferentes etapas, descritas na figura 3.1.

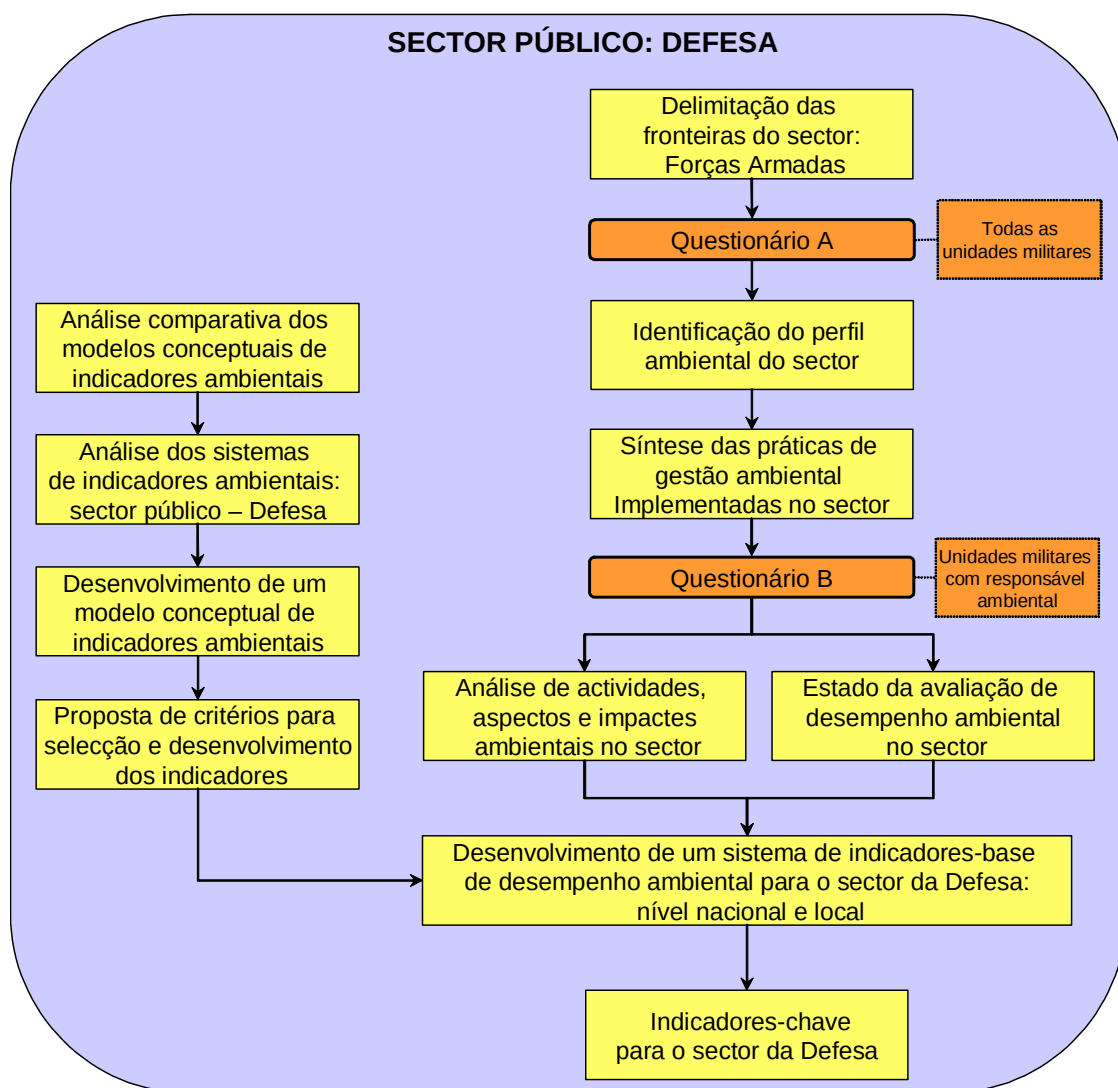


Figura 3.1. Principais etapas da metodologia adoptada.

Em cada um dos momentos da implementação da metodologia adoptada foram utilizadas ferramentas específicas, que tiveram em conta determinados requisitos e critérios metodológicos que são descritos nas secções seguintes.

De forma a atingir um dos objectivos essenciais deste trabalho de investigação – propor um sistema de indicadores de desempenho ambiental (IDA) para o sector da Defesa – considerou-se que seria fulcral garantir que eram efectuados vários passos intermédios, partes integrantes dos objectivos principais deste estudo (Figura 3.1), nomeadamente os modelos conceptuais de indicadores e a sua aplicabilidade no âmbito deste estudo, a identificação do perfil ambiental do sector da Defesa, a síntese do desempenho ambiental do sector (reflexo das práticas de gestão ambiental implementadas), a identificação das principais actividades, aspectos e impactes ambientais, bem como o estado da avaliação de desempenho ambiental no sector.

A maioria das etapas percorridas ao longo deste trabalho contou com o apoio e colaboração directa do Ministério da Defesa Nacional (MDN), e em particular dos responsáveis pela área do ambiente do MDN e dos três ramos das Forças Armadas – Exército, Força Aérea e Marinha. O envolvimento de diferentes entidades do sector da Defesa teve lugar em vários momentos e com diferentes de objectivos (Tabela 3.1).

Tabela 3.1. Envolvimento dos diferentes intervenientes do sector da Defesa nacional no âmbito do presente estudo.

Processo de envolvimento	Entidade	Objectivo
Reuniões de coordenação e de acompanhamento	MDN – responsáveis pela área do ambiente: Direcção de Serviços de Programação e Normalização e Divisão de Estudos Ambientais da Direcção Geral de Infra-estruturas	▪ Apresentação e delimitação do âmbito e objectivos do estudo ▪ Obtenção de informação base ▪ Aferição dos critérios utilizados para selecção da população a inquirir no âmbito do questionário A ▪ Pré-teste dos questionários ▪ Gestão e recepção dos questionários preenchidos, incluindo esclarecimento de dúvidas colocadas pelos inquiridos ▪ Acompanhamento e análise crítica dos trabalhos desenvolvidos, que culminou com a aferição da relevância e exequibilidade dos indicadores desenvolvidos
Comunicação por officio	MDN – Gabinete do Ministro da Defesa Nacional	▪ Autorizações formais para realização dos estudos
Reuniões de preparação junto dos representantes da população militar, alvo dos questionários	Estados-Maiores do Exército ¹ , da Força Aérea e da Armada – oficiais responsáveis pela área do ambiente	▪ Obtenção de informação base ▪ Aferição dos critérios utilizados para selecção da população a inquirir no âmbito do questionário A ▪ Pré-teste dos questionários

¹O envolvimento deste ramo militar foi proporcionalmente menor que os restantes, devido a dificuldades de operacionalizar o contacto com os responsáveis pela área do ambiente.

(Continuação) **Tabela 3.1.** Envolvimento dos diferentes intervenientes do sector da Defesa nacional no âmbito do presente estudo.

Processo de envolvimento	Entidade	Objectivo
Lançamento do questionário (A)	Todas as unidades do Exército, Força Aérea e Marinha, seleccionados de acordo com critérios pré-estabelecidos para <i>unidade</i> militar	▪ Obter o perfil ambiental do sector da Defesa ▪ Sintetizar e avaliar o desempenho ambiental traduzido pelas práticas de gestão ambiental implementadas
Lançamento do questionário (B)	Todas as unidades militares da Força Aérea, Exército e Marinha que apresentem um responsável pela área do ambiente	▪ Identificar as principais missões, actividades, aspectos e impactes ambientais no sector da Defesa ▪ Diagnosticar o estado da avaliação de desempenho ambiental do sector da Defesa
Visitas de campo e entrevistas	Várias unidades militares, e em particular o Campo de Tiro de Alcochete e o Instituto Geográfico do Exército	▪ Identificação das áreas chave para o desenvolvimento dos indicadores ▪ Identificação de indicadores em utilização na unidade ▪ Avaliar a receptividade e conhecimento ao nível da avaliação de desempenho ambiental e de indicadores ▪ Recolha de dados base para o desenvolvimento de IDA
Workshop de divulgação	Entidades do sector da Defesa, instituições públicas, em particular as que tutelam a área do ambiente, instituições de ensino superior e de investigação, entidades de consultoria, organizações não governamentais	▪ Enquadramentos dos estudos realizados ▪ Apresentação e discussão de resultados ▪ Comparação com o cenário internacional

3.2. Inquéritos por questionário ao sector da Defesa

3.2.1. Aspectos gerais

Como instrumento de observação indirecta utilizaram-se dois inquéritos por questionário (A e B). Com base neste instrumento de observação e diagnóstico procurou concretizar-se alguns dos objectivos inicialmente estabelecidos.

Na concepção dos questionários (formato e conteúdo) foram tidas em contas as condições necessárias para maximizar as taxas de resposta, a fiabilidade das respostas e um envolvimento interessado das partes envolvidas. Assim, procurou-se acautelar várias condições essenciais, designadamente: o tempo de resposta por questionário, disponibilização de contactos expeditos para interacção em casos de dúvidas, demonstração da utilidade prática e eventuais compensações decorrentes da participação neste estudo, garantia de confidencialidade dos dados de base por unidade militar,

garantia do envolvimento institucional ao mais alto nível (Ministro da Defesa Nacional, Chefes do Estado-Maior de cada ramo, responsáveis pela área do ambiente no MDN), design gráfico adequado ao tipo de instituições envolvidas, grau de dificuldade das questões formuladas e responsabilização do indivíduo encarregue do preenchimento dos questionários. Na generalidade, foram seguidas de perto directrizes para a concepção e administração de inquéritos por questionário, em particular as apresentadas em Wheeler e Cook (2000), Rea e Parker (1997) e Ghiglione e Matalon (1997).

A administração dos questionários, foi concretizada através do envio directo do Gabinete do Ministro da Defesa Nacional para os Chefes do Estado-Maior de cada ramo militar, sendo então posteriormente enviado para as instituições militares a inquirir. Para situações de esclarecimento de dúvidas foram disponibilizados os contactos da equipa de investigação das duas universidades envolvidas e dos responsáveis pela área do ambiente do MDN.

O método de envio adoptado foi a via postal (neste caso através dos canais internos de comunicação entre os Estados Maiores e as unidades militares), pelo que se incorria num risco significativo de obter baixas taxas de resposta, ao contrário dos métodos de contacto directo ou via telefónica. A opção pela via postal deveu-se essencialmente à dispersão espacial dos inquiridos por toda a área do território nacional e às características particulares das instituições militares.

Antes dos questionários serem distribuídos foram sujeitos a um pré-teste junto de um conjunto de indivíduos pré-seleccionados (militares e académicos), para reajuste e/ou reformulação das questões. O pré-teste permitiu avaliar a qualidade da versão preliminar dos questionários, nomeadamente no que toca à compreensibilidade, clareza e aceitabilidade, conforme sustentado por Rea e Parker (1997). Após este passo procedeu-se às necessárias rectificações dos questionários, obtendo-se então as versões definitivas.

O lançamento dos questionários foi efectuado com um intervalo temporal determinado por razões de natureza operacional e logística. A administração do questionário B dependeu directamente da análise dos resultados do primeiro questionário, e da divulgação dessa informação junto do MDN. A ratificação prévia da conformidade dos questionários foi sempre efectuada, através da seguinte cadeia de decisão do sector da Defesa: Chefe Divisão de Estudos Ambientais, Director de Serviços de Programação e Normalização, Director Geral de Infra-Estruturas, Ministro da Defesa Nacional.

3.2.2. Questionário A: integração ambiental no sector da Defesa

Com o objectivo principal de identificar o perfil ambiental do sector da Defesa português foi desenvolvido um questionário para inquirir este sector. O questionário intitulado “Questionário sobre a integração ambiental no sector militar” (Questionário A, Anexo II.1) foi elaborado de forma a permitir diagnosticar as práticas de gestão ambiental no sector alvo, conduzindo à identificação de um perfil.

O questionário integra vários grupos de questões agrupadas em cinco categorias (Tabela 3.2). No total são formuladas 48 questões (a maioria são questões fechadas, e apenas algumas são questões abertas) sobre práticas de gestão ambiental e sobre outras vertentes relacionadas com a integração ambiental no sector. As questões foram elaboradas a partir de informação técnico-científica de natureza ambiental e militar. Na tabela 3.2 é apresentada uma síntese dessas questões. O primeiro grupo de questões está essencialmente relacionado com a identificação e a caracterização das unidades militares respondentes.

Tabela 3.2. Síntese das questões formuladas no questionário A.

Grupo de questões	Temas focados
Caracterização geral	Pessoal ao serviço; localização geográfica; uso do solo; tipo de ambiente envolvente e missão;
Enquadramento ambiental	Pessoal com responsabilidades ambientais; estudos/projectos na área do ambiente; formação na área do ambiente; política ambiental; legislação ambiental; áreas ambientalmente sensíveis; problemas ambientais; serviços ambientais prestados à comunidade; auto-avaliação do desempenho ambiental;
Gestão ambiental	Sistemas de gestão ambiental: conceito, implementação, dificuldades; programas ambientais relacionados; normas internas para práticas de gestão ambiental; obrigações ambientais para os fornecedores; integração ambiental nas missões/actividades;
Informação ambiental	Procedimentos sistemáticos para recolha, armazenamento e análise de informação ambiental; características do tipo de informação ambiental existente;
Comunicação e cooperação ambiental	Informação ambiental comunicada às partes interessadas; relatórios ambientais; actividades de cooperação na área do ambiente.

O sector da Defesa é caracterizado por uma grande diversidade de organizações, instalações, missões e actividades, pelo que seleccionar a população alvo deste questionário, constituiu tarefa prioritária. A opção foi em primeiro lugar direccionar o estudo para uma parte central de todo o sector da Defesa nacional: os três ramos das Forças Armadas – Exército, Força Aérea e Marinha. Os destinatários dos questionários foram as principais unidades, órgãos, estabelecimentos, guarnições, agências, departamentos e comandos das Forças Armadas Portuguesas. De forma a permitir a simplificação das designações utilizadas ao longo deste trabalho, adoptou-se o termo

unidade militar para incluir os diferentes tipos de organizações militares. De acordo com esta definição uma mesma instalação pode incluir várias unidades militares, preenchendo os critérios anteriormente mencionados.

Posteriormente estabeleceu-se um conjunto de critérios que permitiram definir a população estatística a inquirir, objecto desta avaliação. Os referidos critérios foram os seguintes:

- Cobrir geograficamente todo o país por unidade territorial NUTS II (Açores, Alentejo, Algarve, Lisboa e Vale do Tejo, Centro, Norte e Madeira);
- Representar com igual peso relativo de inquiridos cada ramo das Forças Armadas;
- Representar equitativamente os diferentes tipos de ambiente adjacentes às organizações militares inquiridas (*e.g.* zonas urbanas, rurais, industriais, mistas);
- Integrar em proporções idênticas organizações militares de diferentes dimensões (grandes, médias e pequenas, de acordo com os quantitativos populacionais e com a área territorial da unidade ou a área da unidade naval);
- Cobrir a grande diversidade de missões e actividades das Forças Armadas, bem como a multiplicidades de tipos de impactes ambientais, potencialmente associados;

Adicionalmente, foram apenas consideradas as organizações militares que preenchessem os seguintes requisitos: (a) possuir uma missão específica; (b) apresentar uma gestão de relativamente autónoma, designadamente ao nível do pessoal e material/equipamento; (c) deter uma área territorial específica (com excepção das unidades navais).

Suportada pela delimitação efectuada pelos critérios referidos anteriormente, a população foi inquirida na totalidade, incluindo unidades militares operacionais, de logística e de gestão.

De acordo com a definição adoptada para unidade militar, a população estatística a inquirir totalizava à escala nacional 133 unidades, distribuídas pelo Exército, Força Aérea e Marinha (Tabela 3.3).

Assegurar que as unidades militares inquiridas eram representativas da diversidade de potenciais desempenhos ambientais, foi uma pré-condição essencial. Procurou garantir-se que não existiria qualquer tipo de triagem inicial que enviesasse a realidade, excluindo assim a possibilidade de ter um conjunto de unidades militares inquiridas com um provável melhor perfil ambiental ou o contrário.

Durante o mês de Julho de 2000 o inquérito por questionário foi enviado a toda a população a inquirir (definida de acordo com os critérios anteriormente descritos). Dos 133 questionários distribuídos foram recebidos 127 questionários considerados válidos para o estudo. Verificou-se uma elevada taxa de resposta (96 %) (Tabela 3.3), facto que poderá ser justificado pelas especificidades do sector, nomeadamente ao nível da existência de uma cadeia de comando hierárquica bem definida, o que normalmente resulta na execução eficiente de ordens superiores.

Tabela 3.3. Total de unidades militares das Forças Armadas Portuguesas, unidades inquiridas e respondentes (ver Anexo II.2).

	Total de unidade (nº)	Unidades inquiridas (nº)	Respostas utilizáveis (nº)	Taxa de resposta (%)
Sector Militar	300	133	127	96
Exército	142	53	48	91
Força Aérea	53	15	14	93
Marinha	105	65	65	100

O número de unidades utilizadas nesta avaliação (127) representa cerca de 42 % do total de unidades militares portuguesas. Estas unidades retratam uma assinalável percentagem de área territorial (cerca de 85 % do total de área territorial utilizada pelo sector militar português) e de pessoal (cerca de 80 % do total de pessoal militar do sector).

Cerca de um mês após o envio, os questionários foram recebidos no MDN e reencaminhados para a equipa de investigação. No processamento e tratamento dos dados dos questionários recebidos foram efectuados, sempre que necessário, contactos telefónicos com as unidades militares para esclarecimentos de situações pontuais.

3.2.3. Questionário B: aspectos, impactes e indicadores ambientais no sector da Defesa

Com o objectivo de identificar as principais missões, actividades, serviços e/ou produtos e os respectivos aspectos e impactes ambientais, bem como diagnosticar o estado da Avaliação de Desempenho Ambiental (ADA) no sector da Defesa Português foi desenvolvido um questionário para inquirir este sector, "Questionário sobre aspectos, impactes e indicadores ambientais no sector da Defesa" (Questionário B, Anexo III.1).

O questionário integra três grupos de temas a inquirir (Tabela 3.4), traduzidos por um total de 20 questões. A maioria das questões são fechadas e apenas algumas são abertas, formuladas a partir de informação técnico-científica de natureza ambiental e militar. O primeiro grupo de questões está essencialmente relacionado com a identificação e a caracterização das unidades militares respondentes, o segundo com as actividades, aspectos e impactes ambientais e o terceiro grupo com o estado da ADA no sector.

Tabela 3.4. Síntese das questões formuladas no questionário B.

Grupo de questões	Temas focados
Caracterização geral	Pessoal ao serviço; localização geográfica; missão;
Actividades, aspectos e impactes ambientais	Principais actividades; importância dos problemas ambientais por actividade; aspectos ambientais e sua significância; impactes ambientais e sua significância; factores utilizados para avaliar a significância; procedimentos para identificar aspectos/impactes; caracterização dos impactes;
Estado da avaliação de desempenho ambiental e indicadores	Importância e factores impulsionadores da avaliação de desempenho ambiental; conhecimento e implementação da ISO 14031; utilização e conhecimento de indicadores ambientais; formato preferencial para veicular a informação através de indicadores; vantagens e limitações da utilização de indicadores ambientais.

Esta análise foi igualmente centrada nos três ramos das Forças Armadas, Exército, Força Aérea e Marinha, como parte representativa das componentes fulcrais do sector da Defesa nacional. Posteriormente foi estabelecido o critério que permitiu definir a população a inquirir, objecto desta avaliação. A população estatística foi definida com base num único critério: todas as unidades militares com responsável pela área do ambiente. O conceito de *unidade* militar foi igual ao adoptado no questionário A. Assim, a população a inquirir totalizava à escala nacional 74 unidades. Com base nesta delimitação da população estatística a estudar, foram inquiridas todas as unidades militares que preenchiam aquela condição (Tabela 3.5).

O inquérito por questionário foi enviado em Outubro de 2003 às 74 unidades militares consideradas. A expedição seguiu o mesmo procedimento do questionário anterior. O questionário foi enviado directamente do Gabinete do Ministro da Defesa Nacional para os Chefes do Estado-Maior de cada ramo militar. Para as situações de dúvidas foram disponibilizados os contactos dos responsáveis pela área do ambiente do MDN e da equipa de investigação.

Tabela 3.5. Total de unidades militares das Forças Armadas Portuguesas, unidades inquiridas e respondentes (ver Anexo III.2).

	Total de unidade (nº)	Unidades inquiridas (nº)*	Respostas utilizáveis (nº)	Taxa de resposta (%)
Sector Militar	300	74	53	72
Exército	142	29	17	59
Força Aérea	53	13	13	100
Marinha	105	32	23	72

* Unidades militares com responsável pela área do ambiente

As unidades utilizadas nesta avaliação (53 unidades) representam cerca de 25 % do número de unidades militares portuguesas, correspondendo a uma assinalável percentagem de área territorial e de pessoal, com cerca de 55 % da área territorial utilizada pelo sector militar português e 35 % do pessoal militar do sector, respectivamente.

Aproximadamente um mês após o envio os questionários foram recebidos no MDN e reencaminhados para a equipa de investigação. No processamento e tratamento dos dados dos questionários recebidos foram efectuados, sempre que necessário, contactos telefónicos com as unidades militares para esclarecimentos de situações de dúvida.

3.2.4. Relações entre variáveis, associações entre distribuições de frequências e diferenças entre grupos

Recorreu-se a estatística descritiva para a análise dos resultados dos questionários A e B, nomeadamente medidas de tendência central, medidas de dispersão dos dados, e distribuição de frequências (tabelas de frequências e de contingência). As “não-respostas” foram tratadas de acordo com as recomendações de Rea e Parker (1997), através da identificação em cada questão e respectivo ajuste de frequências estimadas.

Para investigar associações/diferenças entre os principais grupos de unidades militares, Exército, Força Aérea e Marinha, foram utilizados testes não paramétricos, (Gibbons, 1993; Wheater e Cook, 2000). Para os dados em escala nominal foi aplicado o teste Qui-Quadrado X^2 para avaliar a associação (ou independência) entre duas variáveis e o teste Kruskal-Wallis para análise de variância a um factor (utilizando classes), para os dados em escala ordinal ou para dados que não tenham uma distribuição normal e não verifiquem igualdade de variâncias. Para as variáveis medidas em, pelo menos, escala ordinal foi utilizado o teste não paramétrico, o coeficiente de correlação de Spearman r_s para analisar o grau das relações existentes entre duas variáveis. Os testes estatísticos foram realizados com recurso à aplicação informática *Statistica*, versão 6.0, de 2001, da StatSoft Inc.

3.2.5. Índice para avaliação do desempenho ambiental do sector militar (MEPE)

Com base na selecção de variáveis do questionário A foi desenvolvido um índice para avaliação do desempenho ambiental do sector militar, designado por MEPE (*Military Environmental Performance Evaluation Index*). O índice foi desenvolvido com o objectivo de veicular a informação sob as práticas de gestão ambiental implementadas nas unidades militares, num formato sintético e simples, com especial significado para os principais decisores do sector da Defesa, incluindo os chefes militares.

O índice MEPE avalia o desempenho ambiental em “sentido lato”, focando essencialmente a componente de gestão. Não avalia o desempenho ambiental em “sentido estrito”, assente particularmente nas pressões, impactes e eco-eficiência.

As variáveis foram assumidas como indicadores do desempenho ambiental, podendo um indicador representar uma ou mais práticas de gestão ambiental, adoptadas por uma unidade. Como resultado deste processo foram escolhidas 18 variáveis para serem agregadas pelo índice (Tabela 3.6).

Tabela 3.6. Variáveis utilizadas para o cálculo do índice MEPE.

Descrição das variáveis
X ₁ – Existência de um responsável pela área do ambiente (“Oficial Delegado de Ambiente”) – assume as funções de coordenação técnica e efectua a ligação com o comando;
X ₂ – Tempo médio dispendido pelo responsável de ambiente em tarefas deste domínio, em relação ao total de tarefas diárias;
X ₃ – Existência de outros indivíduos com tarefas na área do ambiente, para além do responsável;
X ₄ – Tempo médio dispendido pelos outros indivíduos com tarefas na área do ambiente, em relação ao total de tarefas diárias;
X ₅ – Implementação na/pela unidade de estudos, planos e/ou projectos na área do ambiente (e.g. auditorias ambientais, estudos de impacte ambiental de projectos, planos de ordenamento do território ou projectos de investigação na área do ambiente);
X ₆ – Pessoal da unidade submetido a formação ambiental;
X ₇ – Conhecimento da legislação ambiental aplicável à unidade;
X ₈ – Serviços de cariz ambiental prestados pela unidade (e.g. vigilância ambiental; prevenção de fogos florestais);
X ₉ – Conhecimento de sistemas de gestão ambiental ao nível do comando;
X ₁₀ – Nível de implementação/adesão a sistemas de gestão ambiental;
X ₁₁ – Nível de implementação/adesão a programas ambientais;
X ₁₂ – Adopção de normas específicas sobre procedimentos ambientais, reflectidas ou não em legislação ambiental;
X ₁₃ – Integração da componente ambiental na execução e planeamento de actividades operacionais e de logística;
X ₁₄ – Integração de considerações ambientais nos sistemas de aquisição (e.g. aquisição de equipamento militar), nomeadamente nos contractos com fornecedores;
X ₁₅ – Procedimentos para recolha, armazenamento e análise de dados e informações ambientais;
X ₁₆ – Disponibilidade de dados de base em pelo menos um domínio específico do ambiente (e.g. água, solo, ar, ruído, resíduos, entre outros);
X ₁₇ – Informação ambiental apresentada sob a forma de relatório ambiental ou outro tipo de relatório;
X ₁₈ – Cooperação com partes interessadas externas à unidade (e.g. autarquias, escolas, organizações não governamentais, organismos da administração pública central).

As variáveis foram seleccionadas como indicadores com base num julgamento pericial sobre a *relevância* e a *exequibilidade* no contexto desta avaliação. Os critérios de relevância incluíram: (i) importância técnica e científica; (ii) capacidade de síntese, em particular para o nível sectorial; (iii) utilidade para comunicar e relatar; (iv) reflectir os principais domínios associados a principais práticas ambientais em organizações de Defesa; (v) importância para os responsáveis pela área de ambiente. A exequibilidade incluiu várias vertentes: (i) robustez; (ii) disponibilidade em futuras avaliações similares; (iii) não confidencialidade dos dados. Estes critérios foram aplicados tendo em conta que o índice tem por objectivo principal apoiar os decisores de topo do sector da Defesa, facilitando a interpretação dos sinais ambientais do sector.

Depois da selecção dos indicadores foi utilizado um procedimento de normalização para transformar os dados originais das variáveis X numa única escala de variação contínua $[0, \dots, 1]$, permitindo o processo de agregação. Esta escala varia entre 0, o pior perfil ambiental e 1, o melhor. O índice MEPE foi calculado através da seguinte equação:

$$MEPE = \sum_{j=1}^m \frac{\left[\frac{1}{\sum w} \sum_{i=1}^n X_i w_i \right]_j}{m} \quad (\text{eq. 3.1})$$

Onde,

X_i = indicador de i práticas ambientais derivadas do questionário, ao qual é atribuído um peso, w

n = número total de i indicadores, $i=1, \dots, 18$

m = número total de j unidades, $j=1, \dots, 127$

O índice MEPE foi concebido de forma a permitir contabilizar a importância relativa de cada indicador, apesar de neste caso o índice ter sido calculado para pesos iguais para cada indicador.

Foram estabelecidas cinco categorias para classificar o desempenho ambiental fornecido pelo índice, numa escala de 0 a 1: muito fraco: 0 – 0,20; fraco: 0,21 – 0,40; médio: 0,41 – 0,60; bom: 0,61 – 0,80; muito bom: 0,81 – 1.

O índice MEPE não foi concebido para avaliar o desempenho ambiental de uma unidade militar individual, isto é, a avaliação não procura estabelecer uma seriação das unidades respondentes. Esta análise foi conduzida para a totalidade do sector militar português e para os respectivos ramos militares. Os resultados do índice permitem classificar grupos de unidades e orientar prioridade de intervenção. O índice foi analisado tendo em conta a localização geográfica e a dimensão das unidades militares, em termos de área territorial e de pessoal afecto.

Para avaliar as diferenças potenciais entre grupos do índice MEPE foi utilizado o teste não paramétrico, Kruskal-Wallis. O teste foi aplicado a diferentes tipos de grupos: (i) ramo militar: Exército; Força Aérea; Marinha; (ii) localização geográfica; (iii) pessoal (civil e militar) afecto à unidade militar; (iv) área territorial. O teste não paramétrico correlação de Spearman r_s foi aplicado para avaliar as relações entre MEPE e dimensão da unidade, em termos de pessoal e de área territorial afectada.

Foi também efectuada uma validação do índice por comparação entre a auto-avaliação do desempenho ambiental do sector, resultante das respostas das unidades militares a uma

questão particular (questão 2.10 do questionário A, Anexo II.1) e a avaliação do desempenho ambiental produzida pelo índice MEPE. As designações das cinco categorias do índice MEPE são as mesmas das utilizadas na questão de auto-avaliação do desempenho ambiental, onde são associados valores numéricos às categorias ordinais (1 a 5, de muito fraco a muito bom). A comparação foi baseada na transformação dos valores métricos do índice MEPE em valores ordinais, não métricos, para cada classe, permitindo a associação com os mesmos dados discretos obtidos na referida questão. O teste não paramétrico correlação de Spearman r_s foi aplicado para avaliar esta relação.

Uma vez que a questão do auto-avaliação do desempenho ambiental é baseada numa Escala Likert, a qual normalmente associa valores numéricos com dados ordinais (neste caso 1 a 5, de muito fraco a excelente), foi possível calcular a média aritmética, conforme sugerido por Rea e Parker (1997). Este procedimento foi aplicado ao índice MEPE e à pergunta da auto-avaliação, ambas expressas em informação ordinal, e com valores não métricos. Por fim, foi efectuada uma avaliação da sensibilidade do índice através de testes de correlação Spearman r_s entre as diferentes variáveis que compõem o índice e os resultados do índice MEPE.

3.2.6. Índice do estado da avaliação de desempenho ambiental (SEPE)

De forma a sintetizar e fornecer uma imagem agregada dos resultados obtidos em cada questão relativa ao estado da avaliação do desempenho ambiental, desenvolveu-se um índice – Avaliação do Estado de Desempenho Ambiental – *SEPE (State of Environmental Performance Evaluation)*. Este índice foi construído para transformar os dados originais de 5 variáveis do Questionário B (Tabela 3.7), em informação agregada e mais facilmente utilizável pelas diferentes partes interessadas, designadamente os decisores. O índice SEPE produz uma imagem agregada do grau de conhecimento, sensibilização e prática associada à ADA nas unidades militares.

Tabela 3.7. Variáveis utilizadas para o cálculo do índice SEPE.

Descrição das variáveis
X ₁ – Avalia a importância da ADA, incluindo a medição, avaliação e comunicação do desempenho ambiental relacionado com as actividades da unidade;
X ₂ – Verifica se os responsáveis pela área do ambiente na unidade conhecem a norma ISO 14031, relativa à ADA;
X ₃ – Diagnostica se as unidades admitem implementar a ADA através da ISO 14031 isoladamente e/ou com um sistema de gestão ambiental;
X ₄ – Avalia se os responsáveis pela área do ambiente na unidade conhecem o conceito de indicador ambiental;
X ₅ – Avalia se os indicadores ambientais estão a ser utilizados na unidade.

Depois da selecção dos indicadores foi utilizado um procedimento de normalização para transformar os dados originais numa única escala de variação contínua $[0, \dots, 1]$, permitindo o processo de agregação. Esta escala varia entre 0, o pior perfil ambiental e 1, o melhor. O índice SEPE foi calculado através da seguinte equação:

$$SEPE = \sum_{j=1}^m \frac{\left[\sum_{i=1}^n \frac{X_i}{n} \right]_j}{m} \quad (\text{eq. 3.2})$$

Onde,

X_i = estado da avaliação do desempenho ambiental da variável i

n = número total de i variáveis, $i=1, \dots, 5$

m = número total de j unidades militares, $j=1, \dots, 74$

Foram estabelecidas cinco categorias para classificar o estado do desempenho ambiental fornecido pelo índice, numa escala de 0 a 1: muito fraco: 0 – 0,20; fraco: 0,21 – 0,40; médio: 0,41 – 0,60; bom: 0,61 – 0,80; muito bom: 0,81 – 1. O índice SEPE não foi concebido para diagnosticar o estado da avaliação do desempenho ambiental de uma unidade militar individual, isto é, a avaliação não procura estabelecer uma seriação das unidades respondentes. Esta análise foi conduzida para a totalidade do sector militar português e para os respectivos ramos militares.

O teste não paramétrico correlação de Spearman r_s foi aplicado para avaliar as relações entre SEPE e o ramo militar, e entre SEPE e a dimensão da unidade, em termos de pessoal e de área territorial. Para avaliar as diferenças potenciais entre grupos do índice SEPE foi utilizado o teste não paramétrico, Kruskal-Wallis. O teste foi aplicado aos seguintes grupos: (i) ramo militar: Exército; Força Aérea; Marinha; (ii) localização geográfica; (iii) pessoal (civil e militar) afecto à unidade militar; (iv) área territorial.

3.3. Indicadores de desempenho ambiental no sector público – Defesa

3.3.1. Modelo conceptual

Desenvolver indicadores para o sector da Defesa coloca problemas e desafios acrescidos. A Defesa intercepta muitos outros sectores da actividade económica, nomeadamente, transportes, indústria, energia, entre outros, pelo que as interacções ambientais são reflexo dessa diversidade. Acresce a isto, a estrutura organizacional complexa e a expressiva dimensão no contexto nacional. Avaliar a contribuição das políticas do sector para a melhoria do desempenho ambiental, é igualmente uma tarefa difícil. Tal como

sublinhado por Carter *et al.* (1992), é um problema reconhecido que é praticamente impossível efectuar a avaliação dos resultados de uma medida política. Esta situação é particularmente válida em sectores como o da Defesa, onde é assinalável a interacção com outras políticas sectoriais. Assim, em face deste enquadramento, “o que avaliar?” é uma das tarefas mais importantes. Todavia, dever-se-á também referir que apesar da dificuldade intrínseca à avaliação de políticas, tal não significa que se não deva procurar efectuar essa avaliação. Se a política estiver estruturada de forma consistente, contendo objectivos e metas, as dificuldades de avaliação serão parcialmente mitigadas.

Tal como foi demonstrado ao longo do capítulo sobre a análise e discussão dos modelos conceptuais de indicadores ambientais, actualmente existentes, verifica-se uma ampla proliferação de modelos aparentemente distintos, mas na generalidade com funções e propriedades semelhantes. Este cenário tem contribuído para que as dificuldades de comparação entre sistemas de indicadores sejam ainda mais agravadas, apesar de muitas vezes os indicadores serem os mesmos, mas com designações diferentes. Não obstante, a utilização de um único modelo conceptual de indicadores que satisfaça todas as necessidades, é provavelmente um cenário irreal e pouco coerente com a diversidade inerente. Um ponto também importante reside em desenvolver e seleccionar os indicadores pelo seu valor intrínseco, e não pelo “rótulo” atribuído por determinada categoria de um dado modelo conceptual.

Assim, tendo por referência este cenário procurou adoptar-se um modelo conceptual de Indicadores de Desempenho Ambiental (IDA) que se revelasse adequado para o sector público, e em particular para o sector da Defesa. Aproveitar as mais valias dos modelos existentes, responder a singularidade do domínio em causa, e procurar colmatar eventuais lacunas dos modelos actualmente mais utilizados à escala internacional, foram pré-condições tidas em conta no desenvolvimento do modelo a adoptar.

Nesta linha, desenvolveu-se um modelo conceptual de indicadores que visa contribuir para a gestão e avaliação do desempenho ambiental sectorial, com aplicação ao sector da Defesa – SEPI (*Sectoral Environmental Performance Indicators*) – que teve por suporte alguns dos principais modelos existentes (PSR, OECD (1993); DPSIR, RIVM (1995) e RIVM/UNEP (1997); PSR/E, USEPA (1995a)) e o modelo INDICAMP, Ramos *et al.* (2004c), desenvolvido no âmbito do presente trabalho de investigação (Anexo I.1). O modelo adoptado é baseado numa abordagem sistémica, traduzindo as principais relações entre as diferentes categorias de indicadores (*actividade, pressão, estado, impactes-efeitos, respostas e meta-desempenho*) (Figura 3.2). O modelo traduz também a necessidade de organizar conteúdos, identificar uma plataforma de vocabulário comum e assegurar uma cobertura equilibrada das diferentes vertentes do desempenho ambiental.

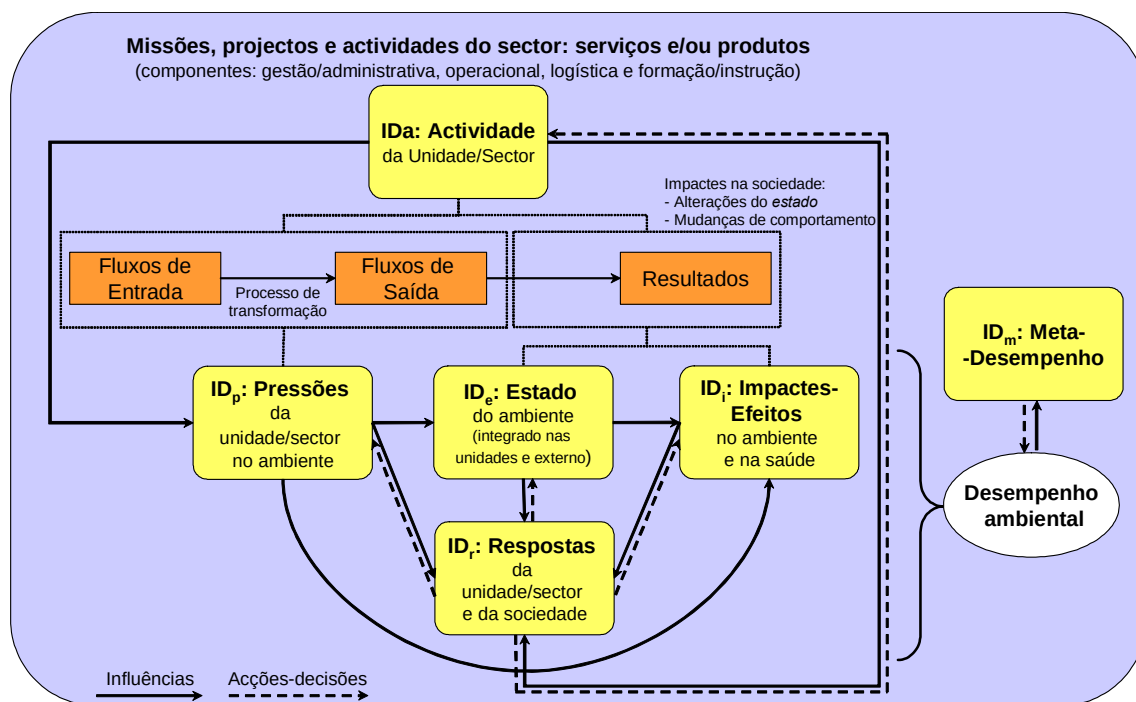


Figura 3.2. Modelo conceptual para selecção e desenvolvimento de indicadores de desempenho ambiental – SEPI.

Este modelo conceptual parte de um conjunto de pressupostos que permitem sustentar a sua adopção: todos os domínios do sector público têm uma componente comum e uma componente específica; os IDA devem dar resposta às necessidades intrínsecas do sector, bem como às solicitações de informação de instituições externas, quer de âmbito nacional, quer de âmbito internacional; a informação veiculada pelos indicadores deverá poder ser comparada e divulgada o mais amplamente possível, nomeadamente junto dos organismos que tutelam o domínio ambiental.

O modelo foi concebido em primeiro lugar para o nível sectorial, ainda que tenha também como objectivo poder ser aplicado à escala local, de uma organização ou instalação individual. Assumiu-se como referencial principal o sistema ambiental e sócio-económico, no qual está inserido todo o sector público, e naturalmente o sector da Defesa e as respectivas organizações que o compõem.

O modelo de indicadores SEPI foi concebido tendo em conta os fluxos de *entrada-processos-saída-resultados*, considerados no modelo proposto por Carter *et al.* (1992), no contexto de indicadores de desempenho para o sector público. Armstrong e Baron (1998), no âmbito da gestão do desempenho, sublinham também que as medidas de desempenho podem ser baseadas na análise das entradas e saídas da organização. Estes fluxos sectoriais são assumidos como a base do modelo conceptual de indicadores de desempenho ambiental, SEPI. Contudo, deverá ser sublinhado que este tipo de abordagem, quando aplicado ao sector público, é geralmente complexo, tal como referido

por Flynn (2002) para os problemas associado à medição dos fluxos de saída, ou ainda Boland e Fowler (2000) para a avaliação de resultados. Apesar destas eventuais limitações, o modelo SEPI foi desenvolvido de forma a poder reflectir os principais fluxos de materiais, energia, água, resíduos, efluentes, produtos, serviços e informação, associados a serviços públicos, e em particular os relacionados com as missões e actividades do sector da Defesa. Os fluxos de *entrada* e *saída* estão relacionados com as *pressões* no ambiente mas também com *respostas* a problemas ambientais. Os *resultados* estão essencialmente associados com as categorias de *estado* do ambiente e/ou com *impactes-efeitos*, e são particularmente difíceis de avaliar, e em muitos casos, praticamente impossível. No sector público, as pressões podem não ter o formato “tradicional” (nomeadamente as componentes relacionadas com fluxos de saída), quando comparados com o sector privado. Por exemplo um produto no sector público poder ser uma política, na qual os potenciais efeitos (negativos e/ou positivos) são maioritariamente indirectos e muito difíceis de avaliar.

Este modelo mostra como a *actividade* do sector (IDA_a) origina *pressões* no ambiente (positivas e/ou negativas) (IDA_p), as quais modificam o *estado* do ambiente (IDA_e). A variação do estado pode originar *impactes-efeitos* nos ecossistemas (a várias escalas espaciais), na saúde pública ou nos materiais (e.g. património arquitectónico) (IDA_i), levando a *respostas* do sector e da sociedade em geral (IDA_r), com medidas de gestão e políticas, nomeadamente taxas, normas técnicas, reclamações, adesão social, entre muitas outras (ver linhas tracejadas na Figura 3.2). O modelo SEPI pretende também dar resposta a alguns dos pontos fracos dos principais modelos de indicadores, baseados no PSR, em particular, garantir que a categoria de *respostas* não se limita apenas a medidas de “fim de linha”, que resultam só depois de existirem alterações no estado do ambiente e/ou com ocorrência de impactes. Os indicadores de *resposta* no modelo SEPI podem traduzir-se em medidas dirigidas à origem dos problemas, quer ao nível da *actividade*, quer ao nível das *pressões*. A terminologia utilizada para a categorização dos indicadores segue de perto os conceitos apresentados nos modelos que estiveram na base do desenvolvimento de SEPI.

A montante dos IDA deverão existir indicadores de diagnóstico das missões/actividades, produtos e serviços do sector da Defesa, que permitam enquadrar as principais características, quantitativas e qualitativas, e em particular o desempenho global do sector DND/CF (2000a). Assim, os indicadores de *actividade* (IDA_a) são especialmente úteis para caracterizar o desempenho sócio-económico e o funcionamento do sector, retratando o grau de desenvolvimento, incluindo aspectos de dimensão e estrutura, como assinalado por EEA (2000b) para uma categoria de indicadores semelhante. Tal como sugere para o caso das empresas Personne (1998), incluem-se também, pressões directas (fluxos) e

indirectas (práticas associadas aos fluxos ou pressões não directamente controlados pelo sector).

Contudo, a utilização e o desenvolvimento completo de IDA_a está para além do âmbito e objectivos do presente trabalho, uma vez que muitas das potencialidades desta vertente estão associadas à avaliação de desempenho global do sector.

O modelo inclui também uma categoria designada por *meta-desempenho* (IDA_m) com o objectivo de avaliar a eficácia dos próprios indicadores de desempenho nas suas diferentes categorias (Figura 3.2). A este nível, os indicadores IDA_m procuram avaliar a eficácia e o esforço associado à implementação e operação do programa de indicadores de avaliação do desempenho ambiental. Em certa medida, os indicadores de meta-desempenho poderão ser vistos como indicadores de *resposta* à escala da organização ou indicadores de *gestão* (na nomenclatura ISO), em que o referencial é o próprio sistema de IDA. Não obstante, estes devem ser distinguidos dos indicadores de resposta IDA_r, que descrevem as respostas do sector e da sociedade, e cujo referencial é o sistema ambiental/sócio-económico. Os indicadores de meta-desempenho permitem essencialmente o seguinte: (i) quão apropriado são os IDA, podendo conduzir a revisões e melhorias; (ii) avaliação das actividades de monitorização do desempenho e respectivos resultados; (iii) avaliação da eficácia do sistema de medida do desempenho ambiental, incluindo das medidas de mitigação/gestão dos impactes ambientais significativos.

Os indicadores de *impactes-efeitos* (IDA_a) são especialmente importantes porque avaliam o efeito resultante de uma determinada actividade. As categorias de *estado* e *impacte-efeitos* apresentam especial dificuldade de determinação e análise, quando considerado o sector na sua totalidade, facto também destacado em EEA (2000b). Algumas das razões que justificam esta dificuldade prendem-se, por um lado com os limites de uma entidade, neste caso o sector, que actua em múltiplas escalas espaciais e temporais, e por outro lado, com a natureza das actividades de serviço público, muitas vezes associadas a fluxos de saída ou “produtos” que se traduzem em políticas, programas, ou planos, introduzindo maior complexidade na avaliação nos impactes ambientais, em especial os indirectos e os cumulativos. Esta dificuldade é atenuada quando se trata de unidades individualizadas pertencentes ao sector; contudo, mesmo nestes casos importa referir que a delimitação da fronteira assumida para a análise destes indicadores terá de seguir critérios claros, designadamente: (i) a área a considerar em primeiro lugar é aquela que está sob tutela de determinada unidade; (ii) e em segundo lugar, a área próxima que envolve externamente determinada unidade, apesar de não estar sob tutela dessa organização; o limite desta área próxima deverá ser fixado caso a caso. Especial atenção deverá ser dada para os casos em que a unidade se enquadre numa área sensível, do ponto de vista ambiental ou

patrimonial (e.g. áreas protegidas; sítios da rede Natura 2000; áreas de protecção dos monumentos nacionais e dos imóveis de interesse público).

O modelo conceptual foi equacionado para poder ser integrado na gestão global de desempenho. O ambiente é assumido como uma componente específica, o qual assume um papel particular na gestão e avaliação do desempenho de um sector ou unidade individual, tal como acontece com o desempenho financeiro. Os indicadores de *actividade* são a conexão preferencial com o desempenho de componentes “não-ambientais”, podendo ligar com outro modelo conceptual de avaliação do desempenho das missões e actividades. A integração entre as várias componentes da gestão e avaliação de desempenho constitui um objectivo fundamental.

3.3.2. Desenvolvimento de indicadores para o sector da Defesa

Os IDA apresentados para o sector da Defesa são em grande parte, e naturalmente, comuns a muitos outros sectores, predominantemente públicos (e.g. justiça, segurança social, segurança interna) ou privados (e.g. indústria). Todavia, existe um conjunto de indicadores que são específicos do sector da Defesa. O processo de desenvolvimento e selecção de IDA para o apoio à decisão seguiu um procedimento metodológico dividido em diferentes fases (Figura 3.3).

Numa primeira etapa (fases a a e), foi traçado o perfil do sector da Defesa Português, concretizado através de vários passos fundamentais, anteriormente detalhados (trabalhos desenvolvido em Ramos e Melo (2005a), Ramos *et al.* (2004a) e Ramos *et al.* (2004b), Anexos I.2, I.4, I.5, respectivamente):

- (a) Avaliação das principais missões e actividade do sector, com especial interferência no domínio ambiental, designadamente ao nível de: fluxos de entrada, processos, fluxos de saída, e quando possível os resultados; caracterização das principais elementos do sector, incluindo o tipo e dimensão das organizações, pessoal ao serviço, edifícios/instalações, área tutelada, material e equipamento gerido;
- (b) Análise sistemática das bases orientadoras da política de ambiente para o sector da Defesa, identificando os principais objectivos e metas, com especial ênfase nos seguintes documentos: “A Protecção Ambiental nas Forças Armadas” (MDN, 2001b); “Doutrina Comum da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) para a Protecção Ambiental durante Operações e Exercícios Conduzidos pela OTAN” (STANAG 7141 EP – 1^a edição) (NATO, 2002);
- (c) Identificação do perfil ambiental do sector, em particular através da avaliação das práticas de gestão ambiental em unidades militares; utilização desta informação para

a criação de indicadores que permitam avaliar periodicamente as principais componentes deste diagnóstico;

(d) Identificação dos aspectos (pressões) e impactes ambientais (significativos e não significativos);

(e) Estado da avaliação de desempenho ambiental nas unidades militares;

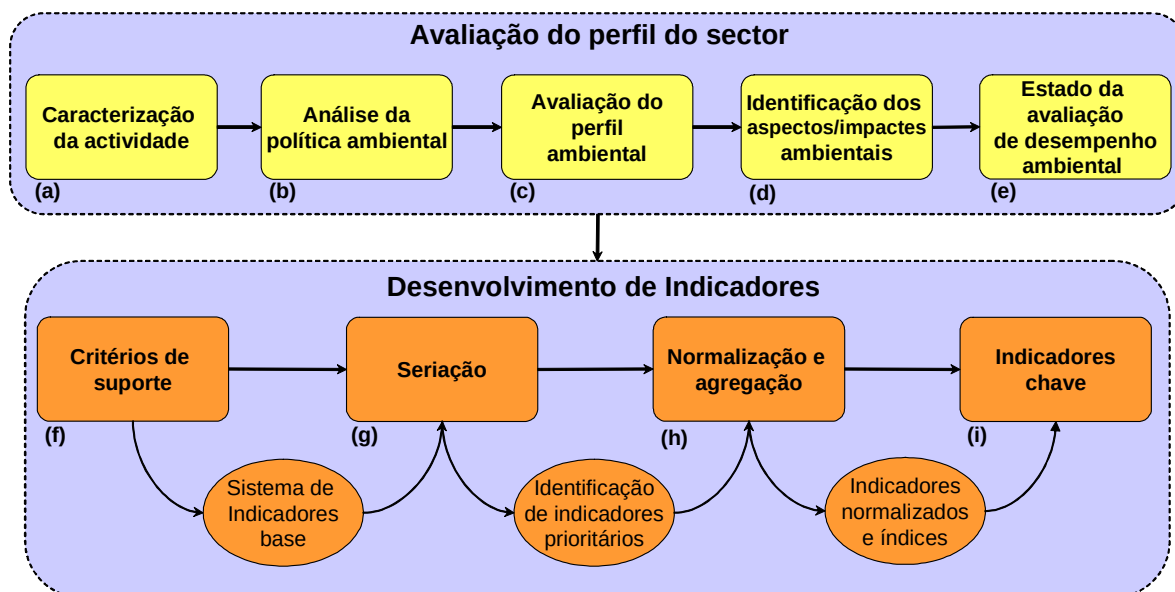


Figura 3.3. Fases (a a i) do procedimento utilizado no desenvolvimento de indicadores-chave.

Para o desenvolvimento do sistema de IDA foram tidos em conta, à partida, vários elementos fundamentais, designadamente: sensibilidade ambiental da situação de referência; avaliações ambientais efectuadas com pouca fiabilidade ou com inexistência de dados de base; outros programas de monitorização do desempenho ambiental conexos; a importância dos indicadores satisfazerem as necessidades e aspirações de informação sobre desempenho ambiental, manifestadas pelas partes interessadas (internas e externas ao sector); a necessidade de que a informação comunicada seja potencialmente comparável e amplamente divulgada.

Assim, depois de concluídas as fases acima mencionadas (a a e) e obtida a informação para avaliação do perfil do sector, prosseguiu-se para o desenvolvimento dos IDA (fases f a i):

(f) Critérios de suporte

Tendo presente os objectivos para o sistema de indicadores a desenvolver, foram assumidas várias directrizes e critérios para o desenvolvimento dos IDA, designadamente os apresentados por Johnston e Smith (2001), Wehrmeyer *et al.* (2001), ISO (1999a), Young (1996), Kuhre (1998), Personne (1998), HMSO (1996), Ramos (1996), Barber

(1994), UNEP/RIVM (1994) e Ott (1978). Alguns dos principais critérios considerados para este processo foram os apresentados na tabela 3.8. A maioria dos indicadores não preenche todos os critérios desejáveis, pelo que deverá haver um compromisso de optimização entre os critérios possíveis de garantir e aqueles que são tidos como mais relevantes para cada caso.

Tabela 3.8. Critérios principais para o desenvolvimento dos IDA para o sector da Defesa.

Critérios
▪ Importância no contexto da política, estratégia e missão sectorial; ▪ Relevância ambiental e social; ▪ Associação aos objectivos; ▪ Adaptação ao modelo conceptual SEPI; ▪ Capacidade de produzir uma imagem representativa dos aspectos e impactes ambientais mais significativos; ▪ Simplicidade, facilidade de interpretação e capacidade de reflectir tendências ao longo do tempo; ▪ Sensibilidade às variações no estado do ambiente e às respectivas actividades associadas; ▪ Capacidade de fornecer sinais atempados sobre potenciais tendências irreversíveis; ▪ Aptidão para ser actualizado em intervalos de tempo regulares; ▪ Apresentar uma aceitável razão custo/benefício; ▪ Adequação das escalas (temporal e espacial); ▪ Níveis de incerteza compatíveis com os objectivos da análise; ▪ Métodos de recolha e processamento de dados que permitam acções de comparação com outras situações análogas; ▪ Robustez técnico-científica; ▪ Existência de metas ou valores de referência, metas políticas ou limiares legais, valores históricos, comparação com outros sectores/organizações ou outros valores objectivo que permitam medir a distância entre os resultados dos indicadores e esses patamares; ▪ O processo de amostragem desses indicadores originar o mínimo possível de impactes ambientais.

Muitas vezes o desenvolvimento de indicadores é maioritariamente estimulado pelos produtores da informação, com fraco envolvimento dos utilizadores. Assim, os indicadores adoptados deverão reflectir as diferentes perspectivas das partes interessadas na gestão e avaliação do desempenho, em particular da componente do desempenho ambiental.

Depois de definido o conteúdo do sistema de indicadores de desempenho, após aplicação dos critérios referidos, procede-se então à atribuição das categorias de acordo com o modelo conceptual a ser utilizado, permitindo delinear as relações causais entre grupos de indicadores.

A inexistência de dados base não constituiu critério determinante para exclusão de determinado indicador. Considerou-se que se determinado indicador se revela importante para o objectivo do presente sistema de indicadores, dever-se-á integrá-lo mesmo que os dados não estejam presentemente disponíveis. Constituem excepção a esta regra situações de especial singularidade na obtenção de determinados dados, quer associadas a razões de custo, quer associadas a razões técnicas.

(g) Seriação

Após obtido o sistema de indicadores-base (conjunto alargado de IDA para o sector da Defesa), recorreu-se a um procedimento de seriação para obtenção de um subconjunto de indicadores-chave. O presente passo surge também com o objectivo de evitar a utilização de um sistema de IDA demasiado complexo e exigente em termos de recursos humanos e/ou financeiros, correndo o risco de despoletar um programa de monitorização do desempenho pouco realista e não optimizado. Assim, utilizou-se uma avaliação qualitativa com recurso à análise pericial de forma a permitir pontuar os indicadores seleccionados, com base na *relevância* e *exequibilidade*.

A atribuição da *relevância* cobre os seguintes aspectos: (i) associação com os principais aspectos de integração ambiental na política sectorial; (ii) relação com metas ou valores de referência técnico/científicos ou políticos; (iii) importância técnica e científica; (iv) capacidade de síntese; (v) comunicação/relato da informação; (vi) adequação ao nível organizacional do sector. A classificação da *exequibilidade* cobre as seguintes vertentes: (i) sensibilidade; (ii) robustez; (iii) custo; (iv) operacionalidade dos métodos de obtenção, processamento e análise; (v) não confidencialidade da informação. Muitos destes elementos para determinar a *relevância* e a *exequibilidade* são análogos aos utilizados para seleccionar indicadores-chave (na designação anglo-saxónica *headline indicators*), nomeadamente referidos por Commission of the European Communities (2003), OECD (2001a), Hertin *et al.* (2001), EEA (2000b), SOU (1999), Commission of the European Communities (1999) e EEA (s.d.). A análise pericial recorreu aos investigadores universitários, membros da equipa dos projectos associados ao presente trabalho de investigação, bem como aos responsáveis pela área do ambiente do MDN.

De acordo com a aplicação deste método de seriação dos indicadores propõem-se duas etapas de prioridades na utilização de indicadores, onde na primeira etapa apenas deverão ser incluídos os indicadores com classificação máxima. Numa segunda etapa deverão ser reavaliados os indicadores classificados em segundo lugar. Cada indicador é classificado nas escalas de *relevância* e *exequibilidade* (Tabela 3.9) de 1 (classificação mais baixa) até 3 (classificação mais elevada). Os indicadores com pontuação de 6 (soma da relevância e exequibilidade) deverão ser considerados como prioridade máxima para a avaliação do desempenho ambiental, indicadores-chave. A *relevância* deverá ser a vertente considerada em primeiro lugar, seguida então da *exequibilidade*. Na tabela 3.9 são listadas as várias pontuações possíveis e a respectiva ordem de importância para a selecção dos indicadores. Os indicadores com pontuações mais baixas deverão ser considerados para outros tipos de avaliação do desempenho, nomeadamente para níveis de audiência que exijam maior especificidade temática. Uma pós-avaliação qualitativa foi

ainda implementada, de forma a assegurar que o grupo de indicadores-chave seleccionado representa a realidade do sector da Defesa Português, em particular no que toca aos aspectos e impactes ambientais significativos identificados na fase d, referida anteriormente.

Não obstante o método de seriação adoptado, os indicadores deverão ser periodicamente revistos de forma a identificar oportunidades de melhoria na forma de avaliar o desempenho ambiental. A categoria de *meta-desempenho* tem aqui um papel importante. Alguns dos passos para revisão dos indicadores podem seguir de forma análoga algumas indicações estabelecidas na norma ISO 14031 (ISO, 1999a), nomeadamente: adequação dos objectivos e âmbito da monitorização; eficácia atingida no rácio custo/benefício; progresso alcançado no cumprimento de critérios ambientais; adequação dos critérios ambientais adoptados; adequação dos indicadores integrados no modelo SEPI; conformidade das fontes de dados, adequação dos métodos de recolha de dados e qualidade dos dados base.

Tabela 3.9. Seriação dos indicadores de acordo com a pontuação atribuída à *relevância* e *exequibilidade*.

Seriação	Pontuação (de 1 a 3)	
	Relevância	Exequibilidade
1 ^o	3	3
2 ^o	3	2
3 ^o	3	1
4 ^o	2	3
5 ^o	2	2
6 ^o	2	1
7 ^o	1	3
8 ^o	1	2
9 ^o	1	1

(h) Normalização e agregação

Parte-se do pressuposto que os resultados dos indicadores deverão ser comunicados em diferentes formatos consoante os objectivos particulares da avaliação, e em particular o tipo de público-alvo. Os indicadores de desempenho deverão ser expressos em diferentes unidades de medida, num formato *absoluto*, *relativo/normalizado* e/ou agregado através de um *índice*. Geralmente, para avaliar o desempenho ambiental estes três formatos possíveis complementam-se, e deverão ser utilizados em função do âmbito e objectivos. Os indicadores absolutos descrevem a extensão ou magnitude do problema ou do efeito ambiental, os indicadores relativos permitem relacionar com a eficiência ou estabelecer comparações entre organizações, e os índices permitem transmitir a informação de forma agregada e num formato adimensional (e.g. classes de qualidade ou desempenho). Para avaliar o desempenho ambiental dever-se-á evitar analisar os indicadores apenas em

unidades absolutas. Tal como acontece com uma organização industrial, um aumento absoluto das pressões resultantes de emissões poluentes, pode não resultar de um pior desempenho operacional dessa organização, mas sim de um aumento do número total de missões, produtos ou serviços. Deste modo, a relativização destes valores absolutos é determinante para inferir sobre o desempenho.

Tendo por objectivo principal produzir indicadores-chave para o sector, com especial relevância para o apoio à decisão e para a comunicação com o público em geral, os índices e os indicadores relativos ou normalizados assumem especial significado pela maior capacidade de síntese e simplificação. Assim, um passo importante é a transformação dos dados ambientais originais em unidades de medida adequadas e a normalização dos indicadores, de forma a proporcionar a comparação e tornar os dados disponíveis para diferentes audiências.

Assim, propõe-se um conjunto de *factores de normalização* ou “denominadores comuns” para poderem ser incorporados na utilização dos indicadores desenvolvidos no âmbito do modelo SEPI e respectiva aplicação ao sector da Defesa:

- Unidade funcional – missões principais da Defesa (*e.g.* defesa territorial; exercícios militares), serviço (*e.g.* vigilância ambiental da zona económica exclusiva, serviço prestado ao Ministério com a tutela do Ambiente) e produto (*e.g.* cartografia); o factor de normalização unidade funcional representa uma unidade padronizada de produção de um determinado sector (*e.g.* kWh produzido, para o sector da electricidade), tal como defendido por Berkhout *et al.* (2001);
- Colaborador – inclui pessoal civil e militar (nº);
- Edifícios (m²; nº);
- Despesa e investimento público na área do ambiente (€);
- Unidade militar – inclui órgãos, estabelecimentos, guarnições, agências/departamentos e comandos das Forças Armadas Portuguesas (nº).

Para além dos factores de normalização acima referidos, sempre que oportuno, e possível, dever-se-á recorrer à agregação da informação através de índices com recurso a algoritmos (aritméticos e/ou heurísticos) de forma a produzir resultados, num formato mais simplificado e sintético. Nestes casos os valores dos indicadores são produzidos através de classes de qualidade, pressão, ou no óptimo em classes de desempenho ambiental. Assim, o modelo SEPI admite que os indicadores poderão ser agregados em índices de desempenho ambiental, de forma a sintetizar os resultados compósitos de cada categoria de indicadores. Uma vez que existem muitas funções de agregação, com

diferentes vantagens e desvantagens/limitações, este passo deverá ser processado com especial cuidado para evitar perdas significativas de informação e assegurar resultados credíveis e robustos.

(i) *Caracterização dos IDA em fichas técnicas*

Sintetizando o anteriormente exposto, poder-se-á sublinhar que no âmbito do presente trabalho, o nível sectorial é o principal nível de análise. Contudo, o sector da Defesa está dividido em várias componentes, incluindo as Forças Armadas e toda a componente administrativa, cobrindo as vertentes civil e militar. Tal como o sector empresarial que pode ser desagregado em diferentes níveis organizacionais, *e.g.* sector, grupo empresarial, empresa e instalação, o sector da Defesa também pode ser analisado a diferentes níveis. Assim, os indicadores desenvolvidos têm por objectivo poder ser aplicados a dois níveis de organização do sector da Defesa (Figura 3.4):

- (N₁) totalidade do sector da Defesa;
- (N₂) unidades militares.

Os dois níveis organizacionais N₁ e N₂ reflectem-se em duas escalas espaciais de análise e de agregação da informação, nacional e local, respectivamente.

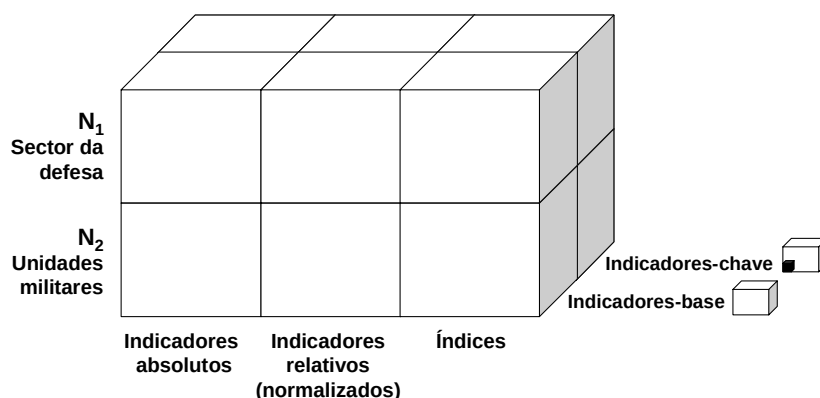


Figura 3.4. Tipos de indicadores para os níveis organizacionais do sector da Defesa (Adaptado de Federal Environment Ministry, 1997).

Os IDA poderão ser utilizados a dois níveis decisórios: Topo (T) – associado às decisões de topo e de planeamento estratégico (decisores políticos, chefes militares, comandantes de unidades); Base (B) – associado à gestão técnica e/ou decisão operacional (chefes de serviços/divisões, assessores), incluindo também toda a componente logística/operacional (colaboradores operacionais). Assim, consoante o nível de decisão, T ou B, serão especialmente incluídos indicadores-chave ou indicadores-base, respectivamente. Os indicadores-chave são um subconjunto do sistema de indicadores-base de desempenho

ambiental. Em regra, esse subconjunto é constituído por um número restrito de indicadores.

Os indicadores-chave seguem de perto os conceitos associados aos *environmental headline indicators* (e.g. EEA, s.d.; Bosch, 2001), e além de serem seleccionados para os decisores e gestores de topo, são também especialmente direccionados para o público em geral. O modelo conceptual prevê a utilização de indicadores quantitativos e qualitativos (e.g. com respostas sim ou não, por exemplo para avaliar a implementação de práticas ambientais). Os indicadores poderão ainda ser apresentados em três tipos de formato: absolutos, relativos ou normalizados e índices (Figura 3.4).

Cada indicador proposto deverá ser acompanhado de uma ficha técnica. A ficha integra um conjunto de campos que pretende caracterizar de forma sumária os indicadores, apoiando a sua utilização prática. Na tabela 3.10 apresenta-se o conteúdo concebido para cada um dos campos integrados nas fichas, que sintetiza parte da informação metodológica apresentada anteriormente.

Tabela 3.10. Conteúdo da ficha técnica de caracterização dos IDA.

Campo	Descrição do conteúdo
Nome/descrição sumária	Nome e descrição do objectivo principal
Categoria	- ID_a – Actividade - ID_p – Pressão - ID_e – Estado - ID_r – Resposta - ID_i – Impacte-Efeitos - ID_m – Meta-desempenho
Nível organizacional	(N₁) Totalidade do sector da Defesa (Ministério da Defesa Nacional e Forças Armadas, incluindo as organizações civis e militares) – escala nacional (N₂) Unidades militares (designadamente, unidades, órgãos, estabelecimentos, guarnições, agências, departamentos e comandos) – escala local (N₃) Apropriado para os níveis N₁ e N₂ – escalas nacional e local
Indicador-chave	- Sim - Não
Método	Descrição sumária do método para determinação do indicador
Periodicidade	Intervalo de tempo previsto entre as medições do indicador (e.g. bianual, anual, mensal, diária)
Aplicabilidade sectorial	- SD - Específico do sector da Defesa - SP - Comum à maioria do sector público
Unidades de medida	Absoluto; relativo ou normalizado; índice; Apresenta as unidades de medida preferenciais, em valores absolutos, relativos, associando com os diferentes factores de normalização e/ou as classes do índice
Metas ou valores de referência	Metas políticas, limiares legais ou outros valores de referência que permitam medir a distância entre os resultados dos indicadores e esses patamares, aferindo assim sobre o desempenho
Fonte e disponibilidade dos dados de base	Identifica a instituição que poderá disponibilizar os dados de base
Acesso à informação veiculada	- Livre - Restrito

4. SÍNTESE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

4.1. Perfil ambiental

Com base na avaliação do grau de implementação de determinadas vertentes e práticas de gestão ambiental foi traçado o perfil ambiental do sector da Defesa português. O perfil ambiental obtido mostra um fraco nível de adopção de práticas de gestão ambiental, ainda que em potencial crescimento e com expressão assinalável face às restantes áreas do sector público português. Dos resultados obtidos nesta fase do trabalho (dados provenientes do questionário A, Anexo II.3) importa salientar os seguintes pontos:

- A maioria das unidades militares (52 %) já tem responsável pela área do ambiente, destacando-se a Força Aérea com 93 %. Este resultado vem de encontro à necessidade das instalações militares terem pessoal com formação em ambiente, de forma a apoiar o comando e executar os programas ambientais, tal como é referido em NATO (1996). Globalmente estes responsáveis presentes nas unidades militares portuguesas não têm formação superior, nem têm qualquer tipo de formação ambiental (53 %). O tempo dispendido pelo responsável pelos assuntos do ambiente é na maioria das unidades (83 %) inferior a $\frac{1}{4}$ do tempo total das suas actividades diárias, revelando pouca disponibilidade para as tarefas afectas ao ambiente. Para além do responsável pela área do ambiente, várias unidades (41 %) têm outros indivíduos afectos a funções do domínio ambiental, apesar do pouco tempo dispendido nessa área;
- Tradicionalmente, o sector da Defesa tem sido formalmente isentado de algumas regras ambientais, à escala nacional e europeia, nomeadamente, ao nível da legislação sobre a avaliação de impactes ambientais de projectos (Decreto-Lei 69/2000 de 3 Maio) e sobre a avaliação ambiental estratégica, que abrange planos e programas (Directiva Europeia 2001/42/CE);
- Geralmente a Defesa adopta determinados instrumentos de gestão e política do ambiente numa perspectiva voluntária, tal como tem acontecido com a realização de estudos de incidências ambientais, auditorias ambientais e sistemas de gestão ambiental. Assim, as unidades militares quando inquiridas sobre a realização deste tipo de estudos, projectos, planos ou instrumentos, apenas 18 % confirma. Entre os ramos militares a Força Aérea destaca-se pela positiva, registando um valor de 79 % de unidades que confirmam a implementação deste tipo de estudos, planos, projectos ou instrumentos, em especial na área dos resíduos e da água (residual e de abastecimento) e na cooperação com universidades para a realização de auditorias e diagnósticos ambientais;

- As unidades militares que já recorreram a formação ambiental traduzem um valor global não muito expressivo, com cerca de 32 %, apesar da Força Aérea e o Exército já apresentarem mais de 50 % de unidades que já utilizaram este tipo de formação; o tipo de formação adquirida é muito diversificado, variando desde os cursos de formação profissional, curso de instrutor de protecção ambiental a outro tipo de formação mais específica, traduzido, nomeadamente por cursos de pequena duração e seminários. Apesar do cenário da formação ambiental nas unidades revelar a necessidade de maior aposta nesta área prioritária, importa reforçar que para além da formação formal é necessário introduzir uma componente de sensibilização generalizada na execução das actividades conduzidas nas unidades, quer para as actividades especificamente de cariz militar, quer para as não militares;
- O conhecimento da legislação é globalmente fraco, com apenas 5 % de unidades que afirmam dispor de um levantamento sistemático, exaustivo e actualizado há de menos de um ano. No entanto, este cenário não é substancialmente distinto do sector empresarial português (Martins *et al.*, 1998), em particular em relação às pequenas e médias empresas, que constituem a grande parte da realidade empresarial portuguesa;
- Um valor assinalável de unidades militares (35 %) confirma a existência, dentro do área das suas instalações, de locais naturais de especial valor ambiental que importa preservar, proteger e valorizar, ainda que a informação disponível sobre esses locais seja diminuta. Este resultado é indicativo da necessidade de serem conduzidos estudos que permitam aferir esta informação e subsequentemente tomar as necessárias medidas de gestão. Sublinhe-se que a maioria destes locais com valor ambiental está localizada nas unidades militares que têm as maiores áreas territoriais, com cerca de 65 % em unidades militares com pelo menos 5 ha;
- As organizações militares prestam serviços públicos à comunidade, nomeadamente serviços de cariz ambiental e social (*e.g.* prevenção de fogos florestais, vigilância e combate à poluição marinha, transporte de doentes, operações de salvamento). Muitas unidades (65 %) afirmam estar envolvidas neste tipo de missões, confirmando o potencial que existe para um papel crescente das Forças Armadas neste domínio, para além das fronteiras das suas instalações e das suas missões tradicionais;
- A maioria das unidades militares (69 %) afirmam não ter sido confrontados com problemas de cariz ambiental originados pelas suas actividades, quer na sua área de influência directa, quer na área envolvente. Uma vez mais a Força Aérea apresenta um resultado diferente, com 79 % das unidades declarando já terem sido confrontadas com problemas ambientais. Os diferentes tipos de problemas ambientais enfrentados pelas unidades estão essencialmente relacionados com resíduos (perigosos e não

perigosos), águas residuais e poluição da água, ruído, perturbação ao nível dos ecossistemas, incluindo dunas, solo e destruição do coberto vegetal, maioritariamente associado a actividades de treino. Saliente-se ainda que entre os três ramos os resíduos são o problema mais comum na Força Aérea e no Exército, enquanto que os problemas com águas residuais/poluição da água são os mais frequentes na Marinha;

- A quase totalidade dos comandos das unidades (cerca de 98 %) aceita que o sector militar deve ter responsabilidades ambientais, tal como têm outras organizações do sector privado e público; esta posição poderá revelar maior abertura para que o sector deixe de ser excepção a determinadas regras ambientais, como tem vindo a acontecer formal e informalmente;
- Ao nível do comando da unidade o conhecimento do conceito *Sistema de Gestão Ambiental* (SGA) e das normas associadas, em particular a ISO 14001, é globalmente fraco, com 79 % de respondentes que não conhecem este instrumento de gestão ambiental. Uma vez mais a Força Aérea destaca-se dos restantes ramos, com a maioria das unidades afirmando conhecer este instrumento (93 %); este resultado pode ser justificado pelo facto de algumas unidades estarem em vias de implementar um SGA; acresce a este facto a formação em gestão ambiental ministrada aos responsáveis de ambiente das unidades deste ramo. As unidades que conhecem este instrumento concordam que tem interesse em implementar um SGA; deste pequeno subgrupo de unidades 27 % estão em fase de implementação de um SGA. De acordo com a informação obtida após a realização do questionário, em 2001 duas unidades (Campo de Tiro de Alcochete e Instituto Geográfico do Exército) tinham concluído a implementação de um SGA, e em 2004 onze unidades pertencentes a uma só instalação – Campo Militar de Santa Margarida – têm também um SGA implementado e certificado. As unidades referem também não possuir recursos suficientes para implementar autonomamente um SGA (69 %). A um nível mais operacional grande parte das unidades respondentes (78 %) afirmam não ter nenhum programa/plano ambiental;
- No sector militar é comum existirem normas internas para diferentes tipos de procedimentos, uma vez que a legislação geral nem sempre é totalmente aplicável ao sector; muita desta regulamentação específica decorre de acordos internacionais ou de orientações da Organização do Tratado do Atlântico Norte (NATO), nomeadamente através de normas, *NATO Standardization Agreements (STANAG)*. Todavia, cerca de metade das unidades militares não têm qualquer tipo de normas internas na área do ambiente, ou simplesmente a componente ambiental está integrada noutro tipo de normas. Sublinhe-se também que muitas vezes as normas principais são

estabelecidas ao nível do MDN e do Estado-Maior de cada ramo, apesar de poderem ter repercussões ao nível das unidades;

- Mais de metade das unidades inquiridas afirma incluir a vertente ambiental no planeamento e na execução de algumas actividades operacionais e/ou logísticas. Relacionado com este tema, está a integração ambiental nos sistemas de aquisição de bens (materiais e não materiais) a fornecedores, nomeadamente através de cláusulas explícitas com critérios ou restrições ambientais em contractos ou concursos. Globalmente, as unidades não implementam este tipo de prática (67 %). A Força Aérea é novamente excepção, com cerca de 71 % de unidades que afirmam aplicar esta medida. Estes resultados deverão ser interpretados com alguma prudência, uma vez que provavelmente poderão estar inflacionados positivamente. Eventualmente, traduzirão mais o reconhecimento da importância deste tema, do que a prática efectiva. Nas aquisições da Administração Pública portuguesa o critério base assenta maioritariamente no preço mais vantajoso, pelo que poderá haver desincentivo ou impedimento à utilização de outro tipo de critérios, nomeadamente, ambientais ou sociais. Neste âmbito, o Departamento de Defesa dos Estados Unidos e as Forças Armadas Suecas produziram um manual com directrizes ambientais para aquisições de equipamento militar (US DOD e SAF, 1999);
- Na implementação de práticas de gestão ambiental no sector, cerca de metade das unidades militares confirmam a existência de dificuldades significativas para poder concretizar essas práticas, designadamente problemas financeiros, logísticos e operacionais;
- Globalmente as unidades (73 %) não têm procedimentos específicos para recolha, armazenamento, tratamento e análise da informação ambiental; uma vez mais a Força Aérea apresenta um comportamento diferente com mais de metade das unidades apresentando este tipo de prática; as unidades que utilizam este tipo de procedimentos recorrem a equipas de pessoal pertencente à unidade e em muitos casos utilizam equipas mistas, integrando indivíduos da unidade e indivíduos de entidades externas, *e.g.* empresas de consultoria;
- Apesar do resultado anterior, muitas unidades confirmam (58 %) a disponibilidade de dados para pelo menos um domínio ambiental (*e.g.* água, ar, solo, ruído, resíduos e conservação da natureza); assim, no sector da Defesa a área ambiental com mais dados disponíveis é a água, seguida por resíduos e floresta/áreas verdes; Genericamente o sector apresenta um défice substancial em dados de base na área do ambiente, retractando, em certa medida, a situação do país, ainda que de forma mais pronunciada;

- A quase totalidade das unidades (98 %) concorda que é importante que a informação ambiental, de cariz não confidencial, seja comunicada às diferentes partes interessadas. Contudo, apenas algumas unidades (3 %) apresentam periodicamente informação ambiental sob a forma de Relatórios Ambientais (RA) e outras unidades apresentam esse tipo de informação integrada noutros relatórios (12 %). Quase metade desses relatórios têm periodicidade anual, são maioritariamente divulgados internamente (Ministério da Defesa Nacional ou Estado-Maior do respectivo ramo) e estão em formato de papel. Neste contexto, as Forças Armadas Canadianas (LFC/DND/CF, 1999) apresentam directrizes para a comunicação ambiental, incluindo comunicação interna e externa, de forma a promover a sensibilização, boas práticas, entre outros. Em NATO (1996) é referido que em muitos países o relato da informação ambiental é efectuado anualmente em conjunto com os relatórios orçamentais para o próximo ano fiscal;
- A cooperação na área do ambiente com as partes interessadas externas é assinalável. Várias unidades (44 %) confirmaram a existência de iniciativas de cooperação, destacando-se a Força Aérea com 62 %. As autarquias, as comunidades locais e os departamentos ministeriais são as entidades com quem normalmente as unidades militares têm vindo a cooperar. Em NATO (1996) é reforçado que em muitos países o sector militar encontrou vantagens em estabelecer uma comissão formal constituída por elementos do sector militar, líderes da comunidade local e representantes de organizações não governamentais de ambiente. Estas comissões actuam como *fora* de troca de informação, identificação e resolução de problemas ambientais;
- Quando analisadas conjuntamente as principais vertentes ambientais inquiridas no questionário, os resultados revelam que a integração de práticas ambientais no sector militar português é globalmente reduzida, embora algumas práticas particulares estejam a ser adoptadas pela maioria das unidades (Figura 4.1).

Uma parte assinalável dos resultados, destacados anteriormente, foi agregada através de um índice, permitindo obter uma imagem simplificada e sintética das várias ilações atingidas separadamente. Assim, o desempenho ambiental do sector da Defesa português traduzido pelo índice MEPE, baseado na agregação de diferentes práticas ambientais nas unidades militares, revelou essencialmente que:

- A integração de práticas ambientais no sector da Defesa português é claramente recente, evidenciando um desempenho ambiental fraco (Figura 4.2); a Força Aérea, como seria expectável em face do exposto anteriormente, apresenta o melhor desempenho. A distribuição das unidades militares por classes de desempenho

ambiental mostra que a Força Aérea tem a maior proporção de unidades classificadas com bom desempenho (50 %) (Figura 4.3);

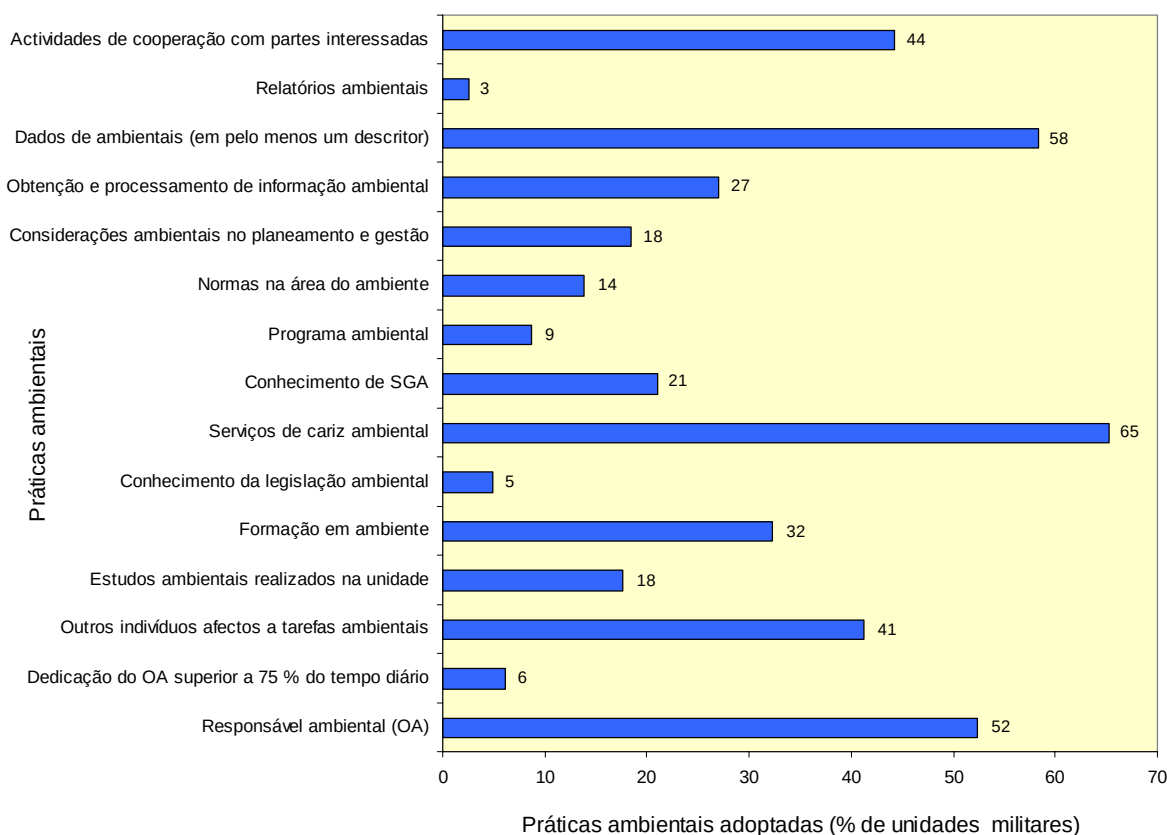


Figura 4.1. Integração de algumas das principais práticas ambientais no sector militar português.

- Não existem trabalhos análogos para Forças Armadas de outros países, visando todo o sector e respectivos ramos militares, não permitindo assim efectuar comparações. Apesar deste facto, foram feitas algumas tentativas para efectuar comparações com outros sectores militares, mesmo sabendo das limitações inerentes ao âmbito do estudo e ao diferente enquadramento de cada país, nomeadamente ao nível da dimensão, cultura e desenvolvimento militar. Por exemplo em US DOD (2000) é apresentado o impacte da implementação de SGA no desempenho ambiental de dezasseis instalações militares norte-americanas. Com este estudo é possível verificar quão mais avançadas estão as instalações americanas, em relação à maioria das portuguesas, na implementação de práticas ambientais. Entre muitos outros exemplos possíveis, veja-se o caso do Departamento de Defesa Canadiano e as respectivas Forças Armadas que implementaram em 1997 a estratégia de desenvolvimento sustentável para o sector, com assinalável ênfase na área da gestão ambiental das operações da Defesa (DND/CF, 2003b; LFC/DND/CF, 1999; DND/CF, 1997);
- Os resultados do índice entre as diferentes regiões NUTS II mostraram não existirem diferenças significativas;

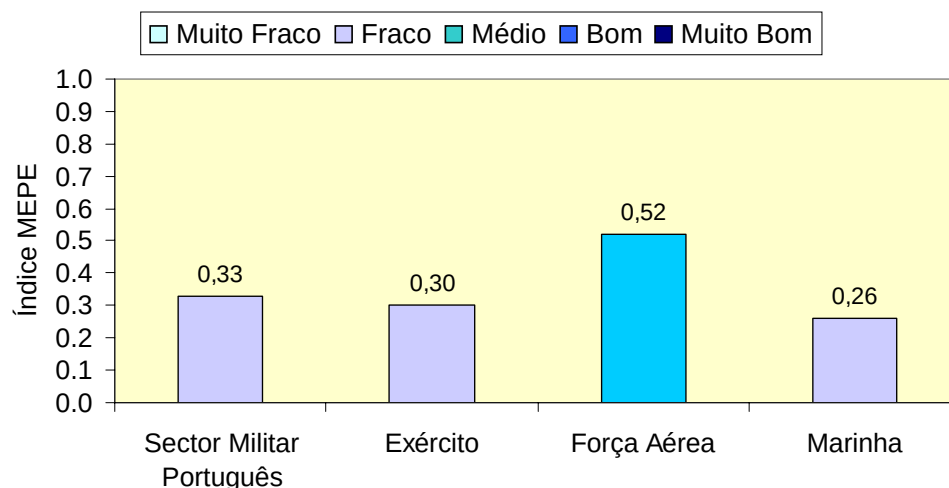


Figura 4.2. Índice MEPE para o sector militar português e para os três ramos militares.

- O desempenho ambiental é superior nas unidades militares de maior dimensão (população e área territorial ocupada). Tal como acontece com as grandes organizações industriais no sector privado, normalmente com impactes ambientais mais significativos e/ou com maior pressão e exposição pública, tendem a ser líderes na implementação de práticas ambientais. Vários autores confirmam este facto no caso da avaliação do desempenho ambiental e do relato ambiental em empresas (e.g. Kolk *et al.*, 2001; Noci, 2000); geralmente, as pequenas e médias empresas estão menos sensibilizadas e pressionadas para as questões ambientais. Assim, poder-se-á admitir que existe um comportamento análogo nas organizações militares, justificando práticas ambientais mais avançadas das unidades de maiores dimensões. As unidades militares maiores têm normalmente mais diversidade de actividades militares e mais responsabilidades operacionais, e uma estrutura orgânica que poderá integrar com facilidade a vertente ambiental. Adicionalmente, muitas das maiores unidades já têm responsável ambiental e algumas têm SGA implementado ou planeado;

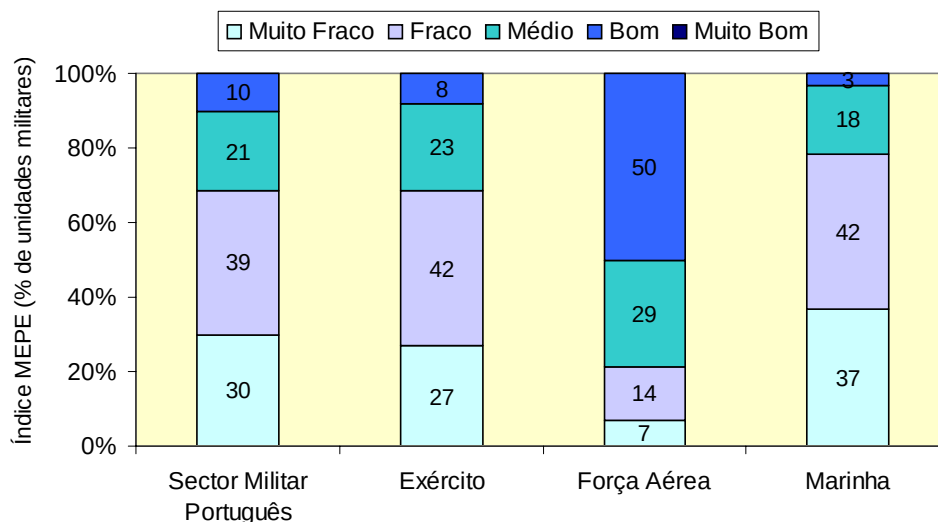


Figura 4.3. Índice MEPE para as unidades do sector militar português e para os três ramos militares.

- A comparação entre os resultados obtidos através do índice MEPE (resultado da agregação de práticas ambientais) e a auto-avaliação do desempenho ambiental, resultado das respostas das unidades a uma pergunta do questionário, mostram um comportamento contraditório. Os resultados de MEPE reflectem provavelmente uma análise mais realista, quando comparada com uma perspectiva excessivamente optimista das unidades, produzida pela auto-avaliação do desempenho ambiental (Figura 4.4). De acordo com o índice a maior parte das unidades são classificadas com muito fraco (30 %) e fraco (39 %) desempenho ambiental. Em contraste, as unidades auto-classificam-se maioritariamente com médio (46 %) e bom (38 %) desempenho ambiental. Os valores médios confirmam também esta diferença entre as duas abordagens, quer para todo o sector, quer entre os ramos militares. Constitui excepção a esta disparidade a Força Aérea, que apresenta maior consonância entre os dois resultados. Isto sugere que os dados e a informação ambiental fornecida por estas unidades são mais credíveis do que as restantes. Estes resultados vêm reforçar o eventual desconhecimento do desempenho ambiental actual pela maioria das unidades, consistente com o facto que o ramo militar com melhor desempenho é o que apresenta melhor auto-avaliação. Refira-se também que em geral, as organizações, públicas ou privadas, não relatam aspectos desfavoráveis (Burritt e Welch, 1997), tendo tendência a tentar passar a melhor imagem possível às partes interessadas. Hughes *et al.* (2000) referem que a divulgação de informação ambiental pelas organizações não revelam o cenário completo, e as partes interessadas criticam frequentemente a informação relatada, facto destacado, por exemplo, em Ilinitch *et al.* (1998). O sector militar português tende a ter este comportamento quando questionado sobre o seu desempenho ambiental, fazendo-o muitas vezes sem dados de base disponíveis e apenas suportado pela sua percepção subjectiva. Esta conduta é amplificada pela postura militar que assume que os militares devem ser referência para o resto da sociedade. Estes resultados trazem à discussão a desconfiança do público sobre a credibilidade da informação transmitida pelos militares. Em NATO (1996) é referido que em muitos países o público duvida do sector militar. O público suspeita muitas vezes que os militares utilizam o argumento da segurança para mascarar práticas ambientais duvidosas. O sector militar terá de tentar superar estas dúvidas facultando informação sobre o seu desempenho ambiental às diferentes partes interessadas, assegurando credibilidade e transparência. Não poderá correr o risco de transmitir desempenhos positivos resultantes de dados distorcidos.

Para complementar esta síntese e discussão de resultados sobre o perfil ambiental sugere-se a consulta dos artigos científicos correspondentes, Ramos e Melo (2005a; 2005b) (ver Anexos I.2 e I.3).

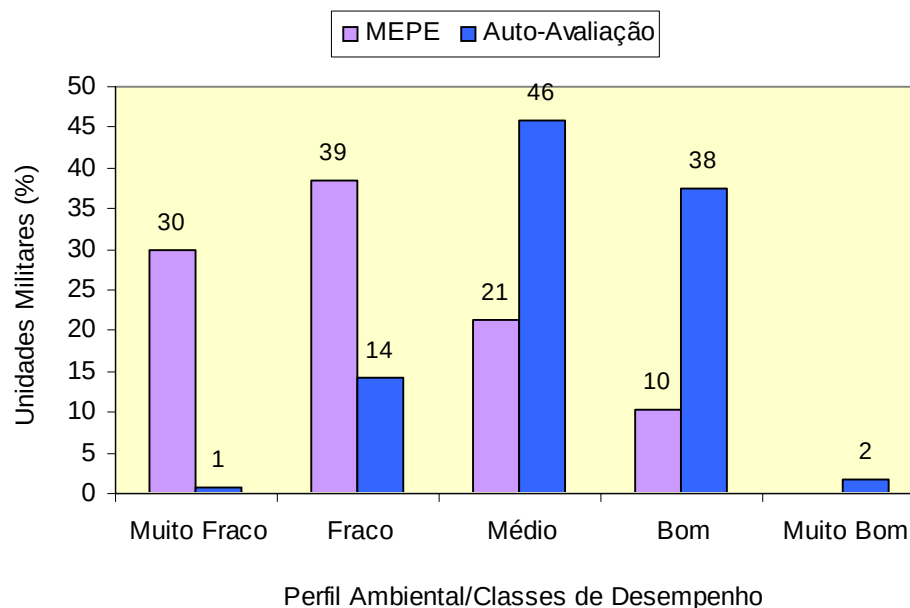


Figura 4.4. Comparação entres os resultados do índice MEPE e a auto-avaliação do desempenho ambiental efectuada pelas unidades.

4.2. Principais missões, actividades, pressões e impactes ambientais

O diagnóstico efectuado ao sector da Defesa português confirma que o sector da Defesa apresenta uma expressiva diversidade de missões e actividades, reflexo das missões dos três ramos militares. Associado a esta diversidade de actuação estão também diferentes tipos de problemas ambientais e respectivos impactes. O cenário identificado pelas unidades militares retrata a analogia comum entre unidades militares e pequenas cidades. Dos resultados obtidos nesta fase do trabalho (dados provenientes do questionário B, Anexo III.3), importa salientar os seguintes pontos:

- As missões principais do sector são suportadas por 98 diferentes tipos de actividades diferentes, podendo ser classificadas como operacionais, formação e treino, logística, gestão e administração; não é possível identificar uma tendência claramente marcada por um ou vários tipos de actividades predominantes, confirmando a diversidade da actividade militar. Não obstante, as missões operacionais assumem particular relevância, sendo também possível destacar algumas missões/actividades com um papel central no sector, designadamente: defesa territorial e segurança militar, instrução militar e treino, logística, inspecção e vigilância, operações de busca e salvamento, gestão/administração e exercícios militares. Como seria de esperar, são as unidades militares de maiores dimensões (pessoal e área ocupada) que apresentam maior número de actividades, sem que contudo, seja função do ramo ou da região geográfica onde se insere a unidade militar;

- O grau de importância dos problemas ambientais identificado para as actividades do sector revela um resultado excessivamente optimista, marcado por poucas actividades com elevados problemas ambientais, com 12 % do total de actividades assinaladas (Figura 4.5). O Exército é quem assinala mais actividades com elevados problemas ambientais, com cerca de 12 %, em oposição à Marinha com cerca de 1 %. Complementarmente, o Exército é também quem tem uma maior proporção de respondentes (41%) a identificar elevados problemas ambientais nas actividades. Este cenário reflecte uma aparente subavaliação da situação real, evidenciando desconhecimento efectivo, vontade de transmitir uma imagem de cumprimento ou ainda eventual negligência, em oposição a uma avaliação objectiva da importância ambiental desses problemas. Algumas das actividades militares mais relacionadas com maiores problemas ambientais são por exemplo a manutenção de veículos de transporte, exercícios de tiro e manobras. Para além das actividades especificamente de natureza militar, são identificadas actividades comuns a muitos outros sectores, típicas de quotidiano de muitas das unidades militares (*e.g.* actividades hospitalares, administrativas). O perfil aqui traçado é maioritariamente concordante com as actividades típicas do sector da Defesa que apresentam maior relação com a componente ambiental, nomeadamente as referidas por US Army (2003), US Army (2001), US DOD (2000), Brzoska *et al.* (2000), NATO (2000), Schieche (2000), LFC/DND/CF (1999), Resetar *et al.* (1998), NTG (1998), US Air Force (1998), DND/CF (1997), NATO (1996), USEPA (1996a);

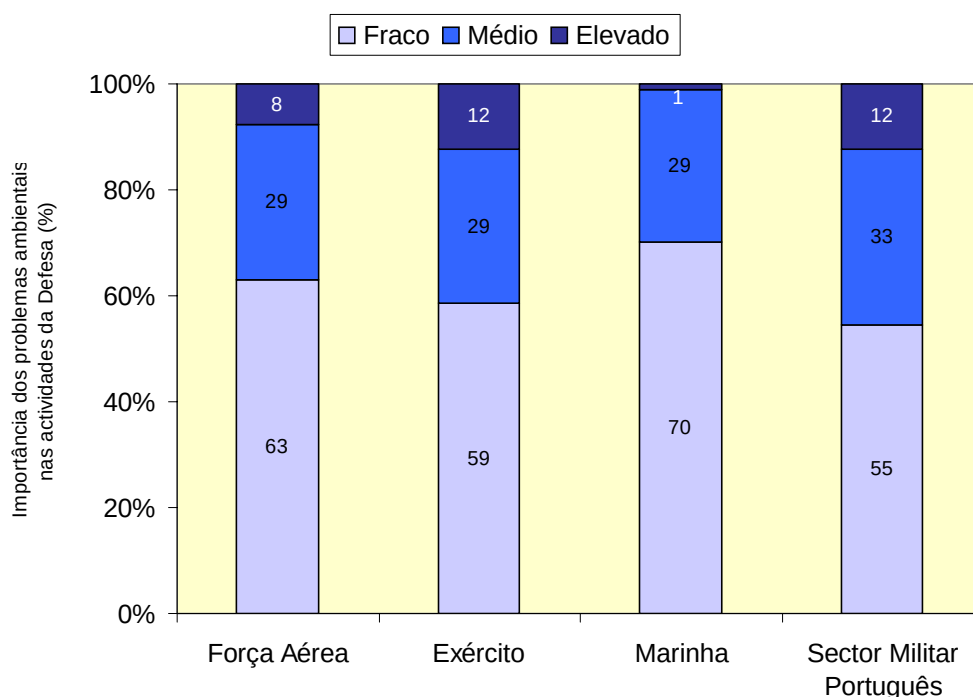


Figura 4.5. Importância dos problemas ambientais nas actividades do sector militar português, expressa em relação às actividades assinaladas pelos respondentes.

- Os aspectos ambientais, significativos e não significativos, identificados pelas unidades militares ilustram também expressiva diversidade, retratando o panorama das missões e actividades, descrito anteriormente. O consumo de combustível é o aspecto ambiental significativo apontado por mais unidades militares (55 %), logo seguido pela produção de resíduos urbanos (51 %), consumo de óleos/produção de óleos usados (49%) e produção de águas residuais (40 %). Não foi verificada nenhuma correlação significativa entre o número de aspectos ambientais significativos identificados e o ramo militar, a região geográfica ou a dimensão da unidade. O Exército é quem tem uma maior proporção de respondentes (94 %) a identificar aspectos ambientais significativos. Por ramo militar verifica-se que o tipo de aspectos ambientais significativos reflecte as principais interações ambientais das missões e actividades de cada um dos três ramos (Figura 4.6). A Força Aérea identificou o ruído gerado pelas aeronaves (54 %), seguido do consumo de combustível (46 %). As unidades do Exército assinalaram consumos de combustível, óleo e lubrificantes, produção de resíduos urbanos e óleos usados, com 77 % de respondentes para cada um dos referidos aspectos. Os aspectos relacionados com modelação do terreno, terraplanagem e remoção de coberto vegetal assumem expressão nos aspectos significativos identificados por este ramo. A Marinha identificou o consumo de combustível (44 %), seguido da produção de resíduos urbanos e óleos usados, ambos com 39 %. Importa sublinhar que a avaliação da significância é baseada no conhecimento do responsável pela área do ambiente de cada unidade, pelo que além de resultar de elementos objectivos de avaliação, inclui também as preocupações e sensibilidade individual deste responsável. Os aspectos ambientais identificados pelas unidades militares portuguesas reflectem globalmente muitos dos aspectos ambientais típicos do sector da Defesa, nomeadamente os referidos por US Army (2003), Walker (2002), US Army (2001), Schieche (2000), NATO (2000), US DOD (2000), DND/CF (2000b), LFC/DND/CF (1999), US DOD e SAF (1999), DND/CF (1997), NATO (1996). Concretamente, alguns dos aspectos significativos de especial peso no contexto português, tais como o consumo de combustível ou a produção de resíduos (em particular os perigosos), são também frequentemente referidos nos casos de estudo internacionais. Ressalve-se contudo, que em muitas das unidades militares estrangeiras o grau de desenvolvimento das práticas ambientais é assinalavelmente mais avançado que no caso português; assim, muitos dos problemas ambientais do sector militar português são ainda de cariz primário, nomeadamente o tratamento de águas residuais ou de resíduos urbanos, vertentes muitas vezes já consolidadas noutros países;

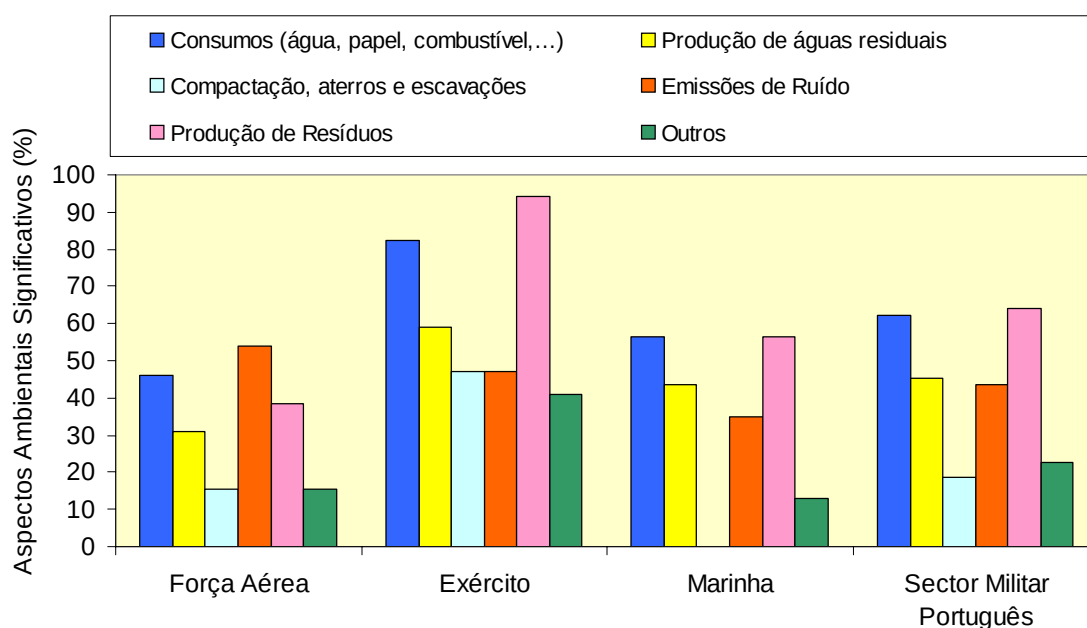


Figura 4.6. Aspectos ambientais significativos no sector e ramos militares, identificados pelas unidades respondentes. Os aspectos estão agregados pelas principais categorias.

- Os impactes ambientais identificados reflectem também a multiplicidade de actividades do sector. Não foi verificada nenhuma correlação significativa entre o número de impactes ambientais significativos identificados e o ramo militar, a região geográfica ou a dimensão da unidade. A Força Aérea seleccionou 19 % dos impactes identificados como significativos, o Exército 85 % e a Marinha 43 %. Complementarmente, o Exército é também quem tem uma maior proporção de respondentes (50 %) a identificar impactes ambientais significativos. Sem especial surpresa, os impactes ambientais significativos agregados por grandes descritores, são predominantemente os impactes na água para a Força Aérea e Marinha, e os impactes no solo para o Exército (Figura 4.7). Os principais impactes identificados enquadram-se no perfil típico de impactes do sector da Defesa, reflectindo muitos das vertentes referidas em vários outros estudos, nomeadamente Garten Jr *et al.* (2003), US Army (2003), US Army (2001), EA (2001), EA (2000a), NATO (2000), Milchunas *et al.* (2000), Schieche (2000), Whitecotton *et al.* (2000), US DOD e SAF (1999), Lehman *et al.* (1999), US Air Force (1998), NTG (1998), Doxford e Hill (1998), Tucker *et al.* (1998), NATO (1996) e Trumbull *et al.* (1994);
- Para a atribuição da significância aos aspectos e impactes ambientais identificados pelas unidades foram utilizados vários critérios. Assumiram especial peso, os seguintes: riscos potenciais para o ambiente (91 %), segurança e higiene na unidade (76 %), riscos potenciais para a saúde humana (67 %); Destaque-se ainda o quarto critério mais assinalado “indicações das chefias militares e/ou do MDN”, com cerca de 24 % dos respondentes a utilizar este critério; este último resultado vem sublinhar uma

vez mais a necessidade de interpretar estes dados com prudência, pois a postura militar pode propiciar análises menos objectivas, condicionadas pela necessidade de respeitar hierarquias de comando e de transmitir bom desempenho;

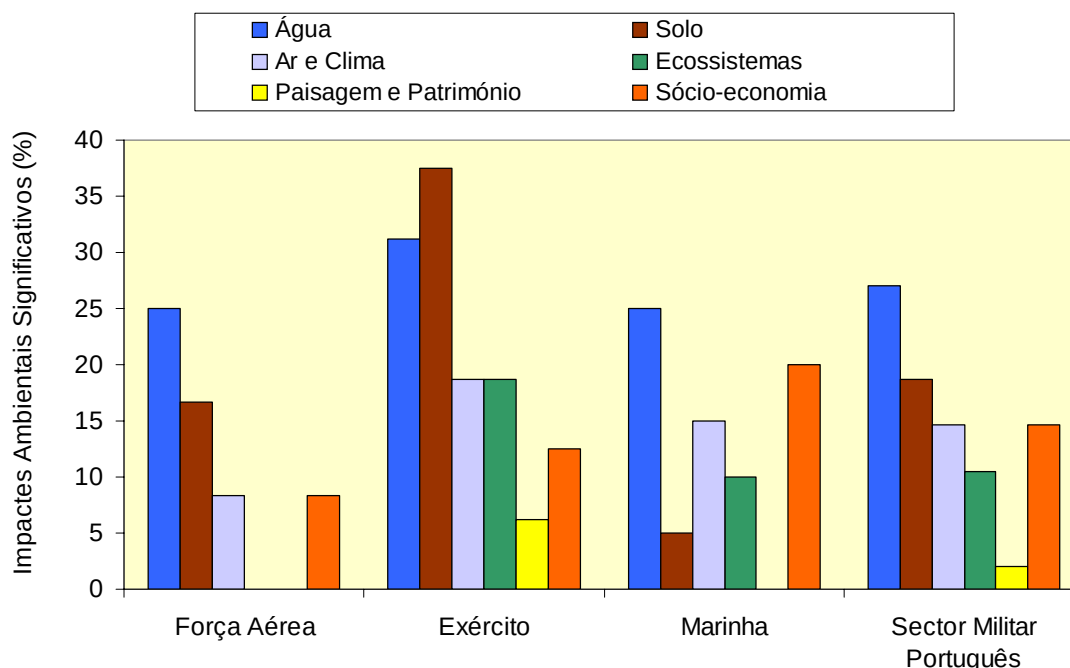


Figura 4.7. Impactes ambientais significativos no sector e ramos militares, identificados pelas unidades respondentes. Os impactes estão agregados pelas principais categorias.

- Cerca de metade das unidades militares já tinha procedido à identificação de aspectos e impactes ambientais (antes da realização do inquérito realizado por este estudo). A maioria das unidades que sustentam esta situação, afirmam tê-lo feito como parte de levantamentos ambientais iniciais, planos/programas de cariz ambiental ou ainda em outro tipo de avaliação ambientais. Estas avaliações são geralmente conduzidas por pessoal da unidade, e normalmente sem apoio ou orientação técnica relevante, produzindo frequentemente resultados isolados, desenquadrados de uma estratégia;
- A caracterização dos impactes ambientais identificados pelas unidades em relação à incidência espacial, frequência, origem e magnitude revela que: cerca de metade dos impactes se fazem sentir fora do perímetro da unidade (51 %) ou em áreas restritas no interior da unidade (39 %); são directamente provocados pelas actividades da unidade (60 %), temporários (71 %) e de fraca magnitude (40%). A classificação da magnitude revela novamente um aparente cenário excessivamente optimista, consistente com observações anteriores;
- Globalmente o Exército apresenta um perfil com mais aspectos e impactes ambientais significativos, bem como identificou proporcionalmente mais actividades com elevados problemas ambientais. Alguns factores poderão explicar este resultado,

designadamente: (i) um efectivo fraco desempenho ambiental, comparativamente aos restantes ramos; (ii) actividades militares específicas que originam impactes ambientais mais significativos, em particular nas unidades com armamento pesado e actividades de treino terrestre; (iii) estrutura orgânica menos flexível para integrar a componente ambiental; (iv) muitas unidades (pequenas e grandes) dispersas pelo território nacional podem conduzir a dificuldades acrescidas na gestão da componente ambiental, quando comparado com um ramo militar com poucas unidades, como é o caso da Força Aérea.

Para complementar esta síntese e discussão de resultados sobre as principais actividades, pressões e impactes ambientais sugere-se a consulta do artigo científico correspondente, Ramos *et al.* (2004a) (ver Anexos I.4).

4.3. Estado da avaliação do desempenho ambiental

O diagnóstico ao estado da Avaliação de Desempenho Ambiental (ADA) no sector da Defesa Português revela que o tema é recente, sendo fracamente utilizado e conhecido, enquanto instrumento de gestão ambiental. Todavia, as unidades militares revelam um interesse crescente pela ADA, podendo configurar uma realidade expressiva a médio prazo. Dos resultados obtidos nesta fase do trabalho (dados provenientes do questionário B, Anexo III.3), importa salientar os seguintes pontos:

- A maioria das unidades militares (75 %) considera importante avaliar o desempenho ambiental, incluindo medir e comunicar o desempenho associado às suas missões e actividades principais; a Marinha apresenta uma opinião mais equilibrada, com algumas unidades a considerarem que este não é um tema relevante;
- Os factores apontados como principais razões para justificar a implementação da ADA nas unidades militares estão essencialmente relacionados com a prevenção de risco para a saúde (82 %) e o cumprimento das recomendações/obrigações estabelecidas em normas (79%). Este padrão pode reflectir a natureza das actividades militares e inerentes riscos associados. As componentes da saúde e ambiente são muitas vezes geridas de forma conjunta na estrutura das organizações militares, facto que também poderá contribuir para esta associação. O cumprimento de normas revela, por um lado, a cultura militar de rigor e por outro, uma visão da integração ambiental ainda marcada por uma atitude reactiva, na base do “comando e controlo”. Outros factores, tais como a identificação e mitigação de impactes ambientais, constituir uma organização de referência, a imagem e reputação, a responsabilidade social, são também identificados por muitas unidades militares. Globalmente, e com excepção da identificação do factor “prevenção de riscos para a saúde”, os resultados obtidos

revelam um grau assinalável de concordância com outros trabalhos realizados nesta área, ainda que maioritariamente referentes a organizações empresariais (e.g. Johnston e Smith, 2001; O'Reilly *et al.*, 2000; Jones, 1999; Ljungdahl, 1999; Kuhre, 1998).

- Poucas unidades conhecem a norma ISO 14031 (22 %), com uma excepção entre os ramos militares, onde o Exército atinge cerca de 47 % de unidades que conhecem este instrumento. Porém, o número de unidades militares que conhecem esta norma poderá ainda ser efectivamente mais reduzido, dada a possível confusão entre a norma ISO 14001 e 14031; os resultados obtidos para o sector da Defesa português reflectem sinais de concordância com outros estudos realizados a empresas portuguesas do sector industrial e de serviços (Dias-Sardinha *et al.*, 2002), onde a maioria dos respondentes não pratica avaliação formal do desempenho ambiental. Contudo, este trabalho também salienta que a ADA é comum nas grandes empresas industriais, facto que não é verificado de forma análoga para as grandes unidades militares;
- Relativamente ao conhecimento acerca de indicadores ambientais, verifica-se um resultado análogo ao anterior, onde 63 % das unidades não conhece este instrumento. Uma vez mais o Exército apresenta um comportamento diferente da generalidade dos resultados, apresentando uma expressiva maioria de unidade que conhece indicadores ambientais (69 %). Das unidades que conhecem este instrumento de gestão ambiental, 58 % estão a utilizá-lo; este resultado mostra também alguma comparabilidade com o inquérito realizado por Dias-Sardinha *et al.* (2002), onde cerca de 50 % utiliza ou prevê vir a utilizar indicadores. As unidades militares que utilizam indicadores aplicam-nos em relatórios de missões/actividades, RA e folhetos informativos. Apesar dos resultados obtidos ilustrarem alguns sinais positivos no relato da informação ambiental nas unidades militares, o cenário é marcadamente distinto do sector empresarial. Os relatos de informação ambiental efectuada pelas unidades militares é maioritariamente para divulgação interna e apresenta uma estrutura pouco formal e não comparável com os RA produzidos pelas empresas. Dificilmente se poderá afirmar que são produzidos RA formais pelo sector da Defesa. A comunicação da informação está frequentemente associada a compilações de dados referentes a resíduos, água de abastecimento e águas residuais;
- As unidades identificaram como principais vantagens da implementação de indicadores nas suas instalações as seguintes vertentes: “suportar o apoio à decisão” (72 %), “proporcionar a avaliação contínua dos níveis de desempenho ambiental” (67 %) e “facilitar a comparação com padrões legais ou metas pré-definidas” (61 %).

Estes resultados não diferem substancialmente de resultados obtidos para empresas, e.g. O'Reilly *et al.* (2000);

- Os resultados agregados, através da aplicação de um índice – SEPE –, sobre o estado da avaliação do desempenho ambiental no sector, ao nível das práticas, grau de conhecimento e de sensibilização, revelam que: para a maioria das unidades são assuntos maioritariamente novos, apresentando um perfil mediano traduzido por um valor de 0,43 (escala de 0 a 1) (Figura 4.8). Entre os três ramos existem diferenças significativas, destacando-se o Exército com o melhor resultado (0,63). A distribuição das unidades militares por classes do estado da ADA mostra que o Exército, logo seguido pela Força Aérea, tem a maior proporção de unidades classificadas com muito bom e bom (Figura 4.9);

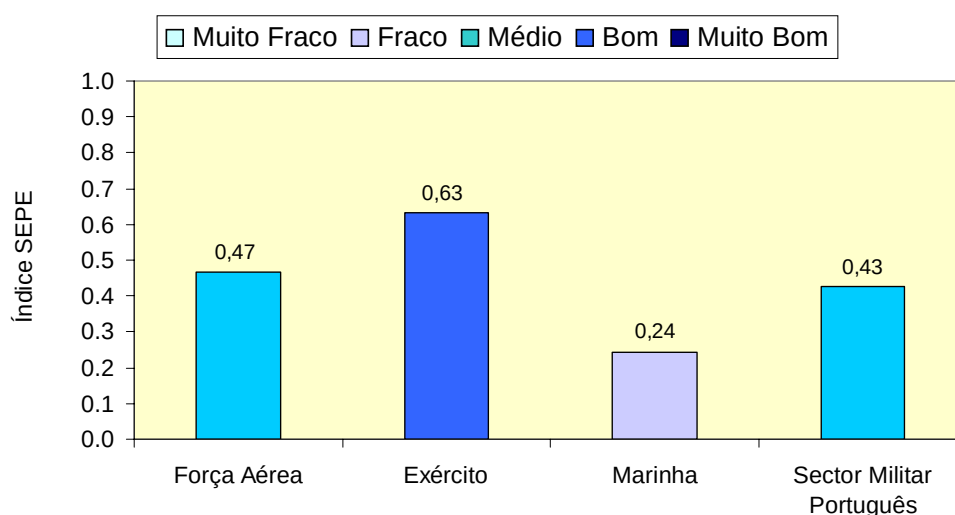


Figura 4.8. Índice SEPE para o sector militar português e para os três ramos militares.

- O facto de várias das unidades militares inquiridas (35 %) estarem integradas numa única instalação militar – Campo Militar de Santa Margarida – que estava em vias de finalizar a implementação um SGA, objectivo entretanto conseguido, pode explicar os melhores resultados alcançados. Contudo, este resultado deverá ser interpretado com particular atenção, pois poderá estar empolado, uma vez que apenas foram inquiridas as unidades militares com responsável ambiental. Este facto poderá ser especialmente válido se for tido em conta que o Exército é o maior ramo militar e com menor proporção de unidades com responsável ambiental. Os resultados positivos da Força Aérea traduzem resultados já relatados anteriormente, ao nível do assinalável nível de implementação de práticas ambientais, incluindo actividades de formação ambiental nas unidades deste ramo. Os resultados mais favoráveis do Exército e da Força Aérea poderão também ser resultado de maior pressão das partes interessadas externas às unidades militares, dado que as suas missões apresentam maior interacção e visibilidade perante os agentes externos. Não se verificaram diferenças significativas

nos resultados do índice relativamente a unidades localizadas em diferentes regiões ou a unidades de diferentes dimensões (em termos de área territorial ocupada e número de indivíduos).

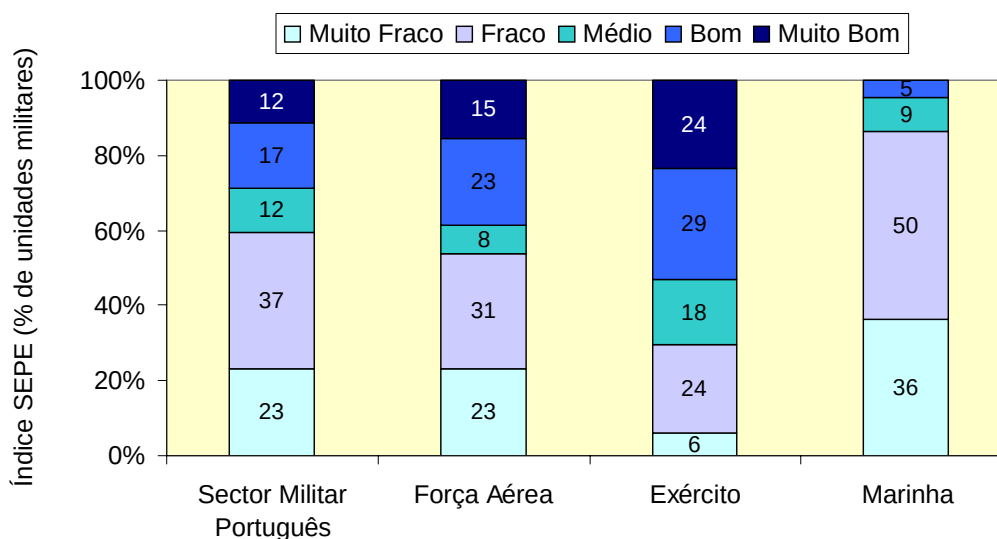


Figura 4.9. Índice SEPE para as unidades do sector militar português e para os três ramos militares.

Para complementar esta síntese e discussão de resultados sobre o estado da avaliação do desempenho ambiental sugere-se a consulta do artigo científico correspondente, Ramos *et al.* (2004b) (ver Anexos I.5).

4.4. Aplicação do modelo conceptual SEPI e proposta de indicadores de desempenho ambiental para o sector

Tendo presente os sistemas de indicadores ambientais já desenvolvidos para o sector da Defesa, à escala internacional, e aplicados os critérios previamente estabelecidos na metodologia adoptada, foram seleccionados e desenvolvidos 135 indicadores de desempenho ambiental (IDA) para o sistema base. Após seriação (ponderação relativa da relevância e exequibilidade) destes indicadores-base, foi obtido um sistema de indicadores-chave, tendo em consideração que se pretendia não exceder um valor médio de 7 indicadores por cada categoria de indicadores integrada no modelo SEPI.

Da aplicação do modelo SEPI e do desenvolvimento dos indicadores-chave de desempenho ambiental para o sector da Defesa, importa salientar os seguintes pontos:

- Tal como outros modelos análogos (*e.g.* pressão-estado-resposta), o modelo conceptual desenvolvido sugere relações lineares entre a actividade sectorial e alterações do estado do ambiente e respectivos impactes ou efeitos. No entanto, esta imagem simplificativa não deve impedir de analisar as relações mais complexas que

existem entre *actividades*, *pressões*, *estado*, *impacte-efeitos* e *respostas*. O modelo proposto não tem por objectivo reflectir relações de “um para um” entre os indicadores de cada categoria, uma vez que o desempenho ambiental de uma dada entidade depende de um conjunto de múltiplas e complexas associações entre indicadores;

- O modelo está estruturado de forma a ser compatível com muitos dos modelos conceptuais utilizados para avaliação do desempenho ambiental de diferentes sectores de actividade, designadamente o sector da Defesa; em particular, o esquema metodológico proposto procura reflectir a nomenclatura *fluxos de entrada-processos*-*fluxos de saída-resultados*, e com indicadores, frequentemente designados, por *leading* e *lagging*;
- Ao contrário dos indicadores de *estado* do ambiente propostos por outros modelos, concebidos originalmente para instalações industriais, os indicadores de *estado* do modelo SEPI incluem para além da avaliação do ambiente exterior, na área circundante sob influência das actividades exercidas pela instalação, o ambiente inserido dentro do perímetro da unidade, tendo em conta a sua relevância, designadamente em matéria patrimonial e de conservação dos recursos naturais;
- O modelo SEPI está concebido com base no pressuposto que a avaliação de desempenho ambiental é parte integrante da avaliação do desempenho global de um sector ou de uma organização. Nesta perspectiva, o modelo procura enfatizar que a componente ambiental é apenas uma parte do todo, que inclui necessariamente o desempenho económico/financeiro e social. A categoria de indicadores *actividade* é conceptualmente a ligação para o modelo que deverá estar a montante e com a responsabilidade de integrar as diferentes componentes de avaliação do desempenho. Deverá ser destacado que vários autores têm vindo a tentar incorporar o ambiente em modelos conceptuais alargados de avaliação do desempenho, que à partida já incluíam os aspectos sociais e económicos/financeiros. São exemplos deste tipo de abordagem as adaptações do modelo *Balanced Scorecard* de Kaplan e Norton (1996), designadamente nos trabalhos de Epstein e Young (1998), Johnson (1998) e Dias-Sardinha *et al.* (2002);
- Os problemas ambientais não decorrem apenas de um sector de actividade, mas sim de processos cumulativos e efeitos sinérgicos da poluição numa determinada unidade espaço-tempo. Assim, as *respostas* sectoriais apenas resolvem parcialmente alguns desse problemas, que necessitam uma actuação concertada com outros sectores de actividade, bem como uma perspectiva integrada, focando os aspectos ambientais, sociais, económicos, institucionais e com o envolvimento das diferentes partes interessadas;

- No modelo desenvolvido prevê-se uma estratégia preventiva e pró-activa em detrimento de uma abordagem estritamente reactiva. A partir do momento em que existe uma determinada actividade com determinadas características deverão surgir medidas que antecipem problemas ambientais; procura-se sublinhar que deverão aparecer respostas às potenciais fontes de poluição, antes de existirem impactes-efeitos ambientais;
- O modelo conceptual proposto pretende suportar um conjunto de IDA que possam constituir um efectivo instrumento de apoio à decisão na medição, análise e comunicação do desempenho ambiental; focar a avaliação nos elementos chave do desempenho e perceber as suas relações é um dos argumentos principais do modelo adoptado;
- Os IDA desenvolvidos procuram colmatar a lacuna frequente de apenas se utilizarem indicadores maioritariamente de *pressão*, assegurando a inclusão de indicadores inerentes ao sistema ambiental (*estado e impactes-efeitos*);
- Na perspectiva de se poder efectuar auto-avaliação dos próprios IDA e correspondente avaliação do desempenho, foi incluído no modelo conceptual SEPI uma categoria de indicadores para este efeito, indicadores de *meta-desempenho*;
- São propostos vários factores de normalização com vista a poderem ser utilizados pelo sector da Defesa nos respectivos IDA. Refira-se ainda que o factor de normalização preferencial, a unidade funcional, muitas vezes traduzido pela produção física (unidades físicas) deve ser utilizada especialmente quando apenas um único produto de saída é dominante, tal como sugere Olsthoorn *et al.* (2001). Os indicadores expressos em termos monetários permitem ajudar a traduzir a linguagem associada às componentes ambiental e/ou social em linguagem entendida por gestores e decisores. A normalização de indicadores ambientais recorrendo a factores económicos é assim, também particularmente importante. No caso do sector da Defesa, em face da diversidade de actividades, produtos e serviços a complexidade da escolha do factor de normalização é particularmente difícil; a escolha deverá ser função dos objectivos específicos de cada avaliação, sendo natural a utilização de mais do que um factor de normalização, dada a necessidade de obter cenários complementares e que maximizem a comparabilidade;
- Admite-se que a implementação dos IDA propostos para o sector da Defesa seja exequível no curto a médio prazo, nomeadamente quando se concretizar o estabelecimento de uma estratégia de desenvolvimento sustentável para o sector público, e para o sector da Defesa em particular. Uma vez que o sistema de indicadores proposto é resultado da participação nos trabalhos de responsáveis pela

área de ambiente no MDN, os indicadores já reflectem preliminarmente as sensibilidades do sector;

- Foi desenvolvido um sistema de indicadores-chave para o sector da Defesa português (Tabela 4.1), ainda que o sistema possa ser ajustado a outras realidades. Os IDA propostos estão equacionados, em primeiro lugar, para a escala sectorial e são função das especificidades das missões e actividades da Defesa. Porém, os IDA apresentados abrangem muitos dos principais problemas ambientais comuns a muitas outras actividades sectoriais, bem como, em muitos casos, podem ser aplicados a diferentes escalas, macro (âmbito nacional) e micro (âmbito local, unidades da Defesa). Ressalve-se, de qualquer forma, que alguns indicadores não têm significado à escala micro (e.g. número de sistemas de gestão ambiental implementados nas unidades).

Tabela 4.1. Indicadores-chave de desempenho ambiental para o sector da Defesa português, desenvolvidos de acordo com as categorias do modelo conceptual SEPI.

Indicadores Categorias	Unidades (exemplos)
Actividade	
PI _{a1} – Pessoal (militar e civil)	nº
PI _{a2} – Despesa pública	10 ⁶ €. ano ⁻¹
PI _{a3} – Actividades e missões de Defesa: produção e armazenamento de armas militares, munições e outro tipo de bens; operação, manutenção e reparação de edifícios militares e não militares, maquinaria e equipamento (incluindo veículos); exercícios militares; inspecção/vigilância; operações de salvamento; desmilitarização; iniciativas de investigação e desenvolvimento na área da defesa; missões e actividades totais	nº.ano ⁻¹
PI _{a4} – Deslocações em serviço: via aérea, terrestre, marítima e ferroviária (por tipo de veículo)	km.ano ⁻¹
PI _{a5} – Organizações de defesa: unidades militares e outras	nº.
PI _{a6} – Área territorial possuída, alugada, gerida (por tipo de uso do solo e por actividade militar, em particular exercícios e treino)	ha
PI _{a7} – Munições convencionais, mísseis e explosivos utilizados ou detonados (por tipo)	nº.ano ⁻¹
Pressões	
PI _{p1} – Consumos de energia: total e por tipo de fonte (renovável e não renovável)	J.ano ⁻¹
PI _{p2} – Consumo de combustível (por tipo de equipamento/veículo): total e por tipo de combustível (gás natural, gasolina, gasóleo, propano, vapor)	t.ano ⁻¹ ; m ³ .ano ⁻¹
PI _{p3} – Derrames de óleos, combustíveis ou substâncias perigosas	nº.ano ⁻¹ ; m ³ .ano ⁻¹ ; t.ano ⁻¹
PI _{p4} – Descargas de águas residuais: origem doméstica, industrial ou água pluvial contaminada: compostos metálicos, substâncias orgânicas cloradas, outros compostos orgânicos, (e.g. Carbono Orgânico Total – COT; Hidrocarbonetos poliaromáticos – PAH), sólidos suspensos, nutrientes (azoto e fósforo totais), sedimento por escorrências (ver Registo Europeu das Emissões Poluentes (EPER))	m ³ .ano ⁻¹ ; habitante equivalente; t.ano ⁻¹ por poluente
PI _{p5} – Emissões atmosféricas por fontes móveis e fixas (SO ₂ ; NO _x ; PM ₁₀ ; COVs; CO; metais pesados) (ver EPER)	t.ano ⁻¹ por poluente
PI _{p6} – Produção de resíduos sólidos por tipo: resíduos perigosos e não perigosos; resíduos de equipamento militar e munições; resíduos domésticos, industriais, hospitalares, florestais, jardins e agrícolas; resíduos de construção e demolição, lamas de estações de tratamento de águas residuais.	t.ano ⁻¹
Estado	
PI _{s1} – Contaminação do solo (e.g. contaminação metálica, designadamente, por ferro, alumínio cobre, tungsténio, urânio empobrecido e chumbo)	nº. de locais contaminados; ha; m ³
PI _{s2} – Solo erodido e compactado	ha; %
PI _{s3} – Qualidade do ar (SO ₂ ; NO _x ; PM ₁₀ ; VOCs; CO; metais pesados) (dentro e fora da unidade)	µg.m ⁻³ ; no. de dias que excedem as normas de qualidade do ar.ano ⁻¹

(Continuação) **Tabela 4.1.** Indicadores-chave de desempenho ambiental para o sector da Defesa português, desenvolvidos de acordo com as categorias do modelo conceptual SEPI.

Indicadores Categorias	Unidades (exemplos)
PI _{s4} – Qualidade da água superficial e subterrâneas por tipo de uso (indicadores microbiológicos e físico-químicos): agricultura; processos industriais; lavagens; abastecimento doméstico; protecção ecológica; actividades recreativas, entre outros.	mg.l ⁻¹ ; % de amostras em não conformidade.ano ⁻¹ ; NMP.100 ml ⁻¹ (para os parâmetros microbiológicos)
PI _{s5} – Níveis de ruído (com e sem actividades de Defesa, em particular exercícios): dentro e fora da área da unidade	nº. de locais que excedem os níveis de ruído.ano ⁻¹
PI _{s6} – Espécies de fauna e flora ameaçadas	nº. de espécies
Impactes-Efeitos	
PI _{i1} – Efeitos na saúde (pessoal da unidade e comunidades locais)	Níveis de chumbo no sangue: ppm
PI _{i2} – Impacte do ruído na população	% de população significativamente perturbada
PI _{i3} – Degradação do património cultural, incluindo propriedades históricas, locais arqueológicos e locais mais tradicionais	avaliação qualitativa
PI _{i4} – Perturbação das comunidades bióticas	avaliação de perturbações nas comunidades; número de animais mortos.ano ⁻¹
PI _{i5} – Efeitos na qualidade dos organismos utilizados na dieta humana (e.g. organismos marinhos):	presença de contaminação fecal em bivalves (NMP do indicador de contaminação fecal. gPF ⁻¹)
Respostas	
PI _{r1} – Tratamento das águas residuais	% de população servida por estação de tratamento de águas residuais
PI _{r2} – Deposição, tratamento e reciclagem de resíduos, em particular resíduos perigosos, de equipamento militar e munições (deposição em aterro, incineração, reciclagem, compostagem e energia obtida através dos resíduos)	%; t.ano ⁻¹
PI _{r3} – Pessoal com tarefas ambientais (indivíduo equivalente a 100 % do tempo das tarefas diárias)	nº
PI _{r4} – Formação ambiental (a todos os níveis organizacionais)	% do número total de pessoal; média de horas de formação e treino ambiental.indivíduo ⁻¹ .ano ⁻¹ ; nº. de iniciativas de sensibilização e educação ambiental.
PI _{r5} – Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) implementados (EMAS e/ou ISO 14001 SGA)	%; nº
PI _{r6} – Considerações ambientais nos processos de aquisição (e.g. novos sistemas de armas)	%; nº de contractos com considerações ambientais
PI _{r7} – Comunicação e relato ambiental nas actividades do sector da defesa	no. de comunicações.ano ⁻¹ ; nº de relatórios ambientais.ano ⁻¹ ; nº de workshops ambientais.ano ⁻¹ ; nº de locais na Internet com informação de defesa e ambiente
PI _{r8} – Relações de cooperação com as partes interessadas (internas e externas)	nº de questões positivas e negativas inquiridas pelas partes interessadas.ano ⁻¹ ; nº de reuniões com representantes das partes interessadas.ano ⁻¹
PI _{r9} – Orçamento ambiental, custos (reactivos e pró-activos) e investimentos	10 ³ €.ano ⁻¹
PI _{r10} – Missões/serviços ambientais (e.g. prevenção de fogos florestais, prevenção e combate à poluição marinha)	nº de homens.dia.ano ⁻¹ ; no. de missões. ano ⁻¹ ; €
Meta-Desempenho	
PI _{m1} – identificação de aspectos e impactes ambientais não previstos	%; nº.ano ⁻¹
PI _{m2} – Eficácia das medidas de gestão e mitigação	%; nº. medidas de mitigação redefinidas
PI _{m3} – Investimentos e despesas na avaliação de desempenho ambiental	10 ³ €. ano ⁻¹
PI _{m4} – Cooperação institucional para actividades de monitorização (e.g. programas de monitorização geridos pelo Ministério do Ambiente)	nº
PI _{m5} – Implementação de novas práticas ambientais decorrentes dos resultados do desempenho	nº.ano ⁻¹
PI _{m6} – Pessoal ambiental com tarefas diárias de medição do desempenho (indivíduo equivalente a 100 % do tempo das tarefas diárias)	nº
PI _{m7} – Revisão dos indicadores	nº de revisões.ano ⁻¹

Para complementar esta síntese e discussão de resultados sobre a aplicação do modelo conceptual SEPI e proposta de IDA para o sector da Defesa português sugere-se a consulta do artigo científico correspondente, Ramos *et al.* (2004d) (ver Anexo I.6).

5. CONCLUSÕES

5.1. Resultados do trabalho desenvolvido

Apesar da sua importância social, económica e ambiental, o sector público e, em particular, o sector da Defesa, têm sido frequentemente omitidos dos trabalhos sobre integração ambiental em diferentes actividades económicas (e.g. indústria, transportes e energia), quer à escala nacional, quer até à escala europeia.

À escala internacional, o sector público, apesar de revelar um significativo atraso na adopção de práticas de gestão ambiental, em relação ao sector privado, tem manifestado sinais de recuperação que pretendem minimizar aquela situação. Vários governos e organizações públicas têm procurado promover e adoptar a Avaliação de Desempenho Ambiental (ADA), por vezes, inserida na gestão e avaliação global do desempenho da organização. A implementação de sistemas de gestão ambiental é contudo, a prática mais frequente.

O sector público português revela ainda um estado incipiente de desenvolvimento, não apresentando qualquer estratégia de desenvolvimento sustentável – ou *greening government* – para as actividades da Administração Pública. A *Estratégia Nacional para o Desenvolvimento Sustentável ENDS 2005-2015* (Mota *et al.*, 2004) faz apenas alusão a este tema, através da apresentação de uma meta: “Promover a aquisição de bens e serviços, pela Administração Pública, que integrem critérios ambientais: em 2013, 15 a 25% dos contratos.” Especificamente, em relação à avaliação do desempenho do sector público português, as mais recentes iniciativas não consideram, nem mencionam, a articulação com a componente de desempenho ambiental.

O sector da Defesa assume, deste modo, especial relevo no âmbito de todo o sector público, caracterizando-se, por um lado, como um conjunto de características comuns a qualquer outro sector do domínio público e, por outro lado, ao possuir especificidades próprias, relacionadas com as missões militares, em particular.

A integração ambiental neste sector tem constituído, ultimamente, uma realidade crescente, em alguns países e também no âmbito da Organização do Tratado do Atlântico Norte (NATO). À escala europeia, não se tem verificado uma estratégia concertada para uma articulação entre ambiente e Defesa, não reflectindo assim a prioridade dada à integração do ambiente nos diferentes sectores. No contexto de todo o sector público, a Defesa tem revelado um comportamento de relevo, destacando-se, positivamente, na adopção de práticas de gestão ambiental.

O principal objectivo deste trabalho de investigação é avaliar e promover a adopção de boas práticas de gestão ambiental e, em particular, a utilização de indicadores na gestão e na avaliação do desempenho ambiental do sector público, com especial incidência no sector da Defesa. Para atingir este objectivo, foram seguidas várias etapas estruturadas por uma metodologia que compreendeu, em particular, o lançamento à escala nacional de dois questionários dirigidos às unidades das Forças Armadas Portuguesas, a efectuação de visitas a algumas unidades militares e o desenvolvimento de um modelo conceptual de indicadores de desempenho ambiental (IDA).

De seguida enunciam-se os principais resultados deste trabalho, tendo por referência os objectivos pré-definidos:

1) Identificação do perfil ambiental do sector através da avaliação das práticas de gestão ambiental

O desenvolvimento de uma ou várias iniciativas de gestão ambiental para o sector da Defesa requer um diagnóstico da presente situação. Para atingir este objectivo foi lançado um questionário (designado “questionário A”) à escala nacional para avaliar o perfil ambiental do sector militar português. A avaliação efectuada permitiu inferir alguns elementos sobre a integração ambiental nas unidades militares, em particular, sobre práticas de gestão ambiental.

Os resultados obtidos neste diagnóstico referem-se a práticas ambientais exercidas nas unidades militares quando operam em tempo de paz. Assim, os aspectos relativos à integração ambiental nas actividades militares, em tempo de guerra ou em cenário de combate, não podem ser analisados directamente através destes resultados. Porém, parte significativa das práticas ambientais identificadas podem produzir efeitos nas missões militares operacionais, quer de conflito, quer de manutenção de paz ou de segurança/prevenção (e.g. combate ao terrorismo).

A integração da vertente ambiental na actividade das unidades militares portuguesas é bastante recente, apesar de se registarem avanços positivos. Estes sinais são, particularmente, importantes perante o número de instalações, área ocupada e pessoal afecto ao sector.

Uma vez que Portugal é também membro da NATO, algumas das práticas ambientais no sector militar português são decorrentes da intervenção desta organização internacional. Entre os três ramos, a Força Aérea é o que mais adoptou práticas ambientais. Muitos factores poderão justificar este comportamento distinto, nomeadamente, a maior formação ambiental do pessoal que a integra. A existência de várias práticas de gestão ambiental,

implementadas ou ainda em curso, subjacente à política de ambiente da Força Aérea, pode explicar este melhor resultado. A estrutura organizacional deste ramo, com definição clara de responsabilidades ambientais a diferentes níveis (que só, mais tarde, se tornou realidade no Exército e na Marinha, decorrente da publicação da política de ambiente dirigida às Forças Armadas), e a dispersão territorial de unidades, menos acentuada do que no Exército, poderão possibilitar uma gestão ambiental mais fácil e eficaz do conjunto de unidades.

Tendo em vista a comunicação destes resultados junto dos decisores do sector da Defesa a informação foi agregada através de um índice (MEPE) que permitiu medir o nível de integração de práticas ambientais nas unidades militares, tendo em conta a localização territorial, a dimensão (área ocupada e pessoal) e o ramo militar. O índice possibilitou consolidar as conclusões apresentadas anteriormente, reforçando o ainda fraco nível de integração ambiental no sector, apesar de tendências que traduzem evolução positiva. Entre os ramos militares destaca-se, sem surpresa, a Força Aérea, com o nível mais satisfatório de integração ambiental.

A comparação entre o nível de desempenho auto-avaliado pelas unidades militares e o nível de desempenho medido pelo índice (concretizado pela agregação das práticas de gestão ambiental adoptadas) evidencia uma fraca correlação. Aparentemente, a auto-avaliação do desempenho ambiental, efectuada pelas unidades, aponta para uma apreciação excessivamente optimista e distante do desempenho real. Os resultados do índice permitem, assim, calibrar os resultados. Um fraco nível de conhecimento e de sensibilização para as matérias do ambiente, bem como a própria postura militar, poderão constituir alguns dos factores que justificam esta auto-avaliação.

A utilização deste tipo de instrumentos, tais como o índice MEPE, pelas autoridades do sector da Defesa, poderá ser concretizada no futuro para agregar a informação ambiental, relativa a práticas de gestão ambiental nas instalações, missões e actividades militares, contribuindo para relatar e avaliar, de forma expedita, o nível de integração ambiental no sector.

Globalmente, e com base em uma apreciação qualitativa, admite-se que o sector da Defesa português apresente um nível mais elevado de integração ambiental do que a generalidade do sector público. Apesar desta comparação necessitar de informação de base quantitativa, para a generalidade do sector público que permita comprovar esta afirmação, existem já alguns indícios que apontam para esta direcção.

Esta avaliação proporciona a caracterização do perfil ambiental do sector militar português. Todavia, outros estudos de base e prospectivos deverão ser realizados, em

particular à escala das unidades militares, de forma a implementar práticas de gestão ambiental nas actividades da Defesa.

A adopção de práticas de gestão ambiental pelo sector militar, incluindo a avaliação de desempenho, poderão ser melhor suportadas se existir um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) implementado.

Se as actuais tendências positivas se mantiverem, e até mesmo melhorarem, o sector da Defesa poderá vir a constituir uma referência para que o próprio sector público venha a adoptar práticas de gestão ambiental equivalentes.

2) Identificação das pressões e impactes ambientais

A avaliação das principais pressões (*aspectos* na nomenclatura ISO), dos impactes ambientais e das respectivas relações, constituem um passo decisivo para o desenvolvimento de iniciativas de gestão e avaliação de desempenho ambiental. Para este propósito, foi lançado um segundo questionário (designado “questionário B”) à escala nacional, que procurou identificar as principais missões, actividades, serviços e/ou produtos, assim como os respectivos aspectos e impactes ambientais.

O resultado global revela que as unidades do sector da Defesa confirmam a esperada diversidade de missões e actividades, conduzidas pelas Forças Armadas, quer as de cariz especificamente militar, quer as não militares, comuns a muitos outros sectores de actividade. A maioria das unidades militares classifica os problemas ambientais nas suas instalações como pouco relevantes, reflectindo esta apreciação uma atitude relativamente optimista.

O consumo de combustível é o aspecto ambiental significativo apontado pela maior parte das unidades militares, logo seguido pela produção de resíduos urbanos, consumo de óleos/produção de óleos usados e produção de águas residuais. Por ramo militar, verifica-se que o tipo de aspectos e impactes ambientais significativos reflecte, sem surpresa, as principais interações ambientais das missões e actividades de cada um dos três ramos. Entre os ramos militares, o Exército relatou um perfil pautado por maior número de pressões e impactes ambientais significativos.

Uma aparente subavaliação dos problemas ambientais pode estar associada a diferentes motivos, para além da já referida falta de conhecimento e da própria postura militar, nomeadamente: (i) a percepção geral dos respondentes à crescente adopção de práticas ambientais pelas unidades militares; (ii) o facto das unidades inquiridas serem apenas as que possuíam um responsável pela área do ambiente, leva a que alguns dos potenciais

casos mais delicados tenham sido excluídos à partida. Contudo, deverá ser salientado que o critério utilizado para definir a população estatística a inquirir (existir um responsável ambiental na unidade), apesar de restringir a abrangência do diagnóstico, foi um pré-requisito essencial para assegurar um nível razoável de credibilidade das respostas.

3) Estado da avaliação de desempenho ambiental

A adopção da ADA está a progredir rapidamente, em especial nas organizações privadas. Com o objectivo de diagnosticar o estado da avaliação de desempenho ambiental, no sector da Defesa português, foi utilizado o já referido questionário B. O resultado global evidencia que as unidades militares portuguesas estão em geral interessadas na avaliação de desempenho ambiental.

Os principais factores apontados para justificar a implementação da ADA nas unidades militares estão, essencialmente, relacionados com a prevenção de risco para a saúde e o cumprimento das recomendações/obrigações estabelecidas por normas. Este padrão pode reflectir a natureza das actividades militares e inerentes riscos.

Os indicadores ambientais são conceitos, maioritariamente, desconhecidos no universo militar. As unidades não têm um sistema de ADA formal implementado, apesar de algumas unidades terem admitido a hipótese de vir a adoptar este instrumento em articulação com um SGA. Das unidades que conhecem indicadores ambientais, cerca de metade utiliza-os. Os indicadores ambientais são basicamente utilizados em relatórios de missão/actividades, relatórios ambientais “informais” e folhetos informativos. As unidades identificam como principais vantagens da implementação de indicadores nas suas instalações, as seguintes vertentes: “suportar o apoio à decisão”, “proporcionar a avaliação contínua dos níveis de desempenho ambiental” e “facilitar a comparação com padrões legais ou metas pré-definidas”.

Tendo em vista a comunicação destes resultados, junto dos decisores do sector da Defesa, a informação foi agregada através de um índice – SEPE. Os resultados agregados, por meio da aplicação de um índice sobre o estado da avaliação do desempenho ambiental no sector, ao nível das práticas, grau de conhecimento e de sensibilização, revelam que para a maioria das unidades constituem temas fundamentalmente novos.

Este diagnóstico constitui um elemento importante para futuros desenvolvimentos de sistemas de ADA nas unidades militares e ao nível do poder central. Avaliando o estado de desenvolvimento e conhecimento da ADA, e respectivos instrumentos relacionados,

será mais fácil incorporar as sensibilidades e especificidades do sector no modelo de avaliação de desempenho que possa vir a ser adoptado.

4) Modelos conceptuais de indicadores ambientais

Verifica-se uma ampla proliferação de modelos conceptuais, aparentemente distintos mas, na generalidade, com funções e propriedades semelhantes. Esta situação tem vindo a acentuar as dificuldades de comparação entre sistemas de indicadores ambientais pois, apesar de muitas vezes os indicadores serem os mesmos, as designações são diferentes.

Estando colocada de parte a utilização de um único modelo conceptual de indicadores que satisfaça todas as necessidades, importa maximizar a utilização dos modelos de indicadores cientificamente mais credíveis e que têm conduzido a melhores resultados. Será então desejável aproveitar as mais valias da experiência adquirida, integrando as singularidades de cada aplicação, e procurando colmatar eventuais lacunas de modelos, actualmente mais utilizados, à escala internacional.

Os modelos conceptuais de IDA, concebidos para aplicações ao nível das organizações ou dos sectores de actividade económica, constituem um caso paradigmático, onde se tem fomentado a utilização de novas nomenclaturas, rodeadas de alguma ambiguidade e incoerência, em relação a conceitos já pré-estabilizados. O modelo de indicadores utilizado na norma ISO 14031 é exemplificativo desta situação.

É necessário sublinhar que os indicadores terão de ser desenvolvidos e seleccionados de acordo com o seu valor intrínseco, e não pelo “rótulo” atribuído por determinada categoria de um dado modelo conceptual. Estes modelos não podem constituir um fim em si mesmo, mas um suporte à aplicação dos indicadores.

5) Modelo conceptual SEPI e proposta de um sistema de indicadores-chave para a avaliação do desempenho ambiental

À escala internacional, as iniciativas de IDA para o sector público são relativamente escassas e recentes. O sector da Defesa reflecte também este padrão, apesar de existirem vários exemplos de sistemas de indicadores que se encontram em processo de aplicação. Contudo, muitos dos sistemas de IDA desenvolvidos para este sector não são suportados por qualquer modelo conceptual específico, configurando apenas listagens de indicadores. Neste contexto, o panorama português da Administração Pública, incluindo os serviços da Defesa, mostra uma área praticamente inexistente e maioritariamente desconhecida.

Foi apresentado e discutido o modelo conceptual de indicadores desenvolvido, que visa, no essencial, contribuir para a gestão e avaliação do desempenho ambiental sectorial, com aplicação ao sector da Defesa – SEPI (*Sectoral Environmental Performance Indicators*). Este modelo teve como suporte os modelos conceptuais PSR, PSR/E, DPSIR e INDICAMP. O modelo encontra-se compartimentado em diferentes categorias inter-relacionadas, integrando indicadores de *actividade*, *pressão*, *estado*, *impactes-efeitos*, *resposta* e *meta-desempenho*. Este modelo permite integrar uma perspectiva sistémica e explorar as relações causa-efeito entre as diferentes categorias de IDA. De forma a assegurar a eficácia dos indicadores, foi incluída uma ferramenta de avaliação no modelo SEPI, traduzida pela categoria de indicadores de *meta-desempenho*. Esta categoria procura, assim, avaliar eficácia e o esforço associado à implementação e operação do programa de indicadores de avaliação de desempenho ambiental.

Os indicadores, desenvolvidos para o sector da Defesa português, são um primeiro passo para suportar a avaliação do desempenho ambiental do sector à escala nacional, incluindo a medição e comunicação. Estes indicadores são, potencialmente, adaptáveis a outros países para efeitos comparativos.

Esta aplicação permite perspectivar algumas das limitações, desvantagens e vantagens do modelo SEPI. Tal como acontece com outros modelos análogos, as dificuldades surgem logo no desenvolvimento e selecção dos indicadores para cada categoria e no estabelecimento das respectivas relações; muitas vezes, as fronteiras que separam a informação associada a um determinado indicador não são suficientemente claras, conduzindo a situações dúbias. O número total de indicadores é também uma preocupação, uma vez que um sistema de indicadores-chave deverá ser, suficientemente, conciso para satisfazer o objectivo pretendido. Todavia, o modelo conceptual e os respectivos indicadores desenvolvidos poderão contribuir para avaliar o desempenho ambiental sectorial, ao identificar relações entre missões, actividade e impactes-efeitos ambientais.

Para testar e avaliar a eficácia dos indicadores propostos terão de ser obtidos e processados os respectivos dados de base. Só com prática efectiva é que poderão ser analisados os resultados reais provenientes do sistema de indicadores e introduzidas as melhorias que se afigurem necessárias.

Apesar do modelo de indicadores ter sido direccionado para o sector da Defesa, poderá igualmente vir a ser aplicado a outros sectores, do domínio público ou privado. O modelo conceptual deverá ser utilizado enquanto estrutura que permitirá rentabilizar a aplicação dos indicadores, permitindo analisar, de forma estruturada, as relações entre indicadores

e potenciar a utilização dos indicadores como instrumento de apoio à decisão e comunicação.

5.2. Apreciação geral e recomendações

O sector militar português é relativamente reduzido e não está especialmente desenvolvido tecnologicamente. Potenciais generalizações e extrapolações a partir dos resultados obtidos para o sector da Defesa português deverão ser efectuadas com particular prudência. A dimensão, a cultura e o grau de desenvolvimento do sector militar de cada país condicionam, naturalmente, as possíveis aplicações dos resultados, obtidos neste trabalho, a quaisquer outras realidades.

Dados menos fiáveis, veiculados pelas unidades militares, ao longo das avaliações efectuadas, deverão ser interpretados, tendo em conta os vários factores já mencionados anteriormente, nomeadamente, o desconhecimento da situação real e a eventual fraca sensibilidade, relativa às questões do ambiente. Deverá ser, também, reforçado que é, por certo, difícil para qualquer organização pública, especialmente aquelas com tradição de grande autonomia, sujeitar-se a avaliações deste tipo.

As Forças Armadas Portuguesas necessitam, em primeiro lugar, de formação na área do ambiente, contemplando acções de educação e sensibilização ambiental. Este é um primeiro passo essencial para melhorar os actuais resultados de integração ambiental no sector. Paralelamente, será necessário efectuar avaliações ambientais de base ao nível das unidades militares que permitam caracterizar a situação de referência. Vários passos terão de ser dados, designadamente, a realização de diagnósticos ambientais que permitam a identificação e avaliação das principais actividades e os respectivos problemas ambientais, a caracterização dos principais locais contaminados e análise dos valores naturais dentro dos perímetros das unidades.

O processo de integração ambiental nas missões e actividades da Defesa deverá reflectir-se a diferentes níveis organizacionais, desde os processos de decisão, passando pela logística até à componente operacional. Isto poderá ser impulsionado, através da integração da componente ambiental em todo o processo de gestão das organizações, em vez de considerar o ambiente como um tema marginal. Os estudos a realizar sobre o sector da Defesa deverão contemplar uma estratégia nacional para a implementação de sistemas de gestão ambiental nas unidades militares.

O contributo dado por esta dissertação poderá constituir um suporte para promover a adopção de práticas de gestão ambiental no sector público português e no sector da Defesa, bem como servir de base para a ADA, integrado num processo alargado de

gestão e avaliação do desempenho. O modelo conceptual proposto, para o desenvolvimento de IDA, poderá vir a ser testado entre diferentes sectores, confrontado com resultados de outros modelos aplicados em outros países e aperfeiçoado perante análogas experiências e comparações. O trabalho desenvolvido poderá servir de elemento impulsionador para a definição de uma estratégia de desenvolvimento sustentável no sector público português, à semelhança do que sucede com as iniciativas canadiana ou britânica. Mais especificamente, e no seguimento da definição de uma plataforma para toda a Administração Pública, o sector da Defesa português poderá também desenvolver a sua estratégia de desenvolvimento sustentável, como componente base que dará apoio a todo um conjunto de iniciativas sobre emprego, inovação e reforma económica, coesão social e ambiente. Antevê-se, assim, que a médio prazo, o sistema de indicadores possa vir a ser adoptado pelo Ministério da Defesa Nacional no seio de uma estratégia de desenvolvimento sustentável e de um processo de avaliação do desempenho do sector da Defesa. A obtenção de dados de base, proveniente da monitorização regular do desempenho ambiental, surge como um dos grandes desafios para efectivar a avaliação do desempenho do sector e respectiva utilização dos indicadores.

Em Portugal, a Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável, apoiada na Estratégia de Lisboa, nas suas diferentes dimensões, económica, social e ambiental, deverá, inevitavelmente, integrar a estratégia para a sustentabilidade na actividade governativa e em todo o sector público, sob pena de se perder uma oportunidade crucial na recuperação de algum atraso verificado neste domínio.

5.3. Desenvolvimentos futuros

No seguimento do trabalho desenvolvido nesta dissertação, e tendo em conta o estado actual dos conhecimentos científicos nesta área de investigação, considera-se que, em trabalhos subsequentes, deverão ser direccionados esforços orientados nas seguintes vertentes:

- Delineamento de uma estratégia nacional para a implementação de sistemas de gestão ambiental no sector público, focando as especificidades dos vários domínios sectoriais (e.g. Defesa, Administração Interna, Justiça, Saúde);
- Elaboração de directrizes de validação de IDA sectoriais, suportadas pela categoria de indicadores de meta-desempenho; neste âmbito, a estrutura das directrizes propostas pode assentar numa listagem de verificação (*checklist*) de determinados requisitos que um indicador de desempenho ambiental deverá possuir. O resultado do preenchimento desta listagem reflectirá o desempenho/qualidade desses indicadores;

- Aplicação da metodologia desenvolvida para o sector da Defesa a outros domínios da Administração Pública; poderá, também, ser equacionada a possibilidade de adaptar esta metodologia, de modo a ser aplicada a sectores de actividade, predominantemente, privados.

No sector da Defesa sugerem-se os seguintes desenvolvimentos e aplicações:

- Aplicação e teste de IDA a casos de estudo locais em unidades militares; de forma a concretizar este ensaio, propõem-se os seguintes critérios para a selecção das unidades: (i) terem sistema de gestão ambiental implementado na unidade; (ii) pertencerem a ramos militares diferentes; (iii) apresentarem missões substancialmente diferentes; (iv) estarem associadas a ambientes circundantes diferentes;
- Avaliação do desempenho ambiental do sector da Defesa aplicando o sistema de indicadores, proposto no âmbito desta dissertação, ao ter em vista a elaboração de relatórios sobre o desempenho ambiental no sector. De forma a tornar exequível a aplicação dos indicadores, a curto-médio prazo, propõe-se que numa primeira fase sejam essencialmente avaliados indicadores de *actividade*, *pressão* e *resposta*;
- Elaboração de directrizes para: (i) efectuar diagnósticos ou levantamentos ambientais nas unidades militares; (ii) avaliar e relatar o desempenho ambiental no sector (nível nacional) e nas unidades militares (nível local); à semelhança de trabalhos análogos desenvolvidos para outros sectores de actividade, propõe-se a realização de manuais que permitam apoiar a implementação destas práticas de gestão ambiental na área da Defesa;
- Desenvolvimento de um *rótulo de missão sustentável* (e.g. exercícios de manobras; treinos e actividades de manutenção de paz), com o objectivo de aumentar a credibilidade e eficácia da missão, prestando um serviço de Defesa sustentável; este instrumento deverá analisar os diferentes tipos de missões e respectivos produtos e serviços da Defesa, de forma a poder apreciar a exequibilidade de cada caso, e desenvolver a metodologia que suportará a atribuição do rótulo, nomeadamente, o estabelecimento de critérios que permitam avaliar a sustentabilidade das missões;
- Avaliação das unidades de medida, mais adequadas, para comunicação dos resultados dos indicadores de desempenho ambiental junto das partes interessadas internas e externas ao sector; esta análise permitirá otimizar a comunicação com os diferentes tipos de público-alvo, contemplando a análise da dicotomia entre a componente técnica e não técnica;
- Desenvolvimento de uma aplicação informática para auto-avaliação do desempenho ambiental para ser utilizado pelas unidades militares, recorrendo a um sistema simples

de listagem de verificação (*checklist*) e atribuição de pontos. O desenvolvimento deste tipo de ferramenta deverá ter em conta sistemas de auto-avaliação já adoptados por Forças Armadas de outros países, designadamente o utilizado pela Força Aérea Norte-Americana, o *Environmental Management Self-Assessment Tool* (EMSAT).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACBE (Advisory Committee on Business and the Environment). 1997. *Environmental Reporting: An Approach to Good Practice*. ACBE, London.
- Alvarado, C. 1998. *Environmental Performance in the Olive Oil Industry: Comparing Technologies Using Environmental Performance Indicators*. Master Thesis. The International Institute for Industrial Environmental Economics, Lund University, Lund.
- Ammenberg, J., Hjelm, O. 2002. The Connection between Environmental Management Systems and Continual Environmental Performance Improvements. *Corporate Environmental Strategy* 9:183-192.
- Andrews, R.N.L., Darnall, N., Gallagher, D., Villani, J. 2001. Environmental Regulation and Business "Self-Regulation:" The Effects of ISO 14001 Environmental Management Systems on the Environmental and Economic Performance of Businesses. In *Drivers, Designs, and Consequences of Environmental Management Systems - Research Findings To Date From the National Database on Environmental Management Systems*. University of North Carolina at Chapel Hill and the Environmental Law Institute In Cooperation with the United States Environmental Protection Agency, and the Multi-State Working Group on Environmental Management Systems, 16-25.
- Anite, A. 1999. *First Set of Eco-efficiency Indicators for Industry: Pilot Study*. Anite Systems Commissioned by the European Commission. Eurostat and DG Enterprise, Luxembourg.
- Armada Republica de Colombia. 2002. *Plan Ambientale de la ARC 2002-2006*. Armada Republica de Colombia, Colombia.
- Armstrong, M., Baron, A. 1998. *Performance Management: the New Realities*. Chartered Institute of Personnel and Development, London.
- Artley, W., Stroh, S. 2001. *The Performance-Based Management HandBook: Establishing an Integrated Performance Measurement System*. A contract between the US Department of Energy (US DOE) and Oak Ridge Associated Universities (ORAU). A Six-volume compilation of techniques and tools for implementing the Government Performance and Results Act of 1993. Volume 2, USA.
- Australian DOD (Australian Department of Defense). 2002. *Environmental Performance Reporting Framework (EPRF)*. Australian Department of Defense. <http://www.defence.gov.au/environment/pages/eprf.htm>. [22 April 2004].

- Azzone, G., Manzini, R., Noci, G., Welford, R., Young, C.W. 1996. Defining Environmental Performance Indicators: An Integrated Framework. *Business Strategy and the Environment* **5**: 69-80.
- Barber, M.C. (editor) 1994. *Environmental Monitoring and Assessment Program: Indicator Development Strategy*. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Environment Research Laboratory. EPA/620/R-94/022; Athens, GA.
- Beal, S. 2002. ISO 14001 and its Role in Environmental Preservation. *Federal Facilities Environmental Journal Autumn*: 107-113.
- Bennett, M., James, P. 1999a. ISO 14031 and the Future of Environmental Performance Evaluation. In *Sustainable Measures - Evaluation and Reporting of Environmental and Social Performance*. Bennett, M., James, P., Klinkers, L. (eds). Greenleaf Publishing, Sheffield, 76-97.
- Bennett, M., James, P. 1999b. Key Themes in Environmental, Social and Sustainability Performance Evaluation and Reporting. In *Sustainable Measures - Evaluation and Reporting of Environmental and Social Performance*. Bennett, M., James, P., Klinkers, L. (eds). Greenleaf Publishing, Sheffield, 29-74.
- Bennett, M., James, P., Klinkers, L. (editors). 1999. *Sustainable Measures - Evaluation and Reporting of Environmental and Social Performance*. Greenleaf Publishing, Sheffield.
- Berkhout, F., Hertin, J., Azzone, G., Carlens, J., Drunen, M., Jasch, C., Noci, G., Olsthoorn, X., Tyteca, D., Woerd, F.V.D., Wagner, M., Wehrmeyer, W., Wolf, O. 2001. *Measuring the Environmental Performance of Industry (MEPI)*. Final Report. EC Environmental and Climate Research Programme: Research Theme 4, Human Dimensions of Environmental Change, Contract No. ENV4-CT97-0655. SPRU – Science and Technology Policy Research, University of Sussex; Department of Economics and Production, Politecnico di Milano; Institut für Oekologische Wirtschaftsforschung (IOEW); Institute for Environmental Studies, Vrije Universiteit Amsterdam; Centre Entreprise-Environnement (CEE), Université Catholique de Louvain; Centre for Environmental Strategy (CES), University of Surrey; IPTS Institute for Prospective Technological Studies, Brighton.
- Bertram, P., Stadler-Salt, N. 2000. Selection of Indicators for Great Lakes Basin Ecosystem Health - version 4. In *State of the Lakes Ecosystem Conference*. U.S. Environmental Protection Agency and Environment Canada, Chicago, 1 - 28.

- Boland, T., Fowler, A. 2000. A Systems Perspective of Performance Management in Public Sector Organisations. *The International Journal of Public Sector Management* **13**: 417-446.
- Bosch, P. 2001. Aggregating the EU Headline Indicators. In *Measure and Communicating Sustainable Development: A Science and Policy Dialogue*. Stockholm. 2-20.
- Brignall, S., Modell, S. 2000. An Institutional Perspective on Performance Measurement and Management in the "New Public Sector". *Management Accounting Research* **11**: 281-306.
- Brown, D., Dick, J. 2001. *Environmental Monitoring: Business and Information Needs Study*. Prepared for Land Information and Inventory Coordinating Committee Province of British Columbia. Draft #2.1, British Columbia.
- Brzoska, M., Franko, P., Husbands, J. 2000. *Typology of Military Assets - Paper 16*. Bonn International Center for Conversion, Bonn.
- Burritt, R.L., Welch, S. 1997. Accountability for Environmental Performance of the Australian Commonwealth Public Sector. *Accounting, Auditing & Accountability Journal* **10**:532-561.
- Cadra, M. 1998. *Development of Operational Environmental Performance Indicators for the Lithographic Printing Process: Sheet-fed Offset*. Master Thesis. The International Institute for Industrial Environmental Economics, Lund University, Lund.
- Callens, I., Tyteca, D. 1995. *Towards Indicators of Sustainable Development for Firms - Concepts and Definitions, draft*. Université Catholique de Louvain, Institut d'Administration et de Gestion, Belgium.
- Carter, N., Klein, R., Day, P. 1992. *How Organizations Measure Success: The Use of Performance Indicators in Government*. Routledge, London.
- CERES (Coalition for Environmentally Responsible Economics). 1999. *Sustainability Reporting Guidelines*. Global Reporting Initiative (GRI). Exposure draft for public and pilot testing, Boston.
- Chambers, N., Simmons, C., Wackernagel, M. 2000. *Sharing Nature's Interest. Ecological Footprints as an Indicator of Sustainability*. Earthscan Publications, London.
- Chan, Y.M. 2000. *Development of Environmental Management Performance Evaluation for Internal Benchmarking*. A Pilot Testing on Subsidiaries in Sydkraft Energy Group. <http://www.lu.se/IIIEE/publications/2001/yokemun.html>. [6 November 2002].

- Characklis, G.W., Richards, D.J. 1999. The Evolution of Industrial Environmental Performance Metrics: Trends and Challenges. *Corporate Environmental Strategy* 6:387-398.
- Chesapeake Bay Program/USEPA. 1999. *Environmental Outcome-Based Management: Using Environmental Goals and Measures in the Chesapeake Bay Program*. Chesapeake Bay Program, United States Environmental Protection Agency, Annapolis.
- Cohen, M.A., Fenn, S.A., Konar, S. 1997. *Environmental and Financial Performance: Are They Related?* Vanderbilt University, USA.
- Commission of the European Communities. 1999. *Report on Environment and Integration Indicators to Helsinki Summit*. Commission of the European Communities, Brussels.
- Commission of the European Communities. 2003. *Communication from the Commission - Structural Indicators*. Commission of the European Communities. COM(2003) 585 final, Brussels.
- Davis, P. 1998. *Environmental Management Systems: A New Approach for Public Sector Organizations*. http://www.nsf-isr.org/info/article_ems_public.html [1 August 2003].
- Davis-Walling, P. Batterman, S. 1997. Environmental Reporting by the Fortune 50 Firms. *Environmental Management* 21: 865-875.
- DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs). 2001. *Environmental Reporting - General Guidelines*. Department for Environment, Food and Rural Affairs and the Department of Trade and Industry with Scottish Executive and the National Assembly for Wales, London.
- Deloitte Touche Tohmatsu. 2002. *Deloitte Sustainability Reporting Scorecard*. Deloitte & Touch, Global Environment and Sustainability Services Group, New York.
- DETR (Department of the Environment, Transport and the Regions). 1999a. *Environmental Reporting: Guidelines for Company Reporting on Greenhouse Gas Emissions*. Department of the Environment, Transport and the Regions, prepared in consultation with the Scottish Office and Welsh Office, London.
- DETR. 1999b. *Monitoring Progress - Indicators for the Strategy for Sustainable Development in the United Kingdom*. Department of the Environment, Transport and the Regions, UK, London.

- DETR/SE/NAW (Department of the Environment, Transport and the Regions/Scottish Executive/National Assembly for Wales). 2000. *Environmental Reporting. Guidelines for Company Reporting on Waste*. Department of the Environment, Transport and the Regions with the Scottish Executive and the National Assembly for Wales.
- Dettenkofer, M., Kuemmerer, K., Schuster, A., Mueller, W., Muehlich, M., Scherrer, M., Daschner, F. 2000. Environmental Auditing in Hospitals: First Results in a University Hospital. *Environmental Management* **25**:105-113.
- DGA (Direcção Geral do Ambiente). 2000. *Proposta para um Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável*. Direcção Geral do Ambiente. Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território, Lisboa.
- Diamantis, D. 1999. The Importance of Environmental Auditing and Environmental Indicators in Islands. *Eco-Management and Auditing* **6**:18-25.
- Dias-Sardinha, I., Reijnders, L., Antunes, P. 2002. From Environmental Performance Evaluation to Eco-Efficiency and Sustainability Balanced Scorecards: A Study of Organizations Operating in Portugal. *Environmental Quality Management Winter*: 61-64.
- Ditz, D., Ranganathan, J. 1997. *Measuring Up: Toward a Common Framework for Tracking Corporate Environmental Performance*. World Resources Institute. Washington, D.C.
- Ditz, D., Ranganathan, J. 1998. Global Developments on Environmental Performance Indicators. *Corporate Environmental Strategy* **5**: 47-52.
- Dixon, J., Kunte, A., Pagiola, S. 1996. *Environmental Performance Indicators: a first edition note*. World Bank, Washington, DC.
- DND/CF (Department of National Defense and the Canadian Forces). 1997. *Environmentally Sustainable Defense Activities - A Sustainable Development Strategy for National Defense*. Department of National Defence and the Canadian Forces, Ontario.
- DND/CF. 2000a. *Enhanced Performance Measurement Framework*. Department of National Defence and Canadian Forces, Ontario.
- DND/CF. 2000b. *Environmentally Sustainable Defence Activities - A Sustainable Development Strategy for National Defence*. Department of National Defence and the Canadian Forces, Ontario.

- DND/CF. 2003a. *Defence Plan*. Department of National Defense and Canadian Forces, Ontario.
- DND/CF. 2003b. *Environmentally Sustainable Defence Activities - Sustainable Development Strategy 2003*. Department of National Defense and Canadian Forces, Ontario.
- Doxford, D., Hill, T. 1998. Land Use for Military Training in the UK: The Current Situation, Likely Developments and Possible Alternatives. *Journal of Environmental Planning and Management* **41**: 279-297.
- Doxford, D., Savege, J. 1995. The Proposed Development of Otterburn Military Training Area in Northumberland National Park: A National Perspective. *Journal of Environmental Planning and Management* **38**: 551-560.
- Drawbaugh, R. 1999. Use of Environmental Management Systems and ISO 14001 in the Public Sector: US Department of Defence. In *Environmental Management Systems and ISO 14001*. Federal Facilities Council Report No.138. National Academy Press, Washington, D.C, 18-20.
- EA (Environment Australia). 2000a. *Environmental Assessment Report - Naval Munitions Wharf and Storage Facility, Twofold Bay, NSW*. A proposal of the Australian Department of Defence and the Waterways Authority, Maritime Assets Division (WWA), the Port Authority for Twofold Bay. Assessment Report by Environment Australia, Under Environment Protection (Impact of Proposals) Act 1974 (EPIP Act), Canberra.
- EA. 2000b. *A Framework for Public Environmental Reporting*. Commonwealth of Australia, Canberra.
- EA. 2001. *Final Environmental Impact Statement Guidelines - Hawk Lead-in Fighter, RAAF Base Williamstown, NSW*. A proposal of Australian Department of Defence, by Environment Australia (EA), under Environment Protection (Impact of Proposals) Act 1974 EPIP Act. Guidelines for an Environmental Impact Statement on the Introduction into Service of the Hawk Lead-In Fighter at RAAF Base Williamstown and the Salt Ash Air Weapons Range, Canberra.
- ECOTEC. 2001. *Ecological FootPrinting - Final Study*. Working document for the STOA Panel. European Parliament, Directorate General for Research - Directorate A, Scientific and Technological Options Assessment (STOA), PE 297.571/Fin.St, Luxembourg.

- EEA (European Environment Agency). 1998a. *Continuity, Credibility and Comparability – Key challenges for corporate environmental performance measurement and communication*. Final draft for publication. European Environment Agency, Copenhagen.
- EEA. 1998b. *Environmental Management Tools for SMEs A handbook*. Environment issues series No. 10. European Environment Agency, Copenhagen.
- EEA. 1999a. *A Checklist for State of the Environment Reporting*. Technical report No. 15. European Environment Agency, Copenhagen.
- EEA. 1999b. *Environmental indicators: Typology and Overview*. Technical report No. 25. European Environment Agency, Copenhagen.
- EEA. 1999c. *Making Sustainability accountable: Eco-efficiency, Resource Productivity and Innovation*. Topic Report No. 11/1999. European Environment Agency, Copenhagen.
- EEA. 1999d. *Reporting Frequencies of State-of-the-Environment Reports in Europe*. Technical Report No. 36. European Environment Agency, Copenhagen.
- EEA. 2000a. *Are We Moving in the Right Direction? Indicators on Transport and Environment Integration in the EU - TERM 2000*. Environmental issues series No. 12. European Environment Agency, Copenhagen.
- EEA. 2000b. *Common Framework for Sector-Environment Integration Indicators*. EEA paper for the meeting of the EPRG expert group on indicators, 13-14 April 2000. European Environment Agency, Copenhagen.
- EEA. 2000c. *Questions to be Answered by a State-of-the-Environment Report - the first list*. Technical Report No 47. European Environment Agency, Copenhagen.
- EEA. s.d. *Towards a European Menu of Environment Headline Indicators - a EEA proposal*. Draft version 1.02. European Environment Agency, Copenhagen.
- Elkington, J., Kreander, N., Stibbard, H. 1999. A Survey of Company Environmental Reporting: The 1997 Third International Benchmark Survey. In Bennett, M. James, P. Klinkers, L., (eds.). *Sustainable Measures - Evaluation and Reporting of Environmental and Social Performance*. Greenleaf Publishing, Sheffield, UK, 330-343.
- EMFAP (Estado Maior da Força Aérea Portuguesa). 1997. *Plano de Protecção Ambiental da Força Aérea*. Estado Maior da Força Aérea Portuguesa, Lisboa.
- EMFAP. 1999. *Organização da Estrutura de Protecção Ambiental na Força Aérea*. Estado Maior da Força Aérea Portuguesa, Lisboa.

- Epstein, M.J. 1996. *Measuring Corporate Environmental Performance: Best Practices for Costing and Managing an Effective Environmental Strategy*. Institute of Management Accountants. McGraw-Hill.
- Epstein, M.J., Roy, M.J. 2003. Improving Sustainability Performance: Specifying, Implementing, and Measuring Key Principles, *Journal of General Management* **29** (1).
- Epstein, M.J., Young, S.D. 1998. Improving Environmental Performance through Economic Value Added. *Environmental Quality Management Summer*: 1-7.
- European Commission. 2001. *FactSheet: Implementation of EMAS in Public Sector Authorities*. Environment Directorate-General. http://europa.eu.int/comm/environment/emas/pdf/factsheet/fs_public_en.pdf [10 September 2003].
- Eurostat. 2002. *Classificação Estatística dos Produtos por Actividades na Comunidade Europeia, 2002*. Eurostat, Luxemburgo.
- Everett, G., Wilks, A. 1999. *The World Bank's Genuine Savings Indicator: a Useful Measure of Sustainability*. Bretton Woods Project. Working to reform the World Bank and IME, London.
- Farrell, M. 1998. Military Bases Step Up Recycling Projects. *BioCycle* **39**: 51-52.
- Federal Environment Ministry. 1997. *A Guide to Corporate Environmental Indicators*. Federal Environment Ministry, Federal Environmental Agency, Berlin.
- Flint, K. 2001. Institutional Ecological Footprint Analysis: A Case Study of the University of Newcastle, Australia. *International Journal in Higher Education* **2**:48-62.
- Florida, R., Atlas, M., Cline, M. 2001. What Makes Companies Green? Organizational and Geographic Factors in the Adoption of Environmental Practices. *Economic Geography* **77**:209-224.
- Flynn, N. 2002. *Public Sector Management*. Pearson Education, Harlow, England.
- Fondazione Eni Enrico Mattei. 2002. *Company Environmental Reports - Guidelines for preparation*. www.enviroreporting.com/others/feem.htm. [23 October 2002].
- Ford, G. 1998a. Environmental Performance Measurement, Monitoring and Reporting for Sustainable Development. In *5th European Roundtable on Cleaner Production*, Lisbon.
- Ford, G. 1998b. *Using Information Technology to Measure, Monitor and Report on Environmental Performance*. Greenware Environmental Systems, Inc., Toronto.

- Fox, J.L. 1997. US Military Takes Up Phytoremediation. *Nature Biotechnology* **15**:612-612.
- FSU (Florida State University). 2004. *Environmental Indicator Reports*. Program for Environmental Policy and Planning Systems (PEPPS), Institute of Science and Public Affairs (ISPA), Florida State University <http://www.pepps.fsu.edu/EPIC/index.html>. [1 April 2002].
- Gallopín, G.C. 1997. Indicators and Their Use: Information for Decision-making. In Moldan, B., Billharz, S. (eds). *Sustainability Indicators - Report on the Project on Indicators of Sustainable Development*. Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE), no. 58, Wiley, Chichester, UK, 13-27.
- Gameson, T. 1998. *Private Sector Methods for Weighting Environmental Indicators*. European Commission, Joint Research Centre. Brussels.
- Garten Jr, C.T, Ashwood, T.L., Dale, V.H. 2003. Effect of Military Training on Indicators of Soil Quality at Fort Benning, Georgia. *Ecological Indicators* **3**:171-179.
- GEMI (Global Environmental Management Initiative). 1994. *Environmental Reporting in a Total Quality Management Framework: A Primer*. Global Environmental Management Initiative, Washington, DC.
- GEMI 1998. *Measuring Environmental Performance: a Primer and Survey of Metrics in Use*. Global Environmental Management Initiative, Washington, DC.
- Ghiglione, R., Matalon, B. 1997. *O Inquérito - Teoria e Prática*. Celta Editora, Oeiras.
- Gibbons, J.D. 1993. *Nonparametric Statistics - An Introduction*. University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences, series no. 07-090. Sage Publications, Newbury Park, C.A.
- Gilley, K.M., Worrell, D.L. Davidson, W.N., El-Jelly, A. 2000. Corporate Environmental Initiatives and Anticipated Firm Performance: the Differential Effects of Process-Driven Versus Product-Driven Greening Initiatives. *Journal of Management* **26**:1199-1215.
- Grafé-Buckens, A., Beloe, S. 1998. Auditing and Communicating Business *Sustainability, Eco-Management and Auditing* **5**:101-111.
- GRI (Global Reporting Initiative). 2000. *Directrizes para a Elaboração do Relatório de Sustentabilidade*. Global Reporting Initiative. Boston, USA.
- GRI. 2002. *Sustainability Reporting Guidelines*. Global Reporting Initiative. Boston, USA.

- Hardi, P., DeSouza-Huletey, J.A. 2000. Issues in Analysing Data and Indicators for Sustainable Development. *Ecological Modelling* **130**:59-65.
- Helminen, R.R. 2000. Developing Tangible Measures for Eco-Efficiency: the Case of the Finnish and Swedish Pulp and Paper Industry. *Business Strategy and the Environment* **9**:196-210.
- Herremans, I.M., Welsh, C., Kane, D., Bott, R. 1999. How an Environmental Report Can Help a Company "Learn" About its Own Environmental Performance. *Eco-Management and Auditing* **6**:158-169.
- Hertin, J. 2001. Learning from the Private Sector? Are Environmental Management Systems in the Private Sector Effective? *Environmental Management Systems in Public Administration: Towards Best-Practices*. 24-25 September 2001, Maastricht.
- Hertin, J., Berkhout, F., Moll, S., Schepelmann, P. 2001. *Indicators for Monitoring Integration of Environment and Sustainable Development in Enterprise Policy*. SPRU - Science and Technology Policy Research, University of Sussex, Brighton, UK.
- Hill, H. 2001. *Indicator-based Management and Monitoring of Quality of Life in Municipalities*. A study commissioned by Bertelsmann Foundation. Gütersloh.
- Hinds, R. 1999. *EMS Review in UK Government Departments*. <http://www.environment.detr.gov.uk/greening/ems/review99/index.htm> [13 June 2003].
- Hinterberger, F., Schneider, F. 2001. Eco-efficiency of Regions: Toward Reducing Total Material Input. In *7th European Round Table on Clear Production*, Lund.
- Hirst, R.A., Pywell, R.F., Putwain, P.D. 2000. Assessing Habitat Disturbance Using an Historical Perspective: the Case of Salisbury Plain Military Training Area. *Journal of Environmental Management* **60**, 181-193.
- HMSO. 1996. *Indicators of Sustainable Development for the United Kingdom*. HMSO Publications Center, Indicators Working Group, Environmental Protection and Statistics and Information Management Division, Department of the Environment, London.
- Hodge, T. 1997. Toward a Conceptual Framework for Assessing Progress Toward Sustainability. *Social Indicators Research* **40**: 5-98.
- Honkasalo, A. 1999. Environmental Management Systems at National Level. *Eco-Management and Auditing* **6**:170-173.

- Hopkinson, P., Sammut, A., Whitaker, M. 1999. The Standardisation of Environmental Performance Indicators and their Relationship to Corporate Environmental Reporting: What Can We Learn from the UK Water Industry. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management* **1**:277-296.
- Hughes, S.B., Anderson, A., Golden, S. 2000. Corporate Environmental Disclosures: Are They Useful in Determining Environmental Performance. *Journal of Accounting and Public Policy* **20**:217-240.
- ICAT (Instituto de Ciência Aplicada e Tecnologia). 1999. *Manual de Gestão de Resíduos Industriais*. Estudo elaborado para a Força Aérea Portuguesa pelo Instituto de Ciência Aplicada e Tecnologia, Lisboa.
- IIEE/VTI/JPC (International Institute for Industrial Environmental Economics/ Technical Research Institute/ Jaakko Pöyry Consulting). 2001. *Cleaner Technology Performance Indicators for SMEs (CTPISME)*. EC Environment and Climate Research Programme (1994-1998): Research Area 4, Human Dimension of Environmental Change, Contract N° ENV4-CT97-0622. http://www.lu.se/IIEE/projects/ctpi/intermediate_results.html [15 May 2001].
- IISD (International Institute for Sustainable Development). 2004. Compendium of Sustainable Development Indicator Initiatives. <http://www.iisd.org/measure/compendium/> [1 April 2004].
- Ilinitch, A.Y., Soderstrom, N.S., Thomas, T.E. 1998. Measuring Corporate Environmental Performance. *Journal of Accounting and Public Policy* **17**:383-408.
- IMD (International Institute for Management Development). 2000. *World Competitiveness Yearbook*. International Institute for Management Development, Lausanne.
- ISO (International Organisation for Standardization). 1999a. *International Standard ISO 14031: Environmental Management: Environmental Performance Evaluation: Guidelines*. International Organisation for Standardization. ISO 14031, Geneva.
- ISO. 1999b. *Technical Report ISO 14032. Environmental Management - Examples of Environmental Performance Evaluation (EPE)*. International Organisation for Standardization. ISO/TR 14032, Geneva.
- Jackson, L.E., Kurtz, J.C., Fisher, W.S. (eds.) 2000. *Evaluation Guidelines for Ecological Indicators*. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, EPA/620/R-99/005. Research Triangle Park, NC.

- Jasch, C. 2000. Environmental Performance Evaluation and Indicators. *Journal of Cleaner Production* **8**:79-88.
- Jimenez-Beltran, D. 2001. Making Sustainability Accountable: the Role and Feasibility Indicators - From Gothenburg to Barcelona and Beyond via Laeken (a road map). In *Implementing the EU Sustainable Development Strategy*. Copenhagen.
- Johnson, S. 1998. Identification and Selection of Environmental Performance Indicators: Application of the Balanced Scorecard Approach. *Corporate Environmental Strategy* **5**:35-41.
- Johnston, A., Smith, A. 2001. The Characteristics and Features of Corporate Environmental Performance Indicators: A Case Study of the Water Industry of England and Wales. *Eco-Management and Auditing* **8**:1-11.
- Jones, D.D., Messenger, M., Webster, R., Stine, R. 2002. Installation Sustainability: Transforming The Army's Future. *Federal Facilities Environmental Journal* **Spring**: 27-38.
- Jones, K. 1999. *Study on Environmental Reporting by Companies*. Centre for Environmental Informatics, University of Sunderland. European Commission. Sunderland.
- Jones, K., Alabaster, T., Walton, J. 1998. Virtual Environments for Environmental Reporting. *Greener Management International* **21**:121-137.
- Kaplan, R.S., Norton, D.P. 1996. *The Balanced Scorecard: Translating Strategy Into Action*. Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts.
- Keating, M. 2001. *Review and Analysis of Best Practices in Public Reporting on Environmental Performance*. Research paper #9. A report to Executive Resource Group, Birmingham.
- Klassen, R.D., Clay, W.D. 1999. The Impact of Environmental Technologies on Manufacturing Performance. *Academy of Management Journal* **42**:599-621.
- Koch, A. 1998. *Development of Environmental Performance Indicators for European Golf Clubs*. Master thesis. The International Institute for Industrial Environmental Economics at Lund University. Lund, Sweden.
- Kolk, A. 1999. Evaluating Corporate Environmental Reporting. *Business Strategy and the Environment* **8**:225-237.

- Kolk, A., Walhain, S., van de Wateringen, S. 2001. Environmental Reporting by the Fortune Global 250: Exploring the Influence of Nationality and Sector. *Business Strategy and the Environment* **10**:15-28.
- Konar, S., Cohen, M.A. 1997. *Does the Market Value Environmental Performance?* Vanderbilt University. Paper based partly on chapter 4 of Shameek Konar's dissertation.
- KPMG. 1999. *KMPG International Survey of Environmental Reporting 1999*. Research carried out by the Institute for Environmental Management (WIMM), University of Amsterdam, in collaboration with KPMG International Environment Network. KPMG Environmental Consulting, Amsterdam.
- KPMG. 2002. *KPMG International Survey of Corporate Sustainability Reporting 2002*. KPMG Global Sustainability Services and Amsterdam Graduate Business School, University of Amsterdam, Amsterdam.
- Kristensen, P. 2001. Overview of Selected International Activities in Relation to Sustainable Development/Environmental Indicators. National Environmental Research Institute, Denmark.
- Krut, R., Munis, K. 1998. Sustainable Industrial Development Benchmarking Environmental Policies and Reports. *Greener Management International* **21**:87-98.
- Kuhre, W.L. 1998. *ISO 14031 Environmental Performance Evaluation (EPE)*. Prentice Hall, Inc., New Jersey.
- Lederer, S.E. 1997. Use of an Environmental Management System at an Operating Military Facility. In *Annual Joint Service Pollution Prevention Conference*. Air Force Center for Environmental Excellence, San Antonio, TX.
- Lehman, R.N., Steenhof, K., Kochert, M.N., Carpenter, L.B. 1999. Effects of Military Training Activities on Shrub-steppe Raptors in Southwestern Idaho, USA. *Environmental Management* **23**:409-417.
- Lewis, K.A., Tzilivakis, J. 1998. Evaluating a Technique Used to Measure Environmental Performance Within Agriculture - Cases Studies. *Eco-Management and Auditing* **5**:126-135.
- LFC/DND/CF (Land Force Command, Department of National Defence and the Canadian Forces). 1999. *Environmental Management System - Land Force Command*. Land Force Command, Department of National Defence and the Canadian Forces, Canada.

- Ljungdahl, F. 1999. *The Development of Environmental Reporting in Swedish Listed Companies: Practice, Concepts, Causes*. PhD Thesis. Faculty of Social Sciences at Lund University, Lund, Sweden.
- Lober, D.J., Bynum, D., Campbell, E., Jacques, M. 1997. The 100 Plus Corporate Environmental Report Study: A Survey of an Evolving Environmental Management Tool. *Business Strategy and the Environment* 6:57-73.
- Lusser, H. 2001. Improving Environmental Performance: Environmental Management in the Public Sector. *Clean Air –Brighton* 31: 41-43.
- Macpherson, M. 2001a. Performance Excellence Principles - Drivers of Innovation in Public Sector Organisations. In *National Conference of the New Zealand Organisation for Quality*, Christchurch Convention Centre.
- Macpherson, M. 2001b. Performance Measurement in Not-for-Profit and Public-Sector Organisations. In *National Conference of the New Zealand Organisation for Quality*. Christchurch Convention Centre.
- Maltby, J. 1997. Setting its Own Standards and Meeting Those Standards: Voluntarism Versus Regulation in Environmental Reporting. *Business Strategy and the Environment* 6:83-92.
- MARN (Ministério do Ambiente e dos Recursos Naturais) 1995. *Plano Nacional da Política de Ambiente*. Ministério do Ambiente e dos Recursos Naturais, Lisboa.
- Martins, A., Ramos, T.B., Rodrigues, V., Freire, I. 1998. *Os Empregos Verdes: Questionário Nacional e Análise Prospectiva*. Estudo elaborado para a Direcção Geral do Emprego e Formação Profissional. CEEETA, Centro de Estudos em Economia da Energia, dos Transportes e do Ambiente, Lisboa.
- MDN (Ministério da Defesa Nacional). 2001a. *Livro Branco da Defesa Nacional*. Ministério da Defesa Nacional, Lisboa.
- MDN. 2001b. *A Protecção Ambiental nas Forças Armadas*. Despacho nº 77/MDN/2001. Ministério da Defesa Nacional, Lisboa.
- MDN. 2002. *Anuário Estatístico da Defesa Nacional de 2001*. Ministério da Defesa Nacional, Lisboa.
- MDN. 2003. *Defesa Nacional*. <http://www.mdn.gov.pt/defesa/defesa.htm> [11 Novembro 2003].

- Melo, J.J., Pegado, C. 2002. EcoBlock – A method for integrated environmental performance evaluation of companies and products (construction case-study). In: *Proceedings of the Fifth International Conference on Eco-Balance*. The Society of Non-traditional Technology, Tsukuba, Japan, 399-402.
- Metcalf, K.R., Williams, P.L., Minter, J.R., Hobson, C.M. 1996. Environmental Performance Indicators for Enhancing Environmental Management. *Total Quality Environmental Management* **5**:7-11.
- Milchunas, D.G., Schulz, K.A., Shaw, R.B. 2000. Plant Community Structure in Relation to Long-Term Disturbance by Mechanized Military Manoeuvres in a Semiarid Region. *Environmental Management* **25**:525-539.
- Mitchell, G. 1998. Problems and Fundamentals of Sustainable Development Indicators. *Sustainable Development* **4**:1-11.
- Mohninger, B. 1999a. *Approaches for Green Procurement in the Government of Jamaica (Draft)*. Environmental Action Programme in Jamaica (ENACT) Programme. Ottawa, Canada.
- Mohninger, B. 1999b. *Approaches for Solid Waste Management in the Government of Jamaica (Draft)*. Environmental Action Programme in Jamaica (ENACT) Programme. Ottawa, Canada.
- Mohninger, B. 2000. *Approaches for Water and Energy Conservation in the Government of Jamaica (Draft)*. Environmental Action Programme in Jamaica (ENACT) Programme. Ottawa, Canada.
- Mota, I.A., Pinto, M., Sá, J.V., Marques, V.S. & Ribeiro, J.F. 2004. *A Estratégia Nacional para o Desenvolvimento Sustentável ENDS 2005-2015* (versão para discussão pública). Lisboa.
- Mora, E.P., Martin, J.E. 1998. Environmental Management Systems Within the University. *Eco-Management and Auditing* **5**:136-145.
- Morhardt, J.E. 2001. Scoring Corporate Environmental Reports for Comprehensiveness: A Comparison of Three Systems. *Environmental Management* **27**:881-892.
- Mwita, J.I. 2000. Performance Management Model - A Systems-Based Approach to Public Service Quality. *The International Journal of Public Sector Management* **13**:19-37.

- National Academy of Sciences. 1999a. *Environmental Management Systems and ISO 14001* - Federal Facilities Council Report No.138. National Academy Press, Washington, D.C.
- National Academy of Sciences. 1999b. *Industrial Environmental Performance Metrics - Challenges and Opportunities*. Committee on Industrial Environmental Performance Metrics, National Academy of Engineering, National Research Council. National Academy Press, Washington, D.C.
- NATO (North Atlantic Treaty Organisation). 1996. *Environmental Guidelines for the Military Sector*. North Atlantic Treaty Organisation, Committee on the Challenges of Modern Society. A Joint Sweden-United States Project.
- NATO. 1999. *Environmental & Security in an International Context*. North Atlantic Treaty Organisation. Lietzmann, K.M. & Vest, G. (eds). A Joint German-United States co-Directed Study, Sponsored by NATO Committee on the Challenges of Modern Society.
- NATO. 2000. *Environmental Management Systems in the Military Sector*. Final Report of the Pilot Study Group. Report no. 240. North Atlantic Treaty Organisation, Committee on the Challenges of Modern Society.
- NATO. 2002. *STANAG 7141 EP - Joint Nato Doctrine for Environmental Protection During NATO Led Operations and Exercises*. (Edition 1) (Ratification Draft 1). North Atlantic Treaty Organisation, NATO Standardization Agency, Joint Service Board, Brussels.
- NATO. 2003a. *Introduction*. Committee on the Challenges of Modern Society (CCMS). <http://www.nato.int/ccms/info.htm>. [12 November 2003].
- NATO. 2003b. *Ongoing Pilot Studies and Short Term Projects*. Committee on the Challenges of Modern Society (CCMS) <http://www.nato.int/ccms/pilot.htm>. [12 November 2003].
- Netherlands MOD (Netherlands Ministry of Defence). 2000. *Environmental Performance Indicators*. Directorate for Infrastructure - Coordination Physical Planning and Environmental Affairs Defence. The Netherlands Ministry of Defence, Netherlands.
- Niskanen, J., Nieminen, T. 2001. The Objectivity of Corporate Environmental Reporting: a Study of Finnish Listed Firms' Environmental Disclosures. *Business Strategy and the Environment* **10**:29-37.
- Noci, G. 2000. Environmental Reporting in Italy: Current Practice and Future Developments. *Business Strategy and the Environment* **9**:211-223.

- NRTEE (National Round Table on the Environment and the Economy). 1997. *Measuring Eco-efficiency in Business. Background*. National Round Table on the Environment and the Economy, Canada.
- NRTEE. 1999. *Measuring Eco-efficiency in Business, Feasibility of a Core Set of Indicators*. National Round Table on the Environment and the Economy, Canada.
- NRTEE. 2001. *Eco-efficiency Indicators. Workbook*. National Round Table on the Environment and the Economy, Canada.
- NTG (Northern Territory Government). 1998. *Environmental Assessment Report and Recommendations - Bradshaw Field Training Area*. A proposal of the Australian Department of Defence, by the Environment Protection Division, Northern Territory Department of Lands, Planning and Environment. Assessment Report 25, Australia.
- Ny, H. 1998. *Sustainable Development Indicators for the Fishery Sector: A Case of Finnish Fish Farming*. Master Thesis. The International Institute for Industrial Environmental Economics, Lund University, Lund.
- O'Reilly, M., Wathey, D., Gelber, M. 2000. ISO 14031: Effective Mechanism to Environmental Performance Evaluation. *Corporate Environmental Strategy* 7:267-275.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 1993. *OECD Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews*. Environment Monographs No. 83, OCDE/GD(93)179. Organization for Economic Co-Operation and Development, Paris.
- OECD. 1996. *Recommendation of the Council on Improving the Environmental Performance of Government*. C(96)39/Final. Organisation for Economic Co-Operation and Development, Paris.
- OECD. 1998a. *Proposal for Assessing Progress in Participatory Development and Good Governance*. DCD/DAC (98)7, Development Assistance Committee, Organisation for Economic Co-Operation and Development, Paris.
- OECD. 1998b. *Workshop on Environmental Management Systems for Government Agencies*. C(96)39/FINAL. Organisation for Economic Co-Operation and Development, Paris.
- OECD. 1999. *Indicators for the Integration of Environmental Concerns into Transport Policies*. ENV/EPOC/SE(98)1/Final. Organisation for Economic Co-operation and Development, Working Group on the State of the Environment, Paris.

- OECD. 2001a. *10 Indicators for the Environment*. Organisation for Economic Co-operation and Development, Working Group on Environmental Information and Outlooks (WGEIO), Paris.
- OECD. 2001b. *Engaging Citizens in Policy Making: Information, Consultation and Public Management*. Organization for Economic Cooperation and Development. PUMA Policy Brief No.10, Paris.
- OECD. 2001c. *Environmental Indices - Review of Aggregation Methodologies in Use*. Organization for Economic Cooperation and Development, Paris.
- OECD. 2002. *Recommendation of the Council on Improving the Environmental Performance of Public Procurement*. Organisation for Economic Co-Operation and Development. C(2002)3, Paris.
- Olsthoorn, X., Tyteca, D., Wehrmeyer, W., Wagner, M. 2001. Environmental Indicators for Business: a Review of the Literature and Standardisation Methods. *Journal of Cleaner Production* **9**:453-463.
- Osorio, A.V. 1999. Criteria for the Assessment of Environmental Performance Indicators As a Tool for Supporting Environmental Management in SMEs: the Spanish Textile Wet Processing Industry. Master Thesis. <http://www.lu.se/IIIEE/publications/theses-99/alejandro.html>. [6 November 2002].
- Ott, W.R. 1978. *Environmental Indices - Theory and Practice*. Ann Arbor Science, Michigan.
- Patterson, M. 1999. Optimisation techniques for remedial system performance utilizing the Air Combat Command (ACC) Site Closure Guidance Manual (SCGM). In: Francis D, Blevins, T. (editors). *Environmental Training Symposium Protecting America's Natural and National Security*. Course 093. Proceedings of the Air Combat Command Environmental Leadership Council held in St. Louis, The United States Air Force, Virginia, 77-95.
- Perry, M., Sheng, T.T. 1999. An Overview of Trends Related to Environmental Reporting in Singapore. *Environmental Management and Health* **10**:310-320.
- Personne, M. 1998. *Contribution à la Méthodologie d'Intégration de l'Environnement dans les PME-PMI: Évaluation des Performances Environnementales*. Thèse présentée pour obtenir le grade de docteur, Institut National des Sciences Appliquées de Lyon et l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne, Lyon.

- PMSGO (Committee on Performance Measurement for Sustainable Government Operations). 1999. *Environmental Performance Measures for Government Operations - A Guidance Document* (version 1.0). Prepared by Marbek Resource Consultants for the Committee on Performance Measurement for Sustainable Government Operations, Canada.
- Polidano, C. 2000. Measuring Public Sector Capacity. *World Development* **28**:805-822.
- Pollack, S. 1995. *Improving Environmental Performance*. Routledge, New York.
- Ramos, T.B. 1996. Sistemas de Indicadores e Índices de Qualidade da Água e Sedimento em Zonas Costeiras. Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Ramos, T.B. 1997. Sistemas de indicadores e índices ambientais. In *Actas do IV Congresso Nacional dos Engenheiros do Ambiente*. APEA - Associação Portuguesa de Engenheiros do Ambiente, Faro, IV33 - IV43.
- Ramos, T.B. 2003. Utilização de Indicadores na Gestão e Avaliação Ambiental. In *Actas do II Encontro Nacional de Engenharia do Ambiente*. Ordem dos Engenheiros, Porto, 1 – 13.
- Ramos, T.B., Alves, I., Subtil, R., Melo, J.J. 2004a. Environmental Aspects and Impacts of Public Sector Organizations: The Portuguese Defence Sector Profile. In *The 2004 International Sustainable Development Research Conference*. ERP Environment, Hulme Hall, University of Manchester, Manchester, 484-495.
- Ramos, T.B., Alves, I., Subtil, R., Melo, J.J. 2004b. The State of Environmental Performance Evaluation in the Public Sector: The Profile of the Portuguese Defence Sector. In *Corporate Social Responsibility and Environmental Management Conference*. ERP Environment: Jubilee Campus, University of Nottingham, Nottingham, 235-245.
- Ramos, T.B., Caeiro, S., Melo, J.J. 2004c. Environmental Indicator Frameworks to Design and Assess Environmental Monitoring Programs. *Impact Assessment and Project Appraisal* **22**:47-62.
- Ramos, T.B., Alves, I., Subtil, R. and Melo, J.J. 2004d. Environmental Performance Policy indicators for the Public sector: The case of the Defence sector. In *Corporate Social Responsibility and Environmental Management Conference*. ERP Environment: Jubilee Campus, University of Nottingham, Nottingham, 220-234.

- Ramos, T.B., Melo, J.J. 2005a. Environmental Management Practices in the Defence Sector: Assessment of the Portuguese Military's Environmental Profile. *Journal of Cleaner Production* **13**: 1117-1130.
- Ramos, T.B., Melo, J.J. 2005b. Developing and Implementing an Environmental Performance Index for the Portuguese Military. *Business Strategy and the Environment*. (in press).
- Ramos, T.B., Rodrigues, V., Gomes, L. 1998. *Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável para Portugal*, Ministério do Ambiente, Direcção Geral do Ambiente, Direcção de Serviços de Informação e Acreditação, Lisboa.
- Ranganathan, J. 1998. *Sustainability Rulers: Measuring Corporate Environmental & Social Performance*. World Resources Institute, Sustainable Enterprise Perspectives, Washington, D.C.
- Rea, L.M., Parker, R.A. 1997. *Designing and Conducting Survey Research*. Jossey-Bass Inc, California.
- Reed, D.J. 1998. *Green Shareholder Value, Hype or Hit?* World Resources Institute. Sustainable Enterprise Perspectives. Washington, DC.
- Reichard, C. 1998. The Impact of Performance Management on Transparency and Accountability in the Public Sector. In Hondeghem, A. and EGPA (Hrsg.), *Ethics and Accountability in a Context of Governance and New Public Management*. EGPA Yearbook. Amsterdam, 123-137.
- Ren, X. 1998. *Cleaner Technology Assessment and Environmental Performance Indicators for Textile Wet Processing*. Master Thesis. The International Institute for Industrial Environmental Economics, Lund University, Lund.
- Repetto, R., Austin, D. 2000. *Pure Profit - The Financial Implications of Environmental Performance*. World Resources Institute, Washington, D.C.
- Resetar, S., Camm, F.A., Resetar, S.A. 1998. *Environmental Management in Design: Lessons from Volvo & Hewlett-Packard for the Department of Defense*. United States Department of Defense, Office of the Secretary of Defense, National Defense Research Institute (US), Washington, D.C.
- Rikhardsson, P.M. 1996. Developments in Danish Environmental Reporting. *Business Strategy and the Environment* **5**:262-272.

- Rikhardsson, P.M. 1999. Statutory Environmental Reporting in Denmark: Status and Challenges. In Bennett, M., James, P., Klinkers, L. (eds). *Sustainable Measures - Evaluation and Reporting of Environmental and Social Performance*. Greenleaf Publishing, Sheffield, UK, 344-352.
- RIVM (National Institute of Public Health and the Environment). 1995. *A General Strategy for Integrated Environmental Assessment at the European Environment Agency*. National Institute of Public Health and the Environment. European Environment Agency, Bilthoven.
- RIVM/UNEP (United Nations Environment Programme). 1997. *The Future of the Global Environment: A Model-based Analysis Supporting UNEP's First Global Outlook*. Bakkes, J.A., van Woerden, J.W. (eds.). RIVM 4020017 and UNEP/DEIA/TR.97-1, Bilthoven.
- Rowe, J., Enticott, R. 1998. Evaluating the Links Between Locality and Environmental Performance of SMEs: Some Observations from Survey and Partnership Programmes in the Greater Bristol Area. *Eco-Management and Auditing* **5**:112-125.
- Russo, M.V., Fouts, P.A. 1997. A Resource-Based Perspective on Corporate Environmental Performance and Profitability. *Academy of Management Journal* **40**:534-557.
- Schaltegger, S. 1997. Information Costs, Quality of Information and Stakeholder Involvement - The Necessity of International Standards of Ecological Accounting. *Eco-Management and Auditing* **4**: 87-97.
- Schieche, S.M. 2000. *Environmental Management Manual (EMM)*. Public Works, Fort Lewis, Document ID: EMS-100, Washington.
- Schiller, A., Hunsaker, C.T., Kane, M.A., Wolfe, A.K., Dale, V.H., Suter, G.W., Russel, C.S., Pion, G., Jensen, M.H., Konar, V.C. 2001. Communicating Ecological Indicators to Decision Makers and the Public. *Conservation Ecology* **5**(1): [online] <http://www.consecol.org/vol5/iss1/art19>.
- Segnestam, L. 1999. Environmental Performance Indicators. *The World Bank Environmental Department Papers* **71**:1-38.
- Shambaugh, J.A., Mascaro, P. 1997. Composting Organics at a Military Base. *BioCycle* **38**:45-49.
- SIGMA Project. 2003. *The SIGMA Guidelines-Toolkit: Sustainability Scorecard*. Project: Sustainability Integrated Guidelines for Management, launched in 1999 by the British

Standards Institution (BSI), the Forum for the Future, and Accountability. Support of the UK Department of Trade and Industry (DTI), BSI.

SOU. 1999. *Green Headline Indicators - Monitoring Progress Towards Ecological Sustainability*. Swedish Environmental Advisory Council, Stockholm.

Stanwick, S.D., Stanwick, P.A. 2000. The Relationship Between Environmental Disclosures and Financial Performance: an Empirical Study of US Firms. *Eco-Management and Auditing* 7:155-164.

Steucke, P.T. 2000. Public Sector Value of an ISO 14000 Certified Environmental Management System: The Fort Lewis Army Installation in Washington State. *Environmental Practice* 2:288-290.

Swift, T.A., Broady, J. 1998. Environmental Management Systems in the Public Sector: The Queensland Options. *Greener Management International* 22:73.-82.

Taylor, C., Kivela, K., Kontess, W., Crum, J. 2001. Environmental Management Systems and the Air Force Environmental Program. <https://www.denix.osd.mil/denix/Public/Library/PRO97/ems.html> [10 October 2001].

Taylor, D. 1992. Environmental Auditing in the Public Sector: The Lancashire Experience. *Water and Environmental Management* 6:690-695.

TBS (Treasury Board of Canada Secretariat). 2002. *Departmental Performance Reports 2002 - Preparation Guide*. Treasury Board of Canada Secretariat, Ottawa, Canada.

Theyel, G. 2000. Management Practices for Environmental Innovation and Performance. *International Journal of Operations & Production Management* 20 :249-266.

Trumbull, V.L., Dubois, P.C., Brozka, R.J., Guyette, R. 1994. Military Camping Impacts on Vegetation and Soils of the Ozark Plateau. *Journal of Environmental Management* 40:329-339.

Tucker, J.L., Rideout, D.B., Shaw, R.B. 1998. Using Linear Programming to Optimize Rehabilitation and Restoration of Injured Land: an Application to US Army Training Sites. *Journal of Environmental Management* 52:173-182.

Tulenheimo, V., Backman, P., Okstad, E. 2000. Development, Testing and use of Environmental Performance Indicators in Nordic Industry. Methodology Report: Performance Indicators for External Reporting and Green Rating. Nordic Industrial Fund. Center for Innovation and Commercial Development, Norway.

- Turner, R., Greco, P. 2003. EMS Success Story at Naval Air Station in Willow Grove, Pennsylvania: How an EIMS Supports Effective EMS Implementation. *Federal Facilities Environmental Journal Summer*: 101-112.
- TXP3 (Texas Pollution Prevention). 2001. *Guide for Greening Military Installations*. Texas Pollution Prevention, Texas.
- Tyteca, D. 1996. On the Measurement of the Environmental Performance of Firms - A Literature Review and a Productive Efficiency Perspective. *Journal of Environmental Management* **46**:281-308.
- UK Government. 2002. *Sustainable Development in Government. - First Annual Report 2002*. Ministerial Sub-Committee of Green Ministers, ENV(G), United Kingdom.
- UK MOD (United Kingdom Ministry of Defence). 2003. *Framework for Sustainable Development on the Government Estate: Ministry of Defence Sustainable Development Strategy*. Ministry of Defence, United Kingdom.
- UN (United Nations). 2001. Report on the Aggregation of Indicators of Sustainable Development. In *Background paper for Ninth Session of the Commission on Sustainable Development*. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Division for Sustainable Development, New York.
- UNC/ELI/USEPA/MSWG. 2001. *Drivers, Designs, and Consequences of Environmental Management Systems - Research Findings To Date From the National Database on Environmental Management Systems*. University of North Carolina at Chapel Hill and the Environmental Law Institute in Cooperation with the United States Environmental Protection Agency, and the Multi-State Working Group on Environmental Management Systems.
- UNEP/RIVM (United Nations Environment Programme and National Institute of Public Health and the Environment). 1994. *An Overview of Environmental Indicators: State of the Art and Perspectives*. UNEP/EATR.94-01; RIVM/402001001. Environment Assessment Sub-Programme, UNEP, Nairobi.
- UNEP/SustainAbility. 1997. *Engaging Stakeholders: The 1997 Benchmark Survey - the Third International Progress Report on Company Environmental Reporting*. SustainAbility Ltd and the United Nations Environment Program (UNEP).
- United States Air Force (United States Air Force). 1995a. *US Air Force Commander's Guide to Environmental Quality*. HQ USAF/CEV, Department of the Air Force, United States of America, Washington, D.C.

- US Air Force. 1995b. *US Air Force Handbook to Environmental Quality*. Directorate of Environment HQ USAF/CEV, Department of the Air Force, United States of America, Washington, D.C.
- US Air Force. 1998. *Environmental Management Systems Guidebook*. US Air Force Center for Environment Excellence, United States of America.
- US Air Force. 2000. *Guidance for Greening Military Installations* (03/09/00 version). US Air Force Center for Environmental Excellence (AFCEE) for the Texas Pollution Prevention Partnership (TXP3), Brooks.
- US Army (United States Army). 2001. *Environmental Considerations in Military Operations*. Headquarters, Department of the Army, Washington, D.C.
- US Army. 2003. *Environmental Management System Implementers Guide* - Version 1.0. Developed for the United States Army by the Logistics Management Institute (LMI), Washington, D.C.
- US DOD (United States Department of Defense). 1998. *Policy to Implement the EPA's Military Munitions Rule*. US Department of Defense, Washington, D.C.
- US DOD. 1999a. *Directive number 4715.11: Environmental and Explosives Safety Management on Department of Defense Active and Inactive Ranges Within the United States*. US Department of Defence, Washington, D.C.
- US DOD. 1999b. *Directive number 4715.12: Environmental and Explosives Safety Management on Department of Defense Active and Inactive Ranges Located Outside the United States*. US Department of Defense, Washington, D.C.
- US DOD. 1999c. *Environmental Performance Indicators*. US Department of Defense. Washington, D.C.
- US DOD. 2000. *ISO 14001 Environmental Management Systems Pilot Study* - Final Report. U.S. Department of Defense. Washington, D.C.
- US DOD. 2001. *Revising Pollution Prevention & Compliance Metrics*. US Department of Defense, Washington, D.C.
- US DOD. 2003. *Environmental Management System (EMS) Implementation Criteria and Metrics*. US Department of Defense, Washington, D.C.
- US DOD. n.d. *Environmental Performance Indicators*. Deputy under Secretary of Defense for Environmental Security, US Department of Defense, Washington, D.C.

- US DOD, SAF (Sweden Armed Forces). 1999. *Environmental Considerations in the Systems Acquisition Process - A Handbook For Program Managers*. A joint publication of Sweden Armed Forces and the Department of Defense of the United States of America, Washington, D.C.
- US GAO (United States General Accounting Office). 2000. *Managing for Results - EPA faces Challenges in Developing Results-Oriented Performance Goals and Measures*. United States General Accounting Office. Report to Congressional Requesters, Washington, D.C.
- US Government. 1993. *Government Performance and Results Act of 1993*. US Government, Washington, D.C.
- USDOE/USEPA (United States Department of Energy/United States Environmental Protection Agency). 1998. *Environmental Management Systems Primer for Federal Facilities*. DOE/EH-0573. Office of Environmental Policy & Assistance, U.S. Department of Energy; Federal Facilities Enforcement Office, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.
- USEPA. 1995a. *A Conceptual Framework to Support Development and Use of Environmental Information in Decision Making*. EPA 239-R-95-012. Environmental Protection Agency, Office of Policy and Planning and Evaluation, Washington, D.C.
- USEPA. 1995b. *EPA Office of Compliance Sector Notebook Project: Profile of the Electronics and Computer Industry*. EPA/310-R-95-002. Office of Compliance, Office of Enforcement and Compliance Assurance, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.
- USEPA. 1995c. *Executive Guide to Facility Environmental Management*. U.S. Environmental Protection Agency. By the Civilian Federal Agency Task Force. Washington, D.C.
- USEPA. 1996a. *Federal Facilities Sector Notebook: A Profile of Federal Facilities*. EPA 300-B-96-003. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Enforcement & Compliance Assurance, Washington, D.C.
- USEPA. 1996b. *Generic Protocol for Conducting Environmental Audits of Federal Facilities - Phase 3: Auditing Environmental Management Systems*. EPA 300-B-96-012B. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Enforcement & Compliance Assurance. Prepared by the Members of the Interagency Environmental Audit Protocol Workgroup for the Federal Community, Washington, D.C.

- USEPA. 1997a. *EPA Office of Compliance Sector Notebook Project: Profile of the Textile Industry*. EPA 310-R-97-009. Office of Compliance, Office of Enforcement and Compliance Assurance, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.
- USEPA. 1997b. *Implementation Guide for the Code of Environmental Management Principles for Federal Agencies (CEMP)*. U.S. Environmental Protection Agency, Federal Facilities Enforcement Office, Washington, D.C.
- USEPA. 1999a. *The Ecological Condition of Estuaries in the Gulf of Mexico*. United States Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Washington, D.C.
- USEPA. 1999b. *Environmental Management Review (EMR) National Report: Lessons Learned in Conducting EMRs at Federal Facilities*. EPA 315-R-99-003. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Enforcement & Compliance Assurance, Washington, D.C.
- USEPA. 1999c. *Guide for Measuring Compliance Assistance Outcomes*. EPA 300-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Enforcement & Compliance Assurance, Washington, D.C.
- USEPA. 1999d. *Indicators of the Environmental Impacts of Transportation*. EPA 230-R-99-001. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.
- USEPA. 1999e. *Profile of Local Government Operations*. EPA 310-R-99-001. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Enforcement & Compliance Assurance, Washington, D.C.
- USMC (United States Marine Corps). 2000. *Short Guide to Environmental Management Systems (EMS)*. Headquarters United States Marine Corps, Installations and Logistics Department, Washington, D.C.
- Veleva, V., Hart, M., Greiner, T., Crumbley, C. 2001. Indicators of Sustainable Production. *Journal of Cleaner Production* **9**:447-452.
- Verfaillie, H., Bidwell, R. 2000. *Measuring Eco-efficiency - a guide to reporting company performance*. World Business Council for Sustainable Development, Geneva.
- Vogtländer, J.G., Bijma, A., Brezet, H.C. 2002. Communicating the Eco-efficiency of Products and Services by means of the Eco-Costs/Value Model. *Journal of Cleaner Production* **10**:57-67.

- Wagner, M. 2001. *A Review of Empirical Studies Concerning the Relationship Between Environmental and Economic Performance*. Center for Sustainability Management, Chair of Corporate Environmental Management, University of Lueneburg, Lueneburg.
- Waite, D.A., Heartz, W.T., McCormack, W.D. 1998. *Integrated Performance Assurance*. Quality Resources, New York.
- Walker, K.S. 2002. *Installation Environmental Program Management Guide*. United States Army Environmental Center, Aberdeen Proving Ground.
- Walsh, S. 1999. Use of Environmental Management Systems and ISO 14001 in the Public Sector: US Environmental Protection Agency. In *Environmental Management Systems and ISO 14001 - Federal Facilities Council Report No.138*. National Academy Press, Washington, D.C, 12-14.
- Wark, N.J., Verrier, F.J. 2002. Australian Defence Organisation Environmental Management Initiatives - Shoalwater Bay Training Area. *Federal Facilities Environmental Journal* **Spring**: 53-63.
- Wathey, D., O'Reilly, M. 2000. *ISO 14031 - A Practical Guide to Developing Environment Performance Indicators for Your Business*. The Stationery Office, London.
- WBCSD (World Business Council for Sustainable Development). 1999. *Eco-efficiency Indicators: A Tool for Better Decision Making*. World Business Council for Sustainable Development, Geneva.
- WBCSD. 2004. The WBCSD on Eco-Efficiency. <http://www.wbcsd.ch/templates/TemplateWBCSD4/layout.asp?type=p&MenuId=NzA> . [January 2004].
- Wehrmeyer, W., Tyteca, D., Wagner, M. 2001. How Many (and Which) Indicators are Necessary to Compare the Environmental Performance of Companies? A Sectoral and Statistical Answer. In *7th European Roundtable on Cleaner Production*. International Institute for Industrial Environmental Economics (IIIEE): University of Lund, Lund.
- Welford, R., Young, W., Ytterhus, B. 1998. Towards Sustainable Production and Consumption: A Literature Review and Conceptual Framework for the Service Sector. *Eco-Management and Auditing* **5**:38-56.
- Wheater, C.P., Cook, P. 2000. *Using Statistics to Understand the Environment*. Routledge, London.
- Wheeler, D., Elkington, J. 2001. The End of the Corporate Environmental Report? Or the Advent of Cybernetic Sustainability Reporting and Communication. *Business Strategy and the Environment* **10**: 1-14.

- White, A.L., Zinkl, D. 1999. *Standardisation: the Next Chapter in Corporate Environmental Performance Evaluation and Reporting*. In *Sustainable Measures - Evaluation and Reporting of Environmental and Social Performance*. Bennett, M., James, P., Klinkers, L. (eds). Greenleaf Publishing, Sheffield, 117-131.
- Whitecotton, R.C. A., David, M.B., Darmody, R.G., Price, D.L. 2000. Impact of Foot Traffic from Military Training on Soil and Vegetation Properties. *Environmental Management* **26**:697-706.
- Willamson, I., Carolin, M. 2001. *Environmental Reporting: Handbook for Small and Medium Size Businesses*. Public Environmental Reporting Extension Officer, Australia Business Limited, Sydney.
- Williams, B.L., Suen, H.K., Brown, S., Bruhn, R., Blaquiere, R.D., Rzasas, S.E. 2001. Hierarchical Linear Models of Factors Associated with Public Participation among Residents Living near the US Army's Chemical Weapons Stockpile Sites. *Journal of Environmental Planning and Management* **44**: 41-65.
- Wilson, G.W., Sasseville, D.R. 1999. *Sustaining Environmental Management Success: Best Business Practices from Industry Leaders*. John Wiley & Sons.
- Wood, J.D., Baetz, L.L., Shaheen, C.A. 2003. Environmental Management Systems (EMS) Implementation at Chemical Demilitarization Facilities. *Federal Facilities Environmental Journal Summer*: 77-86.
- World Bank. 1997. *World Development Report 1997: the state in a changing world*. Oxford University Press, New York.
- World Bank. 2000. *Reforming Public Institutions and Strengthening Governance - A World Bank Strategy*. Public Sector Board. Poverty Reduction and Economic Management Network, Washington, D.C.
- WRI (World Resources Institute). 1999. *The Dow Jones Sustainability Group Index - Sustainability, a Successful Investment Concept*. World Resources Institute, Washington, D.C.
- Young, C.W. 1996. Measuring Environmental Performance. In Welford, R. (ed). *Corporate Environmental Management: Systems and Strategies*, Earthscan, London, 148-174.
- Young, C.W., Welford, R.J. 1998. An Environmental Performance Measurement Framework for Business. *Greener Management International* **21**:30-49.

**ANEXOS I – ARTIGOS CIENTÍFICOS PUBLICADOS NO ÂMBITO DA
DISSERTAÇÃO EM REVISTAS CIENTÍFICAS DE CIRCULAÇÃO
INTERNACIONAL COM ARBITRAGEM CIENTÍFICA (*REFEREES*) E EM
CONFERÊNCIAS INTERNACIONAIS**

Anexo I.1 – Environmental indicator frameworks to design and assess environmental monitoring programs

ENVIRONMENTAL INDICATOR FRAMEWORKS TO DESIGN AND ASSESS ENVIRONMENTAL MONITORING PROGRAMS

(2004) Impact Assessment and Project Appraisal, **22**, (1) 47-62

TOMÁS B. RAMOS, SANDRA CAEIRO AND J. JOANAZ DE MELO

ABSTRACT

Monitoring is a fundamental issue within environmental impact assessment (EIA). It is important both to assess adherence to standards and to support management options. Worldwide concern about resource optimization and better environmental monitoring programs has led to increasing efforts to use new methodological approaches. The use of indicators assures that a monitoring program addresses only the key variables associated with significant environmental impacts and also improves monitoring communication and reporting processes. The main goal of this work is the development of a conceptual framework to design and assess an environmental post-decision monitoring program under EIA procedures – INDICAMP. Another aim of this paper is to discuss how current indicator frameworks can be used to design and evaluate the performance of environmental monitoring programs in projects. A coastal infrastructure case study is presented and the usefulness of this methodology is demonstrated.

KEY WORDS: environmental indicators, monitoring programs, design, performance evaluation, projects, EIA follow-up.

1. INTRODUCTION

In recent decades a great deal of experience has been built up at an international level in the field of EIA. However, emphasis has been mainly focused on pre-decision analysis, with little understanding as to whether environmental impact assessment achieved its goals for environmental protection and management (Morrison-Saunders *et al.*, 2001). EIA follow-up is concerned primarily with the post-decision stage, including activities such as monitoring and auditing, e.g. post-evaluation or post-decision analysis, and so it is essential to keep track of the real effects projects have on the environment. In addition, this follow-up is an incentive for improving the environmental management quality of projects as well as permitting and enforcement processes (Glasson *et al.*, 1999). Despite being well defined, the implementation of EIA follow-up is rather difficult to measure owing to inadequate techniques, deficiencies in the Environmental Impact Statement (EIS) and resource limitations (Morrison-Saunders, 1996; Arts *et al.* 2000; Arts *et al.* 2001). It also receives less attention in the literature than other aspects of the EIA process (Noble, 2000; Morrison-Saunders *et al.*, 2001).

Among all the EIA follow-up activities, monitoring is the most continuous. It provides the data for the other activities and allows project and environmental performance objectives to be attained. Arts and Nooteboom (1999) define monitoring as a program of repetitive observation, measurement and recording of environmental variables and operational parameters over a period of time for a defined

purpose. Monitoring can be considered at a pre- or post-decision project stage. *Pre-monitoring*, also called *baseline monitoring*, measures the initial state prior to implementation of a proposal. *Post-decision monitoring*, includes monitoring activities undertaken to determine the impacts or changes to the environment caused by the proposal once it has been implemented (environmental effects monitoring). It equally covers activities undertaken to ensure that environmental components are not altered by human activity beyond a specific standard or regulation level (*compliance monitoring*) (Lohani *et al.*, 1997; Morrison-Saunders and Bailey, 2001). Another type of monitoring is *area-wide monitoring*, which measures the general state of the environment in an area (Arts *et al.*, 2001). Tomlinson and Atkinson (1987) also discussed extensively terminology related to environmental auditing and monitoring. One additional new monitoring level could be the *meta-level monitoring*, which evaluate the performance of a monitoring program. Latter on this paper this new approach is explained in more detail.

Follow-up not only provides information about the consequences of an activity as they occur but also gives the responsible parties (proponent and/or competent authorities) the opportunity to take appropriate measures to mitigate or prevent negative effects on the environment. EIA follow-up can be seen then as the missing link between EIA and project implementation (Arts *et al.*, 2000), giving essential feedback to improve the EIA process. However such follow-up in post-consent decision stages is performed in only a minority of cases (Arts *et al.*, 2001) and in many countries is probably the weakest step in the process (Glasson *et al.*, 1999). Morrison-Saunders and Bailey (1999) found some weaknesses in the scope and rigor of environmental monitoring programs in Australian cases studies where these programs have not been able to determine whether or not potential environmental impacts have occurred. Sample contamination, lack of training and expertise in sampling and data analysis, uncertainty over the scientific integrity of monitoring programs, unsuitable spatial and temporal distribution of sampling sites, and no replication of sampling can be the reasons for inadequate monitoring (Morrison-Saunders and Bailey, 2001).

Discretionary measures are not enough and monitoring needs to be more fully integrated into EIA procedures on a mandatory basis (Glasson *et al.*, 1999). Also in places where EIA follow-up is a discretionary or even mandatory requirement (e.g. Canada, California, Hong Kong, Western Australia, the Netherlands and Portugal), it has proved difficult to put post-EIA monitoring and evaluation into practice (Arts *et al.* 2000, Morrison-Saunders and Bailey 2001). In Portugal, Decree-Law 69/2000 and Ministerial Order 330/2001 regulate ongoing EIA, where EIA follow-up is required. As already described by Jesus (2000), according to this law monitoring programs must be established in the EIS and proponents should periodically submit monitoring reports to the EIA authority. The EIA authority may impose project or management adjustments and/or additional mitigation in the case of unpredicted negative impacts. Additionally, EIA authorities can perform audits to verify compliance of project construction, operation or decommissioning with the original EIA decision and also to verify the accuracy of monitoring programs.

An important reason for the less than satisfactory performance of environmental monitoring programs may be that they were set up in the past for a variety of purposes, most of them derived from

local or national priorities. They have not been designed to contribute to a synthesis of information or to evaluate project impacts, or analyze the complex cross-linkages between environmental quality aspects, impacts and socio-economic driving forces (RIVM, 1994). Also, environmental monitoring initially focused on obvious, discrete sources of stress such as chemical emissions. It soon became evident that remote and combined stressors, while difficult to measure, also significantly alter environmental conditions. Consequently monitoring efforts began to examine ecological receptors, since they expressed the effects of multiple and sometimes unknown stressors (Jackson *et al.*, 2000). Because of the content of most stressor-response relationships, it is impossible to completely characterize all the variables, so a selected set of measurements should be made to reflect the most critical components. Such measurements, or indicators, should be included in monitoring programs to estimate trend, stressor source and magnitude of effects and lead to thresholds for management or restoration action (Fisher *et al.*, 2001).

One of the main aims of environmental indicators is to communicate information about the environment and human activities. To highlight emerging significant environmental impacts during monitoring programs, indicators can be especially useful. In an EIA process, public communication and participation, particularly monitoring data reporting, is a priority issue for strengthening post-decision monitoring that could be assured and improved by the use of indicators.

Impacts of projects need to be monitored on a regular basis during the entire project life cycle. Such monitoring should provide an account of EIA performance, regulatory compliance, mitigation performance evaluation, validation of impact-prediction techniques, verification of residual effects and linkages into contractual permitting, licenses and other management systems (Canter, 1996; Morrison-Saunders *et al.*, 2001). Targeting these factors and their lack of effectiveness in the monitoring programs is then crucial to evaluate their performance. This performance evaluation, though very important, is almost never done.

The measuring of management success is now required by the United States Government Performance and Results Act of 1993, whereby agencies must develop program performance reports based on indicators and goals (Jackson *et al.*, 2000). Along with this present priority at US level, a global trend in environmental performance evaluation is emerging, applicable to all types of organizations and specially supported by the ISO 14031 standard. This approach could be extrapolated to performance evaluation for project or plan monitoring programs.

The main goal of this paper is the development of a conceptual indicator framework to design and assess post-decision monitoring programs under EIA – INDICAMP. This framework aims to contribute to an improvement in monitoring program effectiveness, particularly in impact prediction accuracy and project environmental management activities. For that purpose there is a discussion of current indicator frameworks developed by various authors and of how they can be used to design and assess environmental monitoring programs for projects. The INDICAMP framework also includes indicators of monitoring performance, meta-level monitoring, aimed at evaluation of the quality and effectiveness of the monitoring program. This framework is applied to a coastal infrastructure case study in Portugal,

submitted to an environmental assessment in order to test its applicability, advantages and drawbacks.

2. CONCEPTUAL FRAMEWORKS FOR INDICATORS

Despite the current importance of environmental indicators at international level, their development and use is not a very recent issue since the first important references date from the seventies, e.g. Thomas (1972); Inhaber (1976) and Ott (1978). More recently, several studies have presented guidance on developing environmental indicators, discussing indicator properties and criteria for their selection, e.g. Vos *et al.* (1985); Jeffrey and Madden (1991); Braat (1991); Gouzee *et al.* (1995); RIVM (1994); Ramos (1996); Melo *et al.* (1996), HMSO (1996); FSU/USEPA (1996a; 1996b; 1996c; 1996d; 2001); Ramos *et al.* (1998) and EEA (1996; 1998; 1999).

Despite all these studies, the terminology used in the area of environmental indicators is still rather confusing and is not well established. The term “indicator” is sometimes used rather loosely to include almost any sort of quantitative information (RIVM, 1994). Equally, statistics are often called indicators without being carefully selected or reworked. Various initiatives try to clarify environmental indicator typology. In particular, the EEA (1999) attempts to help policy-makers understand the meaning of the information in indicator reports and helps to define common standards for future indicator reports by the European Environment Agency. In order to keep the concept of an environmental indicator clear in this paper, the definitions of Ott (1978) and Jackson *et al.* (2000) were adopted: a sign that conveys a complex message, potentially resulting from numerous factors in a simplified and useful manner. An environmental indicator is derived from a single variable to reflect some environmental attribute.

Canter (1996) refers to the usefulness of using environmental indexes and indicators in terms of EIS, especially for baseline monitoring or monitoring studies in general, or also for prediction and impact assessment with regard to environmental components. The use of indicators is already being used in pre- and post-decision monitoring, as suggested in the works of Lohani *et al.* (1997) and Glasson *et al.* (1999). However, many of the studies under-explore the use of indicators in post-decision monitoring programs.

To assure that indicators serve the purpose for which they are intended and control the way they are specifically selected and developed, it is important to organize them in a consistent framework. Table 1 presents an overview of indicator frameworks based on the chronological frameworks evolution and covers: i) the scale they were ideally built for, ii) their primary objective, iii) the target system that they focus on, and iv) comments and/or drawbacks. Despite the large variety of frameworks developed, many of them are quite similar in their methodological approaches and are mostly adaptations of the Pressure-State-Response (PSR) model, based on causality chains. Also, a variety of terms are used in different ways to cover similar categories, an issue which is broadly discussed by USEPA (1995) for some of the frameworks presented in Table 1. On the other hand, the same item can appear in different places in a single/the same framework, depending on which target system we are focusing on.

Table 1 shows how the frameworks evolve mostly from the assessment of the environmental systems to, more recently, the environmental performance of organizations/sectors or project evaluation. Many of them take into account not only the environment, but also the society and economy, attempting to measure sustainability. Generally, indicator frameworks were not developed with the purposes of EIA application, since the relation between them and EIA, post-decision in particular, is mostly non-existent. Nevertheless, some EIS use indicators and/or indices, especially in pre-decision stage although without any formal framework.

The classification of the different types of monitoring indicators and the causality chains used by many of the indicator frameworks can be relevant to fulfill the purposes of EIA follow-up. According to Arts *et al.* (2001), one of the EIA follow-up objectives is to enhance scientific knowledge about environmental systems, particularly the cause-effect relationships. While cause-effect relationships are difficult to establish, environmental decision-making commonly relies on assumptions about such linkages in order to determine appropriate management responses. Thus, models and analyses, which show relationships among variables generally, have the most meaning for environmental decision-makers (USEPA, 1995). Nevertheless, special attention must be paid when using these causality chains not to suggest linear relations, to avoid obscuring the more complex relationships in the environment and the interactions among sub-systems.

Equally, monitoring should employ short feedback cycles and should quickly yield results in order to make the aim of EIA follow-up clear (Arts *et al.*, 2000). The use of these indicator frameworks can help to give these quick responses and improve the existing lack of efficiency in monitoring follow-up and also help to evaluate the performance of the monitoring programs (meta-level monitoring).

3. DEVELOPMENT OF THE CONCEPTUAL FRAMEWORK

In the first stage of an EIA process, i.e., during project planning and design, it is fundamental to measure the initial state prior to implementation of the project – pre-decision monitoring. Only when the project is being implemented can we undertake monitoring activities to evaluate the impacts on the environment caused by the project (post-decision monitoring). These impacts can be evaluated when compared with the pre-decision monitoring data. (Fig. 1). The main components of post-decision monitoring programs and its related goals can be described with indicators (see bottom text boxes on Fig. 1). Three components are of particular importance, as underlined in figure 1: select and develop monitoring indicators; define methods of communicating and reporting results outputs; define reviewing procedures and indicators of monitoring performance evaluation.

The post-decision stage should be included in a flexible approach to EIA (adaptive management activities), to enable and actively encourage ongoing refinements and improvements to management and monitoring programs (Morrison-Saunders, 1996; Noble, 2000). Additionally, the post-decision monitoring program should be based on a series of components, essential to ensure its effectiveness and fulfillment of its goals. In the approach here developed one of the principal components of monitoring programs is the selection and development of the monitoring indicators.

Table 1. The conceptual frameworks of environmental indicators.

Author/Year	Framework Name: Indicator Categories	Scale	[a] Primary objective(s) and [b] target system	Comments /Drawbacks
Friend and Rapport (1979)	STRESS: Stress – Response	N	[a] Environmental statistics; resource accounting; [b] Environmental.	Physical basis for comprehensive environmental/resource accounts, which could be linked to the UN System of National Accounts. Unrealistic; tried to make one-to-one linkages among particular stresses, environmental changes and responses (USEPA, 1995). “ <i>Stress</i> ” categories include natural as well as human influences and “ <i>responses</i> ” stands on ecosystems responses (RIVM 1994).
UN (1984)	FDES – Framework for the Development of Environmental Statistics: Statistical “Topics”	N	[a] Environmental statistics; resource accounting; [b] Environmental.	Expands and modifies STRESS framework. States the relation between information categories, representing a sequence of action and reaction to “environmental components” or “media” (Bartelmus, 1994). Incorporates social, demographic and economic statistics that are related to environmental concerns. Information categories are based on the recognition that environmental problems are the results of human activities and natural events.
Hamilton (1991)	PEP – Population Economy Process: Stocks – Processes – Interactions	N	[a] Environmental statistics; [b] Environmental/social/economic	Shows the interaction between society, economics and the environment. Considers the world divided into the three indicator categories and attempts to identify the <i>interaction</i> represented by flows between these categories. Each is characterized by its <i>stocks</i> (or <i>states</i>), <i>processes</i> (or activities) (Hodge, 1997). Has an explicit link with the UN System of National Accounts (USEPA, 1995).
OECD (1993)	PSR: Pressure – State – Response	N	[a] Countries’ environmental performance reviews; [b] Environmental.	Adapted from STRESS model. Based on a concept of causality: human activities exert pressures on the environment. These <i>pressures</i> modify the <i>state</i> of the environment, including socio-economic related aspects. Undesirable impacts lead to a <i>response</i> from society that results in the formulation of an environmental policy. According to Kelly (1998), fails to capture information about the structure and behavior of the systems in which decisions are made and fails to capture the complexity of the relationships in complex systems.
Barber (1994)	EMAP indicator framework: Condition – Stressor	L to N	[a] to estimate of the condition of the nation’s ecological resources; [b] Environmental.	Environmental Monitoring and Assessment Program (EMAP) framework includes linkage of indicators to ecological and human values. <i>Conditions</i> and <i>stressors</i> are strictly related with <i>state</i> and <i>pressures</i> from PSR model.
Bartelmus (1994)	FISD – Framework for Indicators of Sustainable Development: Statistical “Topics”	N	[a] Sustainable development statistics; [b] Environmental/social/economic /institutional.	FISD are mostly FDES-based “ <i>statistical topics</i> ”. Links concerns and programs of Agenda 21 with data framework of FDES, in order to obtain a framework which combines sustainable development concerns with environmental and related socio-economic data.

(Continued) **Table 1.** The conceptual frameworks of environmental indicators.

Author/Year	Framework Name: Indicator Categories	Scale	[a] Primary objective(s) and [b] target system	Comments /Drawbacks
RIVM (1994); RIVM (1995) Adopted by the European Environment Agency	DPSIR: Driving Forces – Pressures – State – Impacts – Responses	L to C	[a] Environmental assessment; [b] Environmental – includes human health, ecosystems and materials.	Similar to PSR framework, but with two more categories: i) <i>driving forces</i> , referring to the “needs” of individuals and institutions that lead to activities that exert <i>pressures</i> on the environment. The “intensity” of the <i>pressure</i> depends on the nature and extent of the <i>driving forces</i> and also on other factors which shape human interaction with ecological systems. ii) <i>impacts</i> : on ecosystems and human well being due to <i>state</i> modifications. The policy <i>responses</i> lead to changes in the DPSIR chain. Greeuw <i>et al.</i> (2001) state that a key issue is that the same item can appear in different places in the framework, depending upon which target we are focusing on.
USEPA (1995)	PSR/E: Pressure – State – Response – Effects	L to N	[a] To produce an integrated system of environmental information; [b] Environmental – includes human health and welfare.	Adapted from PSR framework and a derivative category called “ <i>effects</i> ” is added, for attributed relationships between two or more <i>pressure</i> , <i>state</i> , and/or <i>response</i> indicators; Pressures of non-human origin are also included in the framework.
UN (1996); UN (2001)	DSR: Driving Force – State – Response	N	[a] To make indicators of sustainable development available to decision-makers at the national level; [b] Environmental/social/economic/ institutional.	Adapted from PSR framework; <i>driving force</i> instead of <i>pressure</i> in order to encompass human activities, processes and patterns that impact on sustainable development; driving force allows that the impact on sustainable development may be both positive or negative, as is often the case with social and economic and institutional indicators; No causal relationships among the three types of indicator.
Dixon <i>et al.</i> (1996); Segnestam (1999)	Indicator framework: Input – output – outcome – impact	L to G	[a] To assess and evaluate the performance of World Bank projects in relation to environmental issues; [b] Project.	Is based on the project cycle itself and is related with PSR framework. <i>Input</i> indicators monitor project-specific resources provided; <i>output</i> indicators measure goods and services provided by the project; <i>outcome</i> indicators measure the immediate, or short-term, results of the project implementation; <i>impact</i> indicators monitor the long-term or more pervasive results of the project.
Azzone and Noci (1996)	Integrated Framework for Environmental Performance Indicators: State – Policy – Environmental Management System – Eco-balance	L	[a] To evaluate corporate environmental performance; [b] Organization – corporate.	Integrated framework of which the main aim is to support environmental performance indicators at company level. Corporate environmental policy is the basis of the framework. Starts with the identification of the key environment-related factors to be included in the company environmental report and also defines how environmental performance can be expressed and how distinct measures can be aggregated to achieve a more complex picture.
Rotmans and Vries (1997)	PSIR: Pressure – State – Impacts – Response	N to G	[a] Sustainability assessment; [b] Environmental/social/economic /institutional	Several authors present PSIR as one more variant of the PSR framework, adding the category ‘ <i>impact</i> ’, that can be seen as a measure of change in <i>state</i> . In some ways this framework has many similarities with DPSIR.

(Continued) **Table 1.** The conceptual frameworks of environmental indicators.

Author/Year	Framework Name: Indicator Categories	Scale	[a] Primary objective(s) and [b] target system	Comments /Drawbacks
Federal Environment Ministry (1997)	Corporate Environmental Indicators: Environmental Performance – Environmental Management – Environmental Condition	L to G	[a] To evaluate corporate environmental performance; [b] Organization – corporate.	Despite similarities with the ISO 14031 indicator framework, presents different indicator categories and subcategories.
Ditz and Ranganathan (1997); Ditz and Ranganathan (1998)	EPI framework: Material Use – Energy Consumption – Nonproduct Output – Pollutant releases	L	[a] To evaluate corporate environmental performance; [b] Organization – corporate.	Taking into account PSR and ISO frameworks they tried to produce a common set of Environmental Performance Indicators (EPIs) to drawn meaningful comparisons across facilities and industries. Four key categories are derived from the resources inputs and outputs of a firm: <i>materials use</i> - quantities and type of material used; <i>energy consumption</i> - quantities and type of energy used or generated; <i>nonproduct output</i> - quantities and type of waste created before recycling, treatment or disposal; <i>pollutant releases</i> : quantities and type of pollutants released to air, water, and land.
GEMI (1998); Epstein <i>et al.</i> (2003)	Environmental Performance Indicators: Leading – Lagging	L to G	[a] To evaluate an organization's environmental performance; [b] Organization - corporate	This approach is mainly based on input-output-outcome framework. It defines two main indicators categories: (i) <i>leading</i> indicators: in-process or management measures. Measures the implementation of practices or measures which are expected to lead to improved environmental performance (e.g. raw material used; percentage of facilities conducting self audits); (ii) <i>lagging</i> : end-of-process or outputs measures. The indicators “lag” or measure the results of environmental practices or operations currently in place (e.g. pounds of toxics chemicals released to water, air and land). (Epstein et al. 2003) presents also leading and lagging indicators concepts. <i>Leading</i> : generally thought of as input or process indicators that are linked more closely to actions undertaken; <i>lagging</i> : related more to outcomes achieved through the management of leading indicators.
Young and Welford (1998)	EPMF – Environmental Performance Measurement Framework: Environmental Policy – Environmental Management System – Processes, Products and Services	L to G	[a] To evaluate an organization's environmental performance; [b] Organization - corporate	EPMF is based on the framework developed by Azzone and Noci (1996). The framework contains three measurement areas: <i>environmental policy</i> ; <i>environmental management systems</i> ; and <i>processes, products and services</i> . The state-of-the-environment measurement area is not included, since is stated that Azzone and Noci), 1996 found complicated the use of this measurement category, namely when they try to evaluate organization's contribution to environmental impacts, such as global climate change.

(Continued) **Table 1.** The conceptual frameworks of environmental indicators.

Author/Year	Framework Name: Indicator Categories	Scale	[a] Primary objective(s) and [b] target system	Comments /Drawbacks
US Interagency Working Group on Sustainable Development Indicators (1998)	SDI framework: Long Term Endowments and Liabilities – Processes – Current Results	N	[a] Developing an experimental set of sustainable development indicators as a first look for key US economic, environmental and social well-being factors; [b] Environmental/social/economic.	SDI framework builds on the PSR model, but it accommodates a range of processes (both positive and negative) related to economics, the environment and society. It divides the “ <i>state</i> ” category into two separate categories: “ <i>Long Term Endowments and Liabilities</i> ” and “ <i>Current Results</i> ”. <i>Processes</i> include human activities, natural earth systems processes and social, cultural or political/decision-making processes, related with <i>driving forces</i> , <i>pressures</i> and <i>responses</i> categories.
Meadows (1998)	Framework for sustainable development indicators: Natural Capital – Built Capital and Human Capital – Human Capital and Social Capital – Well Being	L to G	[a] To evaluate sustainable development; [b] Environmental/social/economic.	Based on a “Daly triangle/pyramid”, a diagram created by Daly (1973), which relates natural wealth to ultimate human purposes through technology, economics, politics and ethics.
Bennett and James 1998a <i>vide</i> Bennett and James (1999)	The Environmental Performance Evaluation Diamond: Environmental Condition indicators (ECIs) – Operational Performance Indicators (OPIs) – Management Performance Indicators (MPIs)	L to G	[a] To evaluate an organization’s environmental performance; [b] Organization - corporate	The framework presents a next ISO 14031 generation. The model is in conformance with the current ISO 14031 but is also intended to address some other new points. Three new subcategories of <i>ECI</i> are introduced: receptor (an organization’s absolute impacts on receptor media or objects, such as air, fauna, flora and buildings); sustainability (the relation between an actual and a sustainable level of impacts) and proxy/risk (likelihood of causing environmental damage). <i>The MPI</i> subcategory of community relations was also extended to a broader category of stakeholders to indicate that a wide range of business and non-business stakeholders are of significance for the organization.
Personne (1998)	PER Enterprise: Pressures – State – Responses	L to G	[a] Enterprise environmental performance evaluation; [b] Organization – enterprises.	Adapted from PSR framework to develop enterprise performance indicators.
Fiksel <i>et al.</i> (1999)	Sustainability Performance Indicators: Leading – Lagging	L to G	[a] To evaluate sustainability performance; [b] Organization - corporate	This approach is mainly based on input-output- outcome framework and is similar to GEMI (1998) approach. <i>Lagging</i> indicators (also referred to as outcome indicators) are measures of results outcomes (e.g. reduction in material intensity) that are attributable to improvements in a company’s business processes. <i>Lagging</i> indicators represent a retrospective view of the performance. <i>Leading</i> indicators (also referred to as business process indicators), which measure internal practices or efforts that are expected to improve future performance.

(Continued) **Table 1.** The conceptual frameworks of environmental indicators.

Author/Year	Framework Name: Indicator Categories	Scale	[a] Primary objective(s) and [b] target system	Comments /Drawbacks
ISO (1999)	ISO 14031: Environmental Performance Indicators (OPIs and MPIs – ECIs)	L to G	[a] To evaluate an organization's environmental performance; [b] Organization - private or public of any size or type.	Despite the different nomenclature used, the main concepts are strictly related to a general PSR approach. The main difference is that in this model the main target is an organization and not the environment. The ECIs are the same as the <i>state</i> category. The OPIs (similar to the <i>pressure</i> category) provide information about the environmental performance of the organization's operations. The MPIs (similar to the <i>response</i> category) provide information about management efforts to influence the environmental performance of the organization. This framework was specially designed for organizations but in practice could be extrapolated to other types of "entities", like a country or a project.
Chesapeake Bay Program/USE PA (1999)	Hierarchy of Indicators: Administrative (1. actions by federal or state regulatory agency; 2. responses of the regulatory community or society) – Environmental (3. changes in discharge of emission quantities; 4. changes in ambient conditions; 5. changes in uptake and/or assimilation; 6. changes in health, ecology of other effects)	L	[a] Environmental assessment; [b] Environmental – includes human health and ecosystem.	This framework is an indicator-driven planning process that successfully uses an extensive range of environmental indicators that focus actions on the improvement of the resource. Levels 1 and 2 correspond to <i>response</i> indicators, level 3 shows <i>pressure</i> indicators and levels 4, 5 and 6 are <i>state</i> and <i>impacts</i> indicators. To measure the quality of each indicator with respect to the strength of the type of data, they developed a six-point scale for rating indicators. This framework is used for the primary purpose of communicating the health of the Chesapeake Bay and its rivers to public audiences.
USEPA (1999)	Indicator framework of the environmental impact of transportation: Activities – Outcomes – Outputs	R, N	[a] Identifying environmental impact of transportation; [b] Sector – transport.	This framework is based on three main stages. Transportation related <i>Activities</i> – like infrastructure construction, travel, and maintenance – result in releases of pollutants or damage to habitats. These <i>outputs</i> , in turn, have human health and welfare Effects – <i>outcomes</i> . Although developed for transport, can be used for other sectors; method based on causality chain approaches, like PSR, DPSIR, PSR/E.
Anite (1999)	Environmental Performance Indicators: Inputs – Outputs	L to G	[a] To assess the environmental impact part of the eco-efficiency from the perspective of resource consumption and of environmental loading [b] Sector – industry sub sectors	This approach is closed to the "throughput" theories like industrial metabolism (Ayres 1993 <i>vide</i> (Anite 1999). The environment encompasses various <i>inputs</i> or <i>withdrawals</i> (e.g. energy and natural resources) and <i>outputs</i> or <i>environmental releases</i> (e.g. waste water, air emissions and waste) that are contributing to the development of environmental problems.

(Continued) **Table 1.** The conceptual frameworks of environmental indicators.

Author/Year	Framework Name: Indicator Categories	Scale	[a] Primary objective(s) and [b] target system	Comments /Drawbacks
EEA (2000)	Sector-environmental integration indicators: Socio-economic performance of the sector – environmental performance of the sector – eco-efficiency performance of the sector – monitoring implementation of integration measures and policy effectiveness	R, N	[a] To provide a coherent system of integration indicators that ensures co-ordination between indicators; [b] Sector-policy sector.	<i>Socio-economic</i> indicators category will measure the development in the sector size and shape, and how it is determined. The category “ <i>environmental performance of the sector</i> ” is based on environmental <i>pressure, state and impact</i> indicators. The <i>eco-efficiency</i> category provides the relationship between economic and environmental performance. After sector integration strategy has been finalized and implemented, monitoring of implementation and success of the policy measures should follow integration of <i>measures and policy effectiveness</i> indicators. Hertin <i>et al.</i> (2001) state that this framework is too focused on the environmental dimension of sustainability with too little consideration being given to the social and economic dimensions.
Thoresen <i>et al.</i> (2001)	Sustainable Performance Indicators: Product Lifecycle Indicators (PLIs) – MPIs – OPIs– ECIs	L to G	[a] To define company environmental strategies and performance for the sustainability and effect aspects [b] Corporation, company manufacturing sites, portfolios of products or single products	Based on ISO 14031 indicator framework. Adds a new indicator category “ <i>Product lifecycle indicators</i> ”, with the objective of providing information about a certain aspect of product performance through the entire life cycle of products. <i>MPIs</i> category as new characteristics: provide information about management efforts to influence environmental performance of the organisation’s total activities, including planning processes, strategic decision making, ambitious of environmental competence development and internal organisation of activities.
Hyman and Leibowitz (2001)	JSEM Judgment-based Structural Equation Modeling	L	[a] Environmental assessment; [b] Environmental.	Uses the framework of the Structural Equation Model (SEM), which combines path analysis with measurements models, to formalize available information about potential indicators and to evaluate their potential adequacy for representing an endpoint. Uses expert judgment regarding the strengths and shapes of indicator endpoint relationships.
FSU/USEPA (2001)	CAPRM Model: Administrative – Environmental	R to N	[a] Environmental assessment; [b] Environmental.	Based on the Hierarchy of Indicators and on the PSR/E framework.
Hertin <i>et al.</i> (2001)	Enterprise policy integration indicators: Headline – Integration – Process	R to N	[a] To monitor the integration of environmental and sustainable development into enterprise policy; [b] Sector – enterprises – industry.	These indicator categories are concerned with economic, social, and environmental outcomes (<i>headline</i> indicators), with identifying significant overlaps between enterprise policy and sustainability (<i>integration</i> indicators), and with monitoring how enterprise policy processes take into account sustainability objectives (<i>process</i> indicators).

(Continued) **Table 1.** The conceptual frameworks of environmental indicators.

Author/Year	Framework Name: Indicator Categories	Scale	[a] Primary objective(s) and [b] target system	Comments /Drawbacks
Berkhout <i>et al.</i> (2001)	MEPI indicator framework: Physical – Eco-efficiency – Impact	L, R, N	[a] To measure the environmental performance of industry; [b] Sector – industry.	Includes primarily quantitative indicators and is focused on data generated by firms and production sites. <i>Physical</i> indicators measure mass, energy and waste flows through manufacturing processes; <i>eco-efficiency</i> indicators link physical data to data on business performance; <i>impact</i> indicators link physical data on inputs and emissions to measurable impacts on human population and the environment. Not developed for use by non-professional and lay audiences. Business and environmental analysts, policy makers, and business managers are potential user groups.
Veleva <i>et al.</i> (2001)	LCSP indicator framework: Facility Compliance/Conformance – Facility Material Use and Performance – Facility Effects – Supply Chain and Product Life-Cycle – Sustainable Systems	L	[a] To evaluate the ability of a set of indicators to inform decision-making and measure progress towards sustainable production [b] Organization – company/facility	The framework focused primarily on the environment, health and safety aspects of sustainable production. They foresee to expand the work to include social and economic aspects of production. The five indicator categories/levels are evolutionary.
GRI (2002)	Performance Indicators: Economic Performance indicators – Environmental Performance Indicators – Social Performance Indicators – Integrated Indicators	L to G	[a] To report suitability performance [b] Organization	<i>Economic performance indicators</i> concerns an organization's impacts (direct and indirect) on the economic circumstances of its stakeholder and on economic systems at the local, national and global levels. <i>Environmental performance indicators</i> concerns an organization's impacts on living and non-living natural systems, including ecosystems, land, air and water. <i>Social performance indicators</i> concerns an organization's impacts on the social systems within which it operates. <i>Integrated indicators</i> are a fourth dimension of information needed since limiting performance indicators to the three earlier categories may not fully capture the performance of an organization. Integrated measures are generally of two types: systemic and cross-cutting indicators.
Marsanich (s.d.)	FEEM EMAS environmental indicators: Environmental Management – Environmental Absolute – Environmental Performance – Potential Effects – Environmental Effects	L to N	[a] To communicate companies' environmental performance in EMAS environmental statements; [b] Organization	Based on ISO 14031 indicator framework. It established a modified classification of environmental indicators with modified and new categories and greater emphasis on environmental effect indicators.
Spatial scale: L – local; R – regional; N – national; C – continental; G – global				

Based on a rearrangement of the frameworks PSR/E, DPSIR and ISO 14031 presented earlier, a new environmental indicator framework to design and assess post-decision monitoring programs – INDICAMP – was then developed (figure 2). This framework tries to incorporate a systems analysis approach, designing the main cause-effect relationships between the different categories of monitoring indicators (*pressures, state, effects and responses*). It also includes *monitoring performance* indicators category to assess the effectiveness of the monitoring program itself. This kind of tool could help in applying the comprehensive or targeted environmental monitoring concept used by Canter (1996), (i.e. the establishment of cause-effect relationships), as well as in impact management and related corrective action.

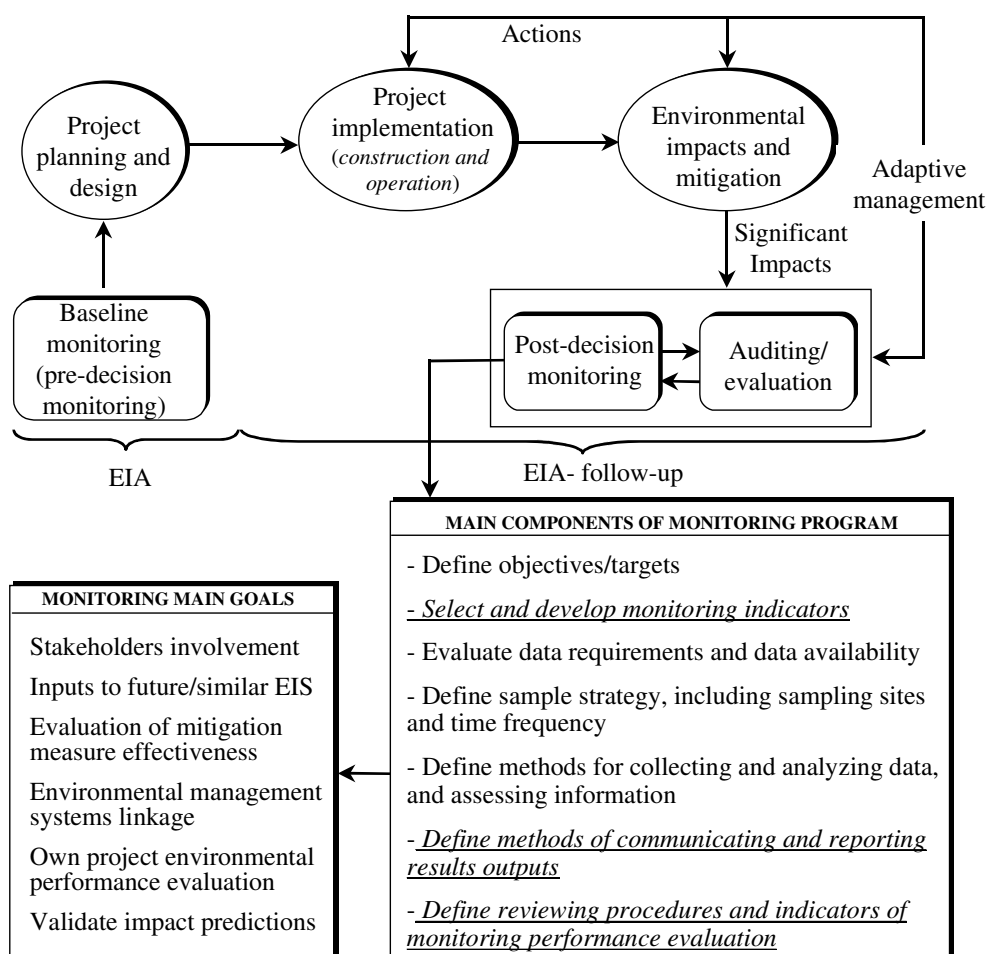


Figure 1. Environmental post-decision monitoring program: main components derived from an EIA with an indicator approach.

This model shows how each project activity produces *pressures* on the environment, which then modifies the *state* of the environment. The variation in *state* then implies *effects* or *impacts* on human health and ecosystem receptors, causing project proponent and society to *respond* with various management and policy measures, such as internal procedures, information, regulations and taxes (see the dashed lines in Fig. 2). The particular features of each of these categories follow the general methodology developed by RIVM (Netherlands Institute of Public Health and the Environment), (1995). Within EIA, *effects* indicators are particularly important since *state* indicators sometimes do not

evaluate their impact on the environment by themselves. As an example, an increase in the heavy metal content of an environmental component due to project operation does not necessarily mean a pollution effect on organisms. *Effects* in some way concern relationships between two or more indicators within any of the *pressures*, *state* and *responses* categories.

The framework also shows that the performance of the monitoring program can be evaluated at one main stage – meta-level monitoring. At this level, *monitoring performance* indicators category represents the effort to conduct and implement the program, measuring also program effectiveness. The *monitoring performance* indicators will allow the following (see the dashed lines in Fig. 2):

- i) how appropriate the environmental and social-economic monitoring indicators are (*state*, *pressures*, *effects* and *responses* categories), leading to a review of and improvement in these components.
- ii) evaluation of overall monitoring activities and results, including the environmental impact of the sampling process itself, to measure how well the monitoring program is going.
- iii) evaluation of project environmental performance and impact mitigation action.

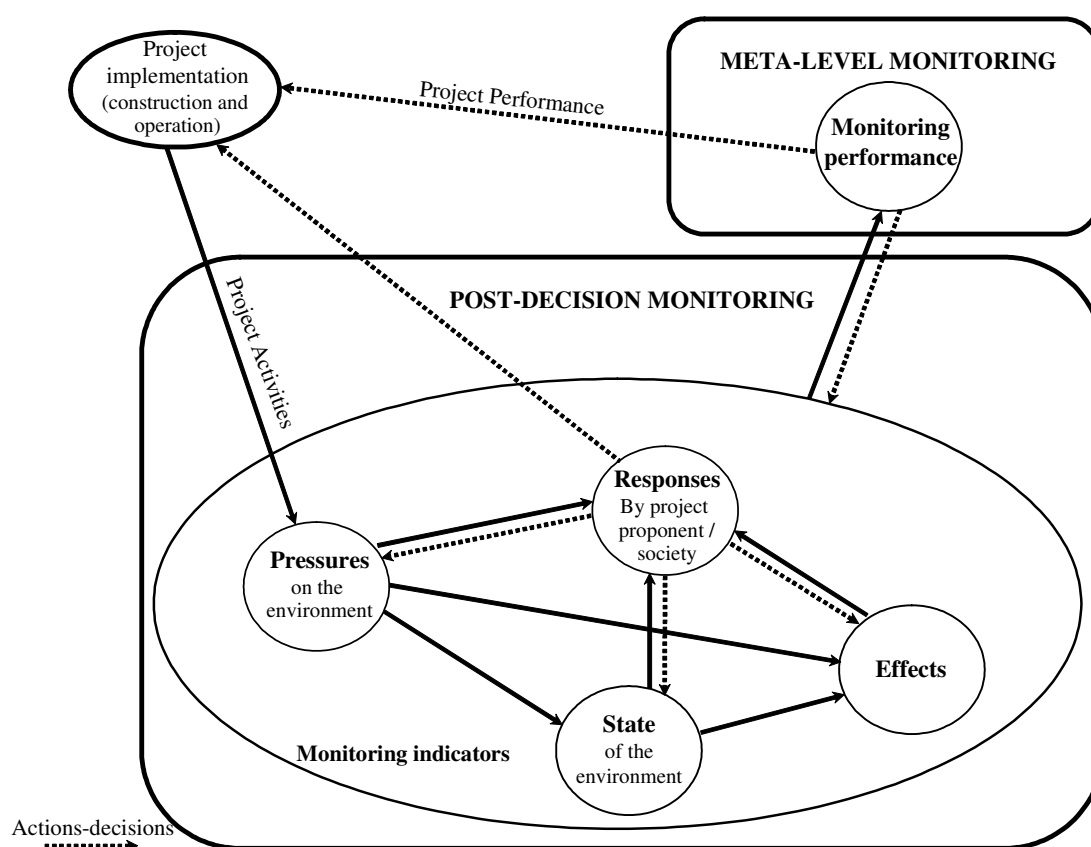


Figure 2. Environmental indicator framework to design and assess environmental post-decision monitoring programs – INDICAMP.

This category of *monitoring performance* indicators may be viewed as a *response* and *management* category (see ISO 14031 indicator framework in Table 1), linked with the organization responsible for the monitoring program, where the target is the post-decision monitoring system. This should be

distinguished from *response*-type indicators, which describe the responses of the project proponent/society as a whole and in which the targets are the environmental, social and economic systems.

This framework was designed to cover the main stages of project implementation: (i) construction; (ii) operation; and (iii) decommissioning. Five fundamentals support monitoring indicator system development: (a) project type and dimension; (b) baseline environmental sensitivity; (c) major significant environmental impacts identified/predicted and related mitigation measures; (d) impacts which have poor accuracy or lack of basic data; (e) other environmental monitoring programs near the project area.

To relate the results from post-decision monitoring to the pre-decision monitoring a comparison is essential. The pre-decision monitoring could be ideally developed using the same *pressure*, *state*, *effects* and *response* categories, for a more efficient comparison, although the pressure indicators should consider the existing *pressures* without project.

Besides the main criteria presented above for monitoring indicator selection and development, various concepts, criteria and general guidelines must also be taken into account, namely those defined by Ott (1978); Barber (1994); RIVM (1994); Ramos (1996); HMSO (1996) and Jackson *et al.* (2000). The implementation of INDICAMP therefore requires the definition of a set of indicators aimed at the different parts of the framework. Some of the most important criteria for indicator selection are:

- social and environmental relevance;
- ability to provide a representative picture of significant environmental impacts;
- simplicity, ease of interpretation and ability to show trends over time;
- responsiveness to change in the environment and related project actions;
- capacity to give early warning about irreversible trends;
- ability to be updated at regular intervals;
- present or future availability at a reasonable cost/benefit ratio;
- appropriateness of scales (temporal and spatial);
- acceptable levels of uncertainty;
- data collection methods comparable with other data sets;
- a good theoretical base in technical and scientific terms.
- existence of a target level or threshold against which to compare it so that users are able to

assess the significance of the values associated with it;

- minimal environmental impact of the sampling process itself;

The development of environmental indicators is in most cases stimulated by information producers, with little involvement of information users. Therefore the adopted indicators should reflect the different perspectives of the EIA stakeholders. Morrison-Saunders *et al.* (2001) present and discuss the importance of stakeholders and their roles in the EIA follow-up and Noble (2000) emphasizes the importance of incorporating the public into all stages of the monitoring process.

In this framework, monitoring indicators can be aggregated into environmental indices, to reflect the composite monitoring results of each category of the framework. The aggregation functions (mathematical or heuristic) must be selected or developed for each particular case. Since there are many different functions with several advantages and disadvantages this step must be carried out with special caution to avoid significant losses of information and assure meaningful results.

To avoid a too complex and resource-demanding post-decision monitoring program, the INDICAMP indicators could be scored according to a qualitative expert knowledge assessment of their *relevancy* and *feasibility*. The *relevancy* classification covers: i) technical and scientific importance, ii) synthesis capability and iii) usefulness for communicating and reporting. The *feasibility* classification covers sensibility, robustness, cost and operability of the determination methods. In the first phase of the post-decision monitoring program only the indicators with the highest classification should be included. Each indicator is classified from 1 (lowest classification) to 3 (highest classification) and the more important indicators to use in INDICAMP should be the ones with a score of 6 (the sum of *relevancy* and *feasibility*). *Relevancy* should be the main criteria for indicators selection followed by the *feasibility* of the indicator determination method. The other scored indicators should be considered depending on a first results evaluation (Table 2).

Table 2. Score of indicators according to their *relevancy* and *feasibility* (classified from 1 to 3).

Score	Relevancy	Feasibility
1 st	3	3
2 nd	3	2
3 rd	3	1
4 th	2	3
5 th	2	2
6 th	2	1
7 th	1	3
8 th	1	2
9 th	1	1

Overall indicators and their results should be reviewed periodically to identify opportunities to improve and achieve the monitoring objectives. Noble (2000) also stresses that an effective monitoring strategy must support the monitoring system designers in revising the monitoring design. One particular feature of this framework is the possibility of obtaining a significant part of the review information on the basis of the monitoring performance indicators. Some steps for the reviewing process can include a review

of several points similar to those presented in ISO 14031 (ISO, 1999), namely: the appropriateness of the monitoring scope and objectives; the cost effectiveness and benefits achieved; progress towards meeting environmental criteria; the appropriateness of environmental criteria; the appropriateness of indicators; and data sources, data collection methods and data quality.

4. COASTAL INFRASTRUCTURE AT THE SADO ESTUARY

Because mandatory post-decision monitoring is recent in Portuguese EIA regulations, few projects have developed and implemented monitoring programs. For this reason we choose to present a case study where the post-decision monitoring program was not implemented and where the indicators are selected and developed for the first time in this case study (see Table 3). However this is a proposal to submit to local authorities as a decision-making support tool for project management in the estuary. Only the impacts on the aquatic system will be evaluated on this case study.

An EIS of the enlargement of a fishing harbor project was carried out in 1997. This harbor, with an area of 0.024 km², is located in the Sado estuary near the city of Setubal (Figure 3), and its enlargement was only concluded recently, in 2003. This enlargement aims at improving fishery conditions through the construction of an outside protection infrastructure and improvements in surrounding areas of the existing harbor.

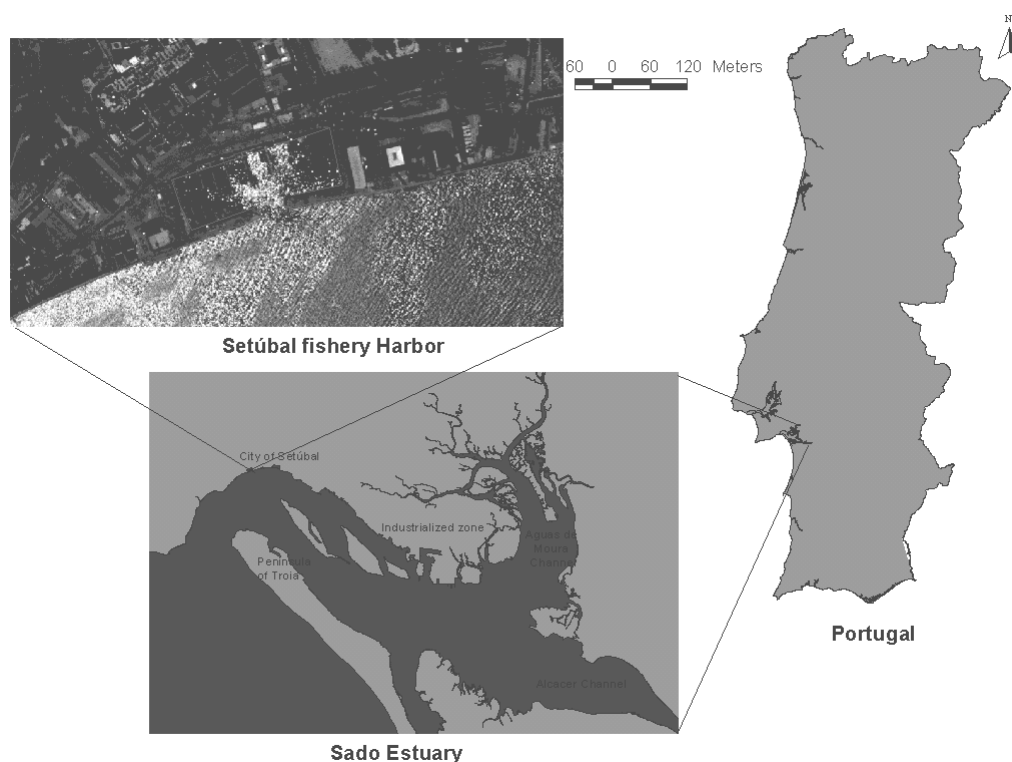


Figure 3. Setubal fishing harbor location in the Sado Estuary, Portugal (adapted from Caeiro *et al.*, 2003).

Most of the estuary is classified as a nature reserve but also plays an important role in the local and national economy. The Setubal fishing harbor is located in the estuary's North Channel, under the direct influence of the Setubal urban area and upstream industries. Near the fishing harbor the

Setubal urban sewage outfall is discharged and pleasure boat, fishing boat and ferryboat traffic is heavy. Near the project location, the Setubal and Sesimbra Harbours Administration has monitoring programs in the upper north and south channel prior to maintenance dredging works.

The Setubal fishing harbor enlargement will improve the uses of the aquatic system, in particular the fishery-related activities. Nevertheless, this project will have the typical significant negative impacts on the aquatic systems related with this type of infrastructure (see USEPA, 2001).

A set of indicators for each INDICAMP category was chosen to apply to the Setubal Fishing Harbor Enlargement Project. Some of these indicators were also chosen on the basis of USEPA (2001), EUROSTAT (1999) and ERM (1997) and of Portuguese and European environmental legislation.

Table 3 lists the indicators chosen for five INDICAMP categories and attributes a score of 1 to 3 according to their *relevancy* and *feasibility*. In the first phase of the post-decision monitoring program only the indicators with a score of 6 will be included. The other indicators scored according to Table 2 can be added to the monitoring program, depending on the first results campaign. During the monitoring reviews, adjustments should be made in order to respond to the results obtained. In this process the indicators not initially chosen, in accordance with the scoring previously established, should be taken into account. This ordering of indicator values makes this methodology less expensive and more effective.

Some of the *pressure*, *state*, *effects* and *responses* indicators although with high relevancy classification have low feasibility classification due to high determination costs and/or difficult operability (e.g. macrozoobenthic community structure or sediment quality assessment). For that reason they should only be measured after first monitoring results evaluation. In the case of the monitoring performance indicators almost all of them have a maximum classification in terms of *relevancy* and *feasibility*. This does not mean that more effort is put into *monitoring performance* indicators, only that they are easier and less expensive to quantify.

The indicators belonging to the above categories could be produced by classification and aggregation of one or more indicators, by means of mathematical or heuristic algorithms. For example, the Pollution Load Index is calculated through the aggregation of contaminants like heavy metals or polyaromatic hydrocarbons. For a review of these and other indicators see for example Ramos (1996).

An in-depth analysis of the indicators listed above shows the difficulties that arise in the application of the INDICAMP framework to complex environmental problems, as with the case of marine resources. These difficulties may be due to several factors such as (Ramos, 1996; Antunes and Santos, 1999):

- a. several causes contributing to a single effect;
- b. multiple effects resulting from a single pressure;
- c. interrelations among ecosystem components;

- d. indirect, synergistic or cumulative effects;
- e. identification of the mathematical equations that best represent parameter behavior;

Table 3. Indicators belonging to the INDICAMP categories and their score (from 1 to 3).

Indicators		Relevancy	Feasibility
Categories	Units		
Pressure			
Oil spill	kg/year	3	2
Fish discharge	tons live weight/year	3	3
Dredging operation	m³/year	3	3
Dredge material disposal	m³/year	3	3
Harbor pollution loads:			
- Discharges of domestic wastewater without suitable treatment	m³ discharged/year	3	2
- Water runoff from harbor activities (boat operation, repair and maintenance, cleaning, fueling station, adjacent building areas, including parking) measured through modeling estimations	m³/year	3	2
- Waste fish discharges	t/year	2	2
- Solid waste discharges	t/year	2	1
State			
Water quality:			
- pH		1	3
- Turbidity	m	3	3
- Dissolved oxygen	mg/l O₂	3	3
- Faecal contamination indicator	MPN/100 ml	3	3
- Nutrients (Nitrogen and phosphorus)	mg/l NH₄, N and PO₄	2	3
- Heavy metals: Zn, Cu, Cd, Pb, Ni, Cb and Cr	µg/l	3	3
- Polyaromatic hydrocarbons	µg/l	3	3
- Surfactants	mg/l	3	3
- Oils	mg/l	3	3
- Polychlorinated biphenyls	µg/l	3	3
- Organotin (TBT)	µg/l	2	3
- Debris and litter	n²/ m²	3	3
Sediment quality:			
- Faecal contamination indicator	MPN/100 mg	2	3
- Organic matter	%	3	3
- Redox potential	mV	3	3
- Heavy metals: Zn, Cu, Cd, Pb, Ni, Cb and Cr	µg/g	3	2
- Polyaromatic hydrocarbons	µg/g	3	2
- Polychlorinated biphenyls	µg/g	3	2
- TBT	µg/g	2	2
Macrozoobenthic community structure (assessed through species richness, abundance, biomass, species diversity, evenness, and k-dominance curves, among others)		3	1
Effects			
Sediment quality assessment (e.g. toxicity tests, macrozoobenthic communities disturbance assessment, Sediment Background Approach, Sediment Quality Triad Approach, Equilibrium Partitioning Approach)		3	2/1
Effects on the quality of organisms used in human diet:			
- presence of faecal contamination in bivalvia	MPN indicator of faecal contamination/g FW	3	3
- ictiofauna deformations	% deformations in vertebrae or ural plates	1	3
- molluscs/crustaceans, bioaccumulation of cont.	µg contaminant/g FW	3	2
- bivalvia, biotoxines accumulation	µg biotoxine /100 g FW	2	2
Organism mortality – fish	visual inspection of the number of deaths/species/year caused by project activities	3	3
Beach quality	number of beaches with bad quality water/year	2	2
Responses			
Environmental law compliance	e.g. Nitrate, Water Framework and Sewage Sludge Directives (yes/no) or % regulatory requirements enforced	3	3
Dredging management program	e.g. m³ of dredged material under management program	3	3
Waste management program	e.g. % of solid waste collected in appropriate containers	3	3

(Continued) **Table 3.** Indicators belonging to the INDICAMP categories and their score (from 1 to 3).

Indicators		Relevancy	Feasibility
Categories	Units		
Responses			
Waste water and water runoff management program	e.g. % of heavy metals removed by runoff control systems, like filtering practices	3	2
Boat washing and repair management program	e.g. % of boats washed without using toxic cleaners	3	3
Fueling station and petroleum control management program	e.g. oil spills near fueling station	3	3
Fish waste management control	e.g. % of fish reused as bait	3	2
Monitoring performance indicators			
Training personnel	no. persons allocated to the monitoring program submitted to environmental monitoring training courses	3	3
Monitoring investments and expenses	10 ³ euros/Environmental Component of the Monitoring Program (ECMP)	3	3
Environmental monitoring activities	no. of sampling monitoring campaigns/ECMP	3	3
Institutional cooperation with other monitoring activities	no./ECMP	3	3
Harbor monitoring staff with environmental diary tasks	no. of persons/ECMP	3	3
Environmental education and awareness campaigns	no. of citizens/voluntary ECMP campaigns	3	3
Stakeholders' feedback to monitoring information	no. of messages received by mail/ECMP	3	2
Monitoring reporting and communication to stakeholders	reports; workshops; Internet; e-mail lists/ECMP	3	3
Average cost of monitoring indicator	euros/indicators used in ECMP	3	3
Chemical use in monitoring activities	e.g. loads of monitoring reagents reaching harbor waters/ECMP	3	2
Use of environmentally preferable products and equipment in monitoring activities	no. of environmentally preferable products /ECMP	3	2
Identification of unexpected environmental impacts under EIS	no./ECMP	3	2
Monitoring results used to validate impact prediction methods	no. of predictions methods validated/ECMP	3	2
Effectiveness of mitigation measures	no. of mitigation measures redesigned/ECMP	3	3
Implementation of environmental practices on the basis of monitoring results	no./ECMP	3	3
Analytical measurements and related detection levels	e.g. no. of indicator measurements under analytical detection level/ECMP	3	3

One of the difficulties in accomplishing monitoring objectives is to assess whether the environmental changes observed are caused by that specific project or activity or whether other factors have intervened. The difficulties with causality can be problematic when, on the basis of the monitoring results, an authority decides that mitigation measures have to be taken. Besides, the environmental problems may not originate from a single activity but from the cumulative processes and synergetic effects of the combined polluting activities in an area. In that event, the mitigation measures implemented as part of the EIA follow-up of a single project can only be partial solutions to the environmental problems in an area that need concerted action. Nevertheless, an integrated area-oriented approach can help to identify the cumulative and synergetic character of environmental problems, since the total impact of the various activities in an area is monitored. That is why it is important to be aware of other monitoring programs in the study area. Furthermore, methodological problems of causality are less relevant to area-oriented monitoring because the state of the

environment in a particular area and the environmental changes taking place there can usually be adequately assessed on and compared with, the prevailing environmental policy for that area (*Arts et al.*, 2000).

This post-monitoring approach attempts to measure project pressures (e.g. harbor pollution loads) and focuses on the timely prevention, restriction or remediation of environmental damage. This strategy identifies the pollution source instead of only evaluating the impact on the state of the environment and, thus, may avoid some serious problems relating to causality, as *Arts et al.*, (2000) argue.

Like the PSR framework (OECD, 1993), INDICAMP tends to suggest linear relationships in project activities/environmental effects. This should not, however, obstruct the view of more complex relationships between project pressures and environmental-impact interactions. The INDICAMP framework does not attempt to make one-to-one linkages between specific *pressures*, environmental changes and *responses*. The state of the environment depends on the total *effects* of multiple *pressures*. As stressed by USEPA (1995), diagnosis of the causes of particular environmental or societal changes is usually difficult and multiple causation is the norm rather the exception. One way to deal with this complexity when designing monitoring programs is to avoid analyze unique linkages, and try to adopt an integrated approach, that relates different indicators as clusters with multiple aspects that interact with each other.

5. CONCLUSIONS

Post-decision monitoring is an essential step in the EIA process if the predicted impacts, the efficiency of mitigation measures and the shortcomings of prediction methods, measures and even regulations are to be verified and EIA practice improved. However, post-decision monitoring programs within EIA are fairly undeveloped compared to the pre-decision stages, as various problems arise at this stage, particularly related to financial and time constraints and proponent negligence.

Environmental indicators could contribute to designing and evaluating monitoring programs, thus improving establishment of the cause-effect relationship and the reporting and communication of environmental data, as the early-warning signals of a prevention strategy.

Based on the environmental indicator frameworks PSR/E, DPSIR and ISO 14031, a conceptual methodology to design and assess post-decision monitoring programs - INDICAMP – has been presented and discussed. This tool allows the incorporation of a systems analysis approach and the identification of the main cause-effect relationships between the different categories of monitoring indicators. A remaining issue of EIA follow-up is to assure the effectiveness of monitoring programs. To accomplish this a performance assessment tool such as the one included in the INDICAMP method appears to be useful. Moreover, the use of INDICAMP within EIA follow-up could contribute to increasing research activity in this domain. The case study showed examples of the indicators belonging to the different categories and also illustrated the benefits and drawbacks of the INDICAMP framework. Some difficulties arise in choosing the indicators for each category and in finding system interactions. Despite this, it seeks to represent an area-oriented approach, focus on prevention and

find simple relationships in project activities/environmental effects. Multiple causalities have also to be analyzed to diagnose the causes of particular environmental or societal changes.

The baseline monitoring data and the preconditions to support the INDICAMP monitoring-indicators system are fundamental to assure that the Pressure, State, Effects and Responses categories assess project activities, and not other activities.

This framework could be adapted to other kinds of environmental monitoring programs, thus making the reporting of monitoring data easier for the general public.

ACKNOWLEDGEMENTS

The first author had a PRAXIS XXI/BD/15973/98 and the second a 4/5.3/PRODEP/2000 scholarship, financed by the ESF (European Social Fund). The authors express their gratitude for constructive comments provided by anonymous reviewers.

REFERENCES

Anite, A. (1999), *First Set of Eco-efficiency Indicators for Industry: Pilot Study*. (Anite Systems Commissioned by the European Commission: Eurostat and DG Enterprise, Luxembourg).

Antunes, P. and Santos, R. (1999), "Integrated Environmental Management of the Oceans", *Ecological Economics*, 31, pages 215 - 226.

Arts, J. and Nooteboom, S. (1999), "Environmental Impact Assessment Monitoring and Auditing", in Petts, J. (editor), *Handbook of Environmental Impact Assessment* (Blackwell Science, Oxford) pages 229-251.

Arts, J., Caldwell, P. and Morrison-Saunders, A. (2001), "Environmental impact assessment follow-up: good practice and future directions - findings from a workshop at the IAIA 2000 conference", *Impact Assessment and Project Appraisal*, 19, pages 175-185.

Arts, J., Caldwell, P. and Taché, M. (2000), "EIA Follow-up, Good Practice and Future Directions", in *Proceedings of the 20th Annual Meeting IAIA - International Association for Impact Assessment* (IAIA, Hong Kong).

Azzone, G. and Noci, G. (1996), "Defining Environmental Performance Indicators: An Integrated Framework". *Business Strategy and the Environment*, 5, pages 69-80.

Barber, M. C. (editor) (1994), *Environmental Monitoring and Assessment Program: Indicator Development Strategy* (U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Environment Research Laboratory, Athens, GA).

Bartelmus, P. (1994), *Towards a Framework for Indicators of Sustainable Development* (United Nations, Department of Economic and Social Information and Policy Analysis,

ST/ESA/1994/WP.7).

Bennett, M. and James, P. (1999), "ISO 14031 and the Future of Environmental Performance Evaluation". in Bennett, M., James, P. and Klinkers, L. E. (editors). *Sustainable Measures - Evaluation and Reporting of Environmental and Social Performance*. (Greenleaf Publishing). Pages 76-97.

Berkhout, F., Hertin, J., Azzone, G., Carlens, J., Drunen, M., Jasch, C., Noci, G., Olsthoorn, X., Tyteca, D., Woerd, F. V. D, Wagner, M., Wehrmeyer, W. and Wolf, O. (2001), *Measuring the Environmental Performance of Industry (MEPI)*, Final Report (EC Environmental and Climate Research Programme: Research Theme 4, Human Dimensions of Environmental Change, Contract No. ENV4-CT97-0655).

Braat, L. (1991), "The Predictive Meaning of Sustainability Indicators", in Kuik, O. and Verbruggen, H. (editors), *In Search of Indicators of Sustainable Development* (Kluwer Academic Publishers, Netherlands).

Caeiro, S., Goovaerts, P., Painho, M., Costa, M. H. and Sousa, S. (2003), "Optimal spatial sampling design for mapping estuarine sediment management areas", *Environmental Modelling and Software*, 18, Pages 853 – 859.

Canter, L. (1996), *Environmental Impact Assessment* (McGraw-Hill, New York).

Cardno, B. (2000), *Statistics New Zealand's Environmental Indicators Project*. Proposed Socio-Economic Indicators (Statistics New Zealand - Te Tari Tatau, Christchurch, New Zealand).

Chesapeake Bay Program/USEPA (1999), *Environmental Outcome-Based Management: Using Environmental Goals and Measures in the Chesapeake Bay Program* (Chesapeake Bay Program, United States Environmental Protection Agency, Annapolis).

Daly, H. E. (1973), *Towards a Steady State Economy* (W. H. Freeman and Company, San Francisco).

Ditz, D. and Ranganathan, J. (1998), "Global Developments on Environmental Performance" Indicators. *Corporate Environmental Strategy*, 5, pages 47-52.

Ditz, D. and Ranganathan, J. (1997), *Measuring Up: Toward a Common Framework for Tracking Corporate Environmental Performance* (World Resources Institute Washington, D.C.).

Dixon, J., Kunte, A. and Pagiola, S. (1996), *Environmental Performance Indicators: a first edition note* (World Bank, Washington, DC).

EEA (1996), *Guidelines for Data Collection for the Dobris+3 Report*, (European Environment Agency, Copenhagen).

EEA (1999), *Environmental indicators: Typology and Overview* (European Environment Agency,

Copenhagen).

EEA. (1998), *Continuity, Credibility and Comparability: Key challenges for corporate environmental performance measurement and communication* (European Environment Agency, Copenhagen).

EEA (2000), *Common Framework for Sector-Environment Integration Indicators* (European Environment Agency, Copenhagen).

Epstein, M. J. and Roy, M.J. (2003), "Improving Sustainability Performance: Specifying, Implementing, and Measuring Key Principles", *Journal of General Management*, 29 (1).

ERM (1997), *Towards Guidelines for Response Indicators - Final Discussion Paper* (Environmental Resources Management, London).

EUROSTAT (1999), *Towards Environmental Pressure Indicators for the EU* (European Commission and Eurostat - Theme 8 Environment and Energy).

Federal Environment Ministry (1997), *A Guide to Corporate Environmental Indicators* (Federal Environment Ministry, Federal Environmental Agency, Berlin).

Fiksel, J., McDaniel, J. and Mendenhall, C. (1999), Measuring Progress Towards Sustainability - Principles, Process, and Best Practices. In *Eighth International Greening of Industry Network Conference* (Chapel Hill, North Carolina).

Fisher, W. S., Jackson, L. E., Suter G. W. and Bertram, P. (2001), "Indicators for Human and Ecological Risk Assessment: A U.S. Environmental Protection Agency Perspective", *Human and Ecological Risk Assessment*, 7, pages 961-970.

Friend, A. and Rapport, D. (1979), *Towards a Comprehensive Framework for Environmental Statistics: A Stress-Response Approach* (Statistics Canada, Ottawa), Catalogue 11-510.

FSU/USEPA (1996a), *Catalog of Data Source*, 1996a (A Cooperative Agreement between the U.S. Environmental Protection Agency and the Florida Center for Public Management of Florida State University, State Environmental Goals Project, Environmental Indicator Technical Assistance Series, Tallahassee, Florida).

FSU/USEPA (1996b), *Catalog of Environmental Indicators* (A Cooperative Agreement between the U.S. Environmental Protection Agency and the Florida Center for Public Management of Florida State University, State Environmental Goals Project, Environmental Indicator Technical Assistance Series, Tallahassee, Florida).

FSU/USEPA (1996c), *Results of the Survey of Environmental Management Activities in State Environmental and Natural Resources Agencies* (A Cooperative Agreement between the U.S. Environmental Protection Agency and the Florida Center for Public Management of Florida State

University, State Environmental Goals Project, Environmental Indicator Technical Assistance Series, Tallahassee, Florida).

FSU/USEPA (1996d), *State Indicators of National Scope* (A Cooperative Agreement between the U.S. Environmental Protection Agency and the Florida Center for Public Management of Florida State University, State Environmental Goals Project, Environmental Indicator Technical Assistance Series, Tallahassee, Florida).

FSU/USEPA (2001), *CAPRM - Chemical and Pesticides Results Measures* (Florida State University, Program for Environmental Policy and Planning Systems, Institute of Science and Public Affairs; U.S. Environmental Protection Agency, Tallahassee, Florida).

GEMI (1998), *Measuring Environmental Performance: a Primer and Survey of Metrics in Use*. (Global Environmental Management Initiative, Washington, DC).

Glasson, J., Therivel, R. and Chadwick, A. (1999), *Introduction to Environmental Impact Assessment* (London) UCL Press, 2nd Edition.

Gouzee, N., Mazijn, B. and Billharz, S. (1995), *Indicators of Sustainable Development for Decision-Making* (Federal Planning Office of Belgium, Report of a workshop held in Ghent).

Greeuw, S., Kok, K. and Rothman, D. (2001), *Factors Actors Sectors and Indicators*, Working paper I01-E004, (International Center for Integrative Studies (ICIS), Maastricht University, Maastricht).

GRI (2002), *Sustainability Reporting Guidelines* (Global Reporting Initiative, Boston, USA).

Hamilton, K. E. (1991), *The Population Environment Process Framework. Human Activity and the Environment*, Catalogue 11-509E (Statistics Canada, Ministry of Industry, Science and Technology, Ottawa).

Hertin, J., Berkhout, F., Moll, S. and Schepelmann, P. (2001), *Indicators for Monitoring Integration of Environment and Sustainable Development in Enterprise Policy* (SPRU - Science and Technology Policy Research, University of Sussex).

HMSO (1996), *Indicators of Sustainable Development for the United Kingdom* (HMSO Publications Center, Indicators Working Group, Environmental Protection and Statistics and Information Management Division, Department of the Environment, London).

Hodge, T. 1997. "Toward a Conceptual Framework for Assessing Progress toward Sustainability". *Social Indicators Research* 40, pages 5-98.

Hyman, J. B. and Leibowitz, S. G. (2001), "JSEM: A Framework for Identifying and Evaluating Indicators", *Environmental Monitoring and Assessment*, 66, pages 207-232.

- Inhaber, H. (1976), *Environmental Indices* (John Wiley & Sons, New York).
- ISO (1999), *International Standard ISO 14031 Environmental Management - Environmental Performance Evaluation – Guidelines*, International Organization for Standardization (ISO, Geneva).
- Jackson, L. E., Kurtz, J. C. and Fisher, W. S. (2000), *Evaluation Guidelines for Ecological Indicators* (U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Research Triangle Park, NC).
- Jeffrey, D. W. and Madden, B. E. (1991), *Bio-indicators and Environmental Management* (Academic Press Limited, London).
- Jesus, J. (2000), "Introduction of EIA follow-up into the new EIA regulations in Portugal", in *Proceedings of 20th Annual Meeting IAIA* (IAIA, Hong Kong).
- Kelly, K. L. (1998), "A Systems Approach to Identifying Decisive Information for Sustainable Information", *European Journal of Operational Research* 109, pages 452-464.
- Lohani, B., Evans, J. W., Ludwig, W., Everitt, R. R., Carpenter, R. A. and Tu, S. L. (1997) *Environmental Impact Assessment for Developing Countries in Asia. Vol. 1 – Overview* (Asian Development Bank, Asia).
- Marsanich, A. (n.d.), *Environmental Indicators in EMAS Environmental Statements* (Fondazione Eni Enrico Mattei, Milano).
- Meadows, D. (1998), *Indicators and Information Systems for Sustainable Development* (A report to the Balaton Group, Sustainability Institute, Hartland Four Corners).
- Melo, J. J., Ramos, T. B., Calmeiro, A. T., Cardoso, S. and Fonseca, F. C (1996), "SPIA - An Expert System for the Construction and Analysis of Environmental Indexes". Bishop, P. *ENTREE'96 - Environmental Training in Engineering Education* (UETP-EEE, Helsinki) pages 69-87).
- Morrison-Saunders, A. (1996), "EIA Auditing to Determine Environmental Management Performance". *Eco-Management and Auditing*, 3, pages 21-25.
- Morrison-Saunders, A. and Bailey, J. (1999), "Exploring the EIA/Environmental Management Relationship", *Environmental Management*, 24, pages 281-295.
- Morrison-Saunders, A. and J. Bailey. "EIA Practitioner Perceptions on the Role of Science in Impact Assessment". 21st Annual Meeting of the IAIA. 2001. Cartagena, Colombia, International Association for Impact Assessment.
- Morrison-Saunders, A. and J. Bailey (2001). "EIA Practitioner Perceptions on the Role of Science in Impact Assessment". In *Proceedings of 21st Annual Meeting of the IAIA* (International Association for

Impact Assessment, Cartagena, Colombia).

Noble, B. F. (2000), "Strengthening EIA through Adaptive Management: A Systems Perspective" *Environmental Impact Assessment Review*, 20, pages 97-111.

OECD (1993), *Draft Synthesis Report, Group on State of the Environment Workshops on Indicators for Use in Environmental Performance Reviews* (Organization for Economic Cooperation and Development, Paris).

Ott, W. R. (1978), *Environmental Indices - Theory and Practice* (Ann Harbor Science, Michigan).

Personne, M. (1998), *Contribution à la Méthodologie d'Intégration de l'Environnement dans les PME-PMI: Évaluation des Performances Environnementales*, Thèse présentée pour obtenir le grade de docteur, Institut National des Sciences Appliquées de Lyon et École Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne (Lyon).

Ramos, T., Rodrigues, V. and Gomes, L. (1998), *Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável para Portugal*, (Ministério do Ambiente, Direcção Geral do Ambiente, Direcção de Serviços de Informação e Acreditação, Lisboa).

Ramos, T. B. (1996), *Sistemas de Indicadores e Índices de Qualidade da Água e Sedimento em Zonas Costeiras*. Master Thesis, Universidade de Aveiro.

RIVM (1994), *An Overview of Environmental Indicators: State of the Art and Perspectives* (National Institute of Public Health and the Environment (RIVM) in co-operation with the University of Cambridge, Bilthoven).

RIVM (1995), *A General Strategy for Integrated Environmental Assessment at the European Environment Agency* (European Environment Agency, Bilthoven).

Rotmans, J. and Vries, H. J. M. (1997), *Perspectives on Global Change: The TARGET approach*. (Cambridge University Press, Cambridge).

Segnestam, L. (1999). Environmental Performance Indicators. *The World Bank Environmental Department Papers*, 71, pages 1-38.

Thomas, W. A. (editor) (1972), *Indicators of Environmental Quality* (Plenum Press, New York).

Tomlinson, P. and Atkinson, S.F. (1987). Environmental Audits Proposed Terminology. *Environmental Monitoring and Assessment*, 8, pages 187-198.

UN (1984). *A Framework for the Development of Environmental Statistics*, Series M, 78 Statistical Papers (United Nations, New York).

UN (1996), *Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodologies* (United Nations

Department for Policy Co-ordination and Sustainable Development, New York).

UN (2001), *Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodologies*, Division for Sustainable Development, Commission on Sustainable Development, Ninth Session, 16 - 27 April, New York.

US Interagency Working Group on Sustainable Development Indicators (1998), *Sustainable Development in the United States - An Experimental Set of Indicators* (Progress Report, Washington, D.C.).

USEPA (1995), *A Conceptual Framework to Support Development and Use of Environmental Information in Decision Making* (United States Environmental Protection Agency, Office of Policy, Planning and Evaluation, Washington, D.C.).

USEPA (1999), *Indicators of the Environmental Impacts of Transportation* (U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.).

USEPA (2001), *National Management Measures Guidance to Control Nonpoint Source Pollution from Marinas and Recreational Boating* (United States Environmental Protection Agency, Office of Water, Washington, D.C.).

Vos, J. B., Feenstra, J. F., Boer, J., Braat, L. C. and Van Baalen, J. (1985), *Indicators for the State of the Environment* (Institute for Environment Studies, Free University Amsterdam).

**Anexo I.2 – Environmental management practices in the defence sector: assessment
of the Portuguese military's environmental profile**

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PRACTICES IN THE DEFENCE SECTOR: ASSESSMENT OF THE PORTUGUESE MILITARY'S ENVIRONMENTAL PROFILE

(2005) Journal of Cleaner Production, 13, (12), 1117-1130

TOMÁS B. RAMOS AND J. JOANAZ DE MELO

ABSTRACT

Environmental management practice in the military is a growing reality in many countries. The goal of this research was to assess Portuguese military environmental profile, as a first step towards evaluating environmental performance. This paper assesses how environmental practices have been adopted in this sector, based on a self-assessment by the services. A national survey was carried out, involving a representative sample of the armed forces and defence administration. Overall results show that the integration of environmental practices into the Portuguese military is quite new, although with a positive trend when compared with other public sectors. Among the three military branches, the air force has adopted the most environmental practices.

KEY WORDS: military sector, environmental management practices, questionnaire survey

1. INTRODUCTION

The role of environmental management in the military sector is a recent and complex issue. The defence sector oversees an important number of specific and well-established operations and activities, which are carried out by the different branches, i.e. the navy, army and air force and its entire administrative sector. The main task of a country's armed forces is to defend and protect its sovereignty and interests. To meet these responsibilities, military sectors must have weapons, train members of the armed forces and have access to extensive training areas with natural land features for combat. Accordingly, activities to equip and train the armed forces will have environmental impacts like any other human activity.

The impact of defence activities extends to the most important environmental problems at global, regional and local levels, including greenhouse gases, ozone layer depletion, noise, wastewater effluents, air pollution, hazardous wastes and soil contamination.

The military conducts a wide range of activities and, in many ways, represents a cross-section of society. While a large part of this activity is specifically military, such as weapons training and military air traffic, many of these activities have clear counterparts in civilian society, such as the heating of buildings and transportation using commercial-type vehicles [1].

NATO [2] underlines the fact that it is every citizen's responsibility to contribute to sustainable development and the elements pertaining to the defence sector are no exception. The military sector should comply with the environmental policies and laws established for the rest of society, except in extreme circumstances, in which its mission to defend the nation and maintain its sovereignty

may be at risk. Additionally, by acting in an environmentally responsible manner, the military sector is able to exert significant influence on society. The military is not only responsible for the management of large areas of land but also operates industrial facilities, performs public service duties, is an important public purchaser and involves and trains a large number of people under a unified leadership. As such, it is an important social institution. It also has great potential to harm or benefit the environment in a highly visible manner.

The main objective of this research was to assess the Portuguese military sector's environmental profile, as the first step towards evaluating its environmental performance at a national level. This paper assesses the extent to which a variety of environmental issues and practices have been adopted in this sector, based on a self-assessment by the services. These environmental issues and practices include have a designated environmental professional responsible for environmental issues, environmental training of personnel, environmental management systems implementation knowledge, environmental programs, R&D, environmental cooperation with stakeholders, environmental standards for suppliers, among others. To accomplish this general aim a national survey was carried out specifically to ascertain the following:

- The degree of environmental responsiveness, specifically in relation to environmental management practices and tools applicable to the military sector;
- The level of environmental education and training;
- The level of environmental performance based on self assessment;
- The degree to which environmental management systems (EMS) have been implemented, and related knowledge;
- The availability of environmental data and information;
- The state of environmental reporting (measurement and communication) in the military sector;
- Stakeholders' environmental cooperation practices;

The survey was proposed and developed by University researchers to the Portuguese Ministry of Defence (MDN) under a national research project about environmental management practices in military's organizations. This project was accepted with a high level of cooperation by the defence authorities.

2. ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PRACTICES

Various researchers have surveyed and identified the adoption of environmental management practices by different firms (e.g. [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]). Some of these studies especially address environmental reporting practices and related issues. These assessments mainly focus on firms in the industrial sector. This is in part due to the fact that, initially, environmental management

systems (ISO 14001 and the European regulation EMAS (Environmental Management and Auditing Scheme)) were essentially conceived for the industrial sector. Theyel [12] states that these studies reveal broad trends in the adoption of environmental management practices among the firms studied, e.g. environmental audits, total quality management, pollution prevention plans, environmental training, life-cycle analysis, appointment of an environmental manager, research and development, and environmental standards for suppliers. For the public sector, particularly in the military sector, there is no similar research to assess environmental management practices.

The integration of environmental management practices into the military sector should be a priority for governments in order to guarantee the sustainability of this sector. The military should comply with the need that the potential environmental impacts of certain activities should be assessed before a decision is made.

The environmental requirements that are imposed upon industrial processes for the production of non-military goods can generally be applied to processes for the production of military goods, without affecting critical military performance [2]. This NATO study presents several aspects that could improve military performance through the introduction of environmental practices.

To promote the link between the military sector and the environment we must increase our research into methods of developing, measuring and promoting the integration of environmental practices, at the different levels of military organizations, into decision-making, logistics and operational processes in particular. This could be accomplished by integrating the environment into the whole management process of defence organizations, rather than maintaining it as an isolated aspect.

From an international perspective, certain defence organizations and countries have swiftly understood the role of environmental management in peacetime defence organizations. There is a dearth of scientific literature on the incorporation of environmental management into defence activities, though some work has been carried out. In particular, the Committee on the Challenges of Modern Society (CCMS) of the North Atlantic Treaty Organization (NATO) was a pioneer in this field with the work carried out in the Pilot Study on “Environmental Management Systems in the Military Sector” [14]. This study emphasizes the many advantages of applying and integrating environmental management procedures at the different levels of defence organizations, particularly in military units. The work also stresses that environmental management practices should be integrated with all daily management components in order to support the military staff and the overall process and strategy rather than as a stand-alone item. The implementation of environmental management systems in the military can improve compliance, minimize costs, reduce regulatory failures and demonstrate environmental achievements. More recently a NATO Standardization Agreement (STANAG 7141 EP – 1st edition) was published with the aim of stating the environmental doctrine for NATO – led operations and exercises and providing guidance in environmental planning for all military activities [15].

On an international scale many experiences and cases studies reveal that some countries already have good examples of integrating environmental practices into the military sector, including the

armed forces and defence administration. There are numerous examples involving specific environmental issues (e.g. noise control, waste recycling and composting, water and wastewater treatment, land use management, soil quality and decontamination, ecosystem conservation, public participation and environmental education), as mentioned in [16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28].

Other work presents EMS and/or environmental programs applied to military organizations, particularly in Canada, Spain, Sweden, the United Kingdom and the United States (e.g. [14, 29, 30, 31, 32, 33]). Some of them established guidelines for EMS implementation in military installations.

In 1997, the United States began a voluntary two-year pilot study of the ISO 14001 EMS standard at sixteen installations [34]. The objective of this study was to investigate ISO 14001 in order to assess how it might be useful in the military sector and to determine if its implementation would add value to the Department of Defence security program. Many of the military organizations that implemented EMS adopted ISO 14001, but many do not have a certified system since, for that, organizations and countries are not a policy priority. The extent of implementation of the standard varied across the pilot study installations. Several chose an incremental approach that focused on implementation within a single organization rather than across the entire installation. Some installations chose to seek certification for ISO 14001 where they believed a business case supported such a decision, and several others chose to implement a tailored or generic EMS that incorporated select elements of the standard. The pilot study installations generally had very strong environmental programs prior to implementing ISO 14001. Most installations reported that environmental considerations were better integrated into decision-making processes a result of the EMS process. Most sites also reported that greater benefits could probably be achieved at installations with weaker environmental programs. Nevertheless, the results of the pilot study are consistent with the experiences of private sector organizations: the installations feel it will take several years before definitive economic benefits attributable to ISO 14001 implementation become apparent. According to Steucke [31], in May 1999 the Navy's North Island Naval Air Station in San Diego was certified and was the first military installation to achieve certification in the United States.

The Portuguese military sector's environmental profile was hardly known until this current study, the first attempt to carry out a diagnostic analysis. For many years, national defence policy was far removed from general environmental concerns and environmental management practices, apart from certain sporadic activities (e.g. marine pollution control and surveillance conducted by the navy and air force). Recently, the Portuguese Ministry of Defence has demonstrated increasing interest in environmental practices in the military sector. The national environmental policy plan of the Portuguese Ministry of Defence was published in 1995 [35], and recently updated [36]. Other important initiatives followed, namely: (i) the air force's national environmental policy; (ii) Ministry of Defence representatives in the NATO-CCMS environmental management systems pilot study; (iii) voluntary environmental audits in certain air force units; (iv) the annual attribution of the national environmental and defence award to military units; (v) environmental education and training activities; (vi) the sponsoring of research projects on environmental and defence subjects; (vi) implementation of

water and waste management systems in the main air force units; and (vii) cooperation activities between the Ministry of Defence and the Ministry of the Environment and also with environmental research institutions.

At the beginning of 2001 the first environmental management system (EMS) in a Portuguese military organization was implemented, at an air force training camp, the *Campo de Tiro de Alcochete*, and obtained ISO 14001 certification. This is the first EMS implemented in the Portuguese military sector and it was a pioneering step for the whole of the Portuguese public sector. Until now, only one other organization has implemented an EMS, the *Instituto Geográfico do Exército*, an army unit.

3. METHODOLOGY

3.1 Case Study

The Portuguese military sector is one of the largest organizations in the public sector, with many civilian employees, servicemen and women and reservists. NATO statistics (*Semester Statistical Memorandum – Basic Statistical Data on the Effort and Economic Development of NATO Countries*) presented by the Portuguese Ministry of Defence for the year of 2000 show that the Portuguese military sector's effective manpower stands at 44735, as against 62300 in 1990. The total cost of the Portuguese armed forces represents 1.2 % of GDP. As in other countries, the military is a very important property owner in Portugal, with many hectares of land and a vast responsibility for environmental management and protection. Since some of that land has important natural assets that must be preserved, environmental practices can also be used to meet this objective. As with the military sector throughout the world, the Portuguese military sector is responsible for various significant environmental impacts as a result of its missions and general peacetime activities.

Several factors justify implementing an environmental management practices survey of the Portuguese military sector: (i) its size and national importance; (ii) its potential environmental impacts; (iii) its organisation; and (iv) its spread distribution in Portuguese territory, among others.

3.2 Survey Questionnaire

The aim of the questionnaire was to evaluate the environmental profile of the Portuguese military sector, including the armed forces and the related defence administration responsible for supporting military activities. This assessment was based on a characterization of the environmental practices in this sector, represented by the three branches of the Portuguese armed forces: the army, air force and navy (including marines). The target of this study was on the main units, bases, garrisons, agencies and commands of the Portuguese armed forces. To simplify matters, the general term military *unit* was adopted to represent all the different kinds of military organizations encompassed by this study. According to this definition, one single facility or camp may include several independent units that fulfil the above mentioned criteria.

Various sets of variables were considered in the survey questionnaire developed by the academic

research team. These variables were organized into five categories (Table 1). The questionnaire had a total of 48 questions (open and closed-end questions) about environmental practices and about environmental performance, drawn from practical and theoretical scientific, technical and military information. A summary of questions to address the integration of environmental considerations in the military sector is also shown in Table 1. Most questions have closed-end response choices. The first two categories of questions were mainly related to initial respondent identification and introductory subject matter aspects.

Table 1. Summary of questions to establish the Portuguese military sector's environmental profile.

Category	Specific issue addressed
I. General characterization	Population; land use; type of surrounding environment; military mission
II. Environmental background	Personnel with environmental tasks; environmental studies/projects carried in/with the Unit; environmental training; environmental policy; environmental laws and regulations; environmental state and pressures in the Unit; environmental services to the community; self-assessment of environmental performance;
III. Environmental management	Environmental management systems: concept/implementation/difficulties; related programs; internal standards for environmental practices; environmental obligations in contract suppliers;
IV. Environmental information	Systematic procedures to collect, store and analyse environmental data; general characteristics of the environmental data available;
V. Environmental communication and institutional cooperation	Environmental information communicated to stakeholders; periodical environmental reports; cooperation activities in the environmental field.

A pre-test to the questionnaire with a set of selected individuals (some from the military sector and others from the academic sector) was performed. The pre-test was conducted to assess the overall quality of the draft questionnaire, especially designed for questionnaire clarity, comprehensiveness and acceptability, as stated by Rea and Parker [37]. Thus the necessary adjustments to poorly understood questions were identified.

According to the military unit definition used, the Portuguese armed forces have about 300 units: This estimation gives a national value of 142, 53 and 105 units, respectively for the army, air force and navy, plus the joint general staff and command.

Taking into account the working population, representative of the general population [37], the mentioned below procedure was used, considering the three military branches. In order to obtain the working population the following criteria were defined: (i) geographical cover of the whole country, by NUTS II region (according to the NUTS European administrative classifications) – the Azores, Alentejo, Algarve, Lisbon, Centre, North and Madeira; (ii) a similar relative weight of units from each military branch; (iii) different types of natural and human environments bordering the military units (e.g. urban, rural, industrial and natural areas); (iv) cover of the wide variations in the size of the units (according to staff numbers and the land area allocated or vessel area); (v) cover of the great diversity of environmental impacts related to military missions. Additionally, only the military units that fulfil all the following specific prerequisites were considered: (a) they have a specific military mission; (b) their

resource management is relatively autonomous (e.g. material/equipment and personnel); (c) they have a specific, physical area allocated.

On the basis of the above-mentioned criteria and with the supporting expertise of the Portuguese Ministry of Defence and the three military branches, it was possible to produce the representative working population of the military units of the three Portuguese military branches, including operational and administrative military organizations. Based on this, the entire working population was surveyed. Assuring a sample representative of the potential military organizations environmental performance diversity was an essential condition, excluding the possibility of using a sample of locations pre-screened according to probable more positive or negative environmental profile. During the month of July 2000 the questionnaire was mailed to the 133 target military units (air force – 15; army – 53; navy – 65), directly from the Portuguese Minister of Defence's Office to the commander (Commander-in-Chief) of each military branch. In the presence of important doubts, namely additional data explanations, follow-up telephone calls to respondents were made. Additionally, the missing cases (non-responses) were dealt with in accordance with the recommendations of Rea and Parker [37], through the identification per each response category and the estimation of adjusted frequencies.

Chi-square was used to test the associations between frequency distributions of the military branches and the environmental management practices variables, measured on a nominal scale. For data measured on an ordinal scale, also a non-parametric test, the Kruskal-Wallis Test [38, 39], a one-way analysis of variance using ranks, was performed to investigate potential differences among the groups, the army, air force and navy. Descriptive statistics were also used to analyse the results in the military units surveyed.

4. RESULTS AND DISCUSSION

4.1 General Characterization

Altogether 127 military units returned usable responses to the questionnaire mailed, which represents a response rate of about 96%. This sample includes the three main unit-groups allocated to each of the military branches: the air force – 14 units; army – 48 units; and navy – 65 units. Despite the fact that the mail-out method for collecting data generally has a poorer level of response than the telephone or in-person methods, in this particular case a high level of response was registered. This is due to the specificity of the military sector, based on a strict hierarchical chain of command that usually results in an efficient implementation of orders from a higher level.

This section describes the general characterisation of the respondent units (see data in the Appendix). The total population (including civilians and military) of the military units ranges from 8 to 2048, thus revealing great variations in size between the units. The average number for the total sample was 332 people and the average for each military branch was 431, 544 and 205 people respectively for the air force, army and navy. About 35% are resident (in housing on the unit), mostly military people (95%). The proportion of military personnel in the overall unit individuals (residents plus non-residents) represents about 83%. This proportion of members of the military in the total population

almost reflects the official data [40], in which the military represented 77% of the total population of the defence sector in 2000.

The geographic distribution of the sample units throughout the country shows a relatively representative participation of all military regions. The majority of the units are located in the Lisbon and Tagus Valley region (65 %), as many of the military headquarters are in Lisbon and also because the main naval base, with different units, is located near the Tagus estuary.

The total physical area allocated to each unit (not applicable for most navy units since many are *ship-based*) also registers great variation, ensuring that these analyses focus on small, medium and large organizations. This is also reflected in terms of population mentioned above.

The average land area occupied by a single unit is 214 hectares, with a maximum of 7500 and a minimum of 0.034. A great area of forest represents the main type, or 79.4%, of land area used by military organizations, mostly allocated to air force and army units. The remaining area is occupied by residential buildings, operational/logistics buildings, agriculture land and other types which represent 1.4%, 7.7%, 7.4% and 4.1 respectively. These results confirm the use of large areas for training, such as forest and uncultivated areas, including some protected areas with a potential need for nature conservation.

The local surroundings of the units include industrial and rural environments, with the urban environment predominating (36.8%), followed by mixed (20.0%) and rural (16.8%) environments. The “vessel environment” is about 21.6% of the total units sampled, although these units have no fixed terrestrial borders.

4.2 Environmental Background

This section describes how far the primary stage of environmental management practices has been adopted. In this group of questions more general environmental variables were identified in order to obtain the first clues for designing the environmental profile of the military (Table 2).

NATO [2] underlines that each installation requires environmental experts to advise the commander and to execute the program. 52% of units claimed to have a person in charge of environmental issues, with the air force registering about 93%. This result confirms one of the priorities of the Portuguese Air Force’s environmental strategy (significant for $p < 0.01$): the requirement of one environmental coordinator/delegate per unit. For respondent units overall these staff members are generally non-graduates. The majority do not have any kind of environmental training (53%), some stated that they had professional experience in environmental domains (7.6%) and a sizeable group have taken an environmental training course (33%). These results agree with the main trends identified by Martins *et al.* [41] regarding green jobs and environmental training in Portugal. In the great majority of units (83%), the time spent by the environmental head on environmental responsibilities was less than 25% of the total for daily tasks, thus revealing the limited amount of time devoted to daily environmental tasks. This result may reveal the low importance accorded to environmental tasks in those units.

Table 2. Environmental background in Portuguese military units: summary of questionnaire responses.

Question	Category label	Air Force		Army		Navy		Total	
		Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)
Individual with environmental responsibility	Yes	13	92.9	23	48.9	30	46.2	66	52.4
	No	1	7.1	24	51.1	35	53.8	60	47.6
	Nonreponses	0		1		0		1	
	Chi-square test	10.4				Significant for p<0.01			
Environmental studies level	Under graduate course	1	7.1	2	9.1	1	3.3	4	6.1
	Technical course	7	50.0	12	54.5	3	10.0	22	33.3
	Professional experience	3	21.4	1	4.5	1	3.3	5	7.6
	None	3	21.4	7	31.8	25	83.3	35	53.0
	Nonresponses	0		1		0		1	
	Chi-square test	24.0				Significant for p<0.01			
Other personnel with environmental tasks	Yes	5	35.7	21	43.8	26	40.6	52	41.3
	No	9	64.3	27	56.3	38	59.4	74	58.7
	Nonreponses	0		1		0		1	
	Chi-square test	0.3				Non Significant			
	Greater than 50 % time (number individuals)	61	100	13	32.5	44	16	118	31.4
	Less than 50 % time (number individuals)	0	0	27	67.5	231	84	258	68.6
	Average value (individuals/unit)	12.2		1.9		10.6		7.2	
Environmental studies	Yes	11	78.6	6	13.0	5	7.7	22	17.6
	No	3	21.4	30	65.2	50	76.9	83	66.4
	No information	0	0.0	10	21.7	10	15.4	20	16.0
	Nonreponses	0		2		0		2	
	Chi-square test	42.3				Significant for p<0.01			
Environmental training	Yes	8	57.1	25	52.1	8	12.3	41	32.3
	No	6	42.9	23	47.9	57	87.7	86	67.7
	Nonreponses	0		0		0		0	
	Chi-square test	24.4				Significant for p<0.01			
Environmental laws and regulation	All	2	14.3	1	2.2	3	4.6	6	4.8
	Some	6	42.9	14	31.1	20	30.8	40	32.3
	None	6	42.9	30	66.7	42	64.6	78	62.9
	Nonreponses	0		3		0		3	
	Chi-square test	4.8				Non Significant			
Items/zones of natural interest	Yes	5	35.7	18	38.3	20	32.3	43	35.0
	No	4	28.6	18	38.3	26	41.9	48	39.0
	No information	5	35.7	11	23.4	16	25.8	32	26.0
	Nonreponses	0		1		3		4	
	Chi-square test	1.44				Non Significant			
Environmental services	Yes	6	42.9	32	72.7	41	65.1	79	65.3
	No	8	57.1	12	27.3	22	34.9	42	34.7
	Nonresponse	0		4		2		6	
	Chi-square test	4.2				Non Significant			

Besides the staff member in charge of all environmental areas, various units (41%) had other

personnel allocated to environmental tasks. The results by branch show a balanced distribution, reporting 36%, 44% and 41% of personnel with environmental tasks inside the unit. This similar behaviour is confirmed by the non-significant association that was registered by the chi-square test results. On the other hand the time spent on this kind of work is generally low in two branches: only about 32.5% of army and 16.0% of navy personnel spent more than 50.0% of the time for daily tasks on environmental practices. The air force showed the opposite behaviour: 100% of people with environmental tasks spent more than 50% of their time on those practices.

Traditionally, the Portuguese defence sector is formally and legally exempted from certain national and European environmental rules and regulations, particularly the laws on environmental impact assessment and strategic environmental assessment. In general the defence sector only implements these environmental tools on a voluntary basis, as in the case of environmental assessments, audits or environmental management systems. Therefore when military units were surveyed about the implementation of environmental studies/projects/plans, e.g. environmental impacts statements, environmental audits or environmental research projects, only 18% confirmed implementation. By branch, the air force is again an exception, with a 79% confirmation of the execution of environmental studies/projects. This difference in performance on the part of the air force is confirmed by the significant association between the type of military branch and the implementation of environmental studies ($p < 0.01$). This fact is mainly due to work on waste and water management studies being carried out by external consultants. Also, the cooperation protocols with universities for academic environmental audits and the environmental management systems developed by undergraduate students on environmental engineering B.Sc. courses are an important reference.

Overall, 32% of units had submitted part of their staff to environmental training courses, with the air force and the army registering more than 50% of units that trained their staff. However the figure for the army is probably overestimated since responsibility for that figure lay mainly with only one unit. From 1995 to 1999, the total number of air force, army and navy people taking environmental training courses was 38, 1475, and 215 respectively. Besides specific environmental training, it must be stressed that environmental awareness should be incorporated into all training activities. The chain of environmental responsibilities in the military organizations determines the educational skills required and, consequently, training needs.

The knowledge of environmental laws and regulations is generally fair, with only 5% of respondents stating that they know all the environmental legislation of interest to the unit. Among the three branches the air force units had the highest result for complete knowledge of environmental legislation in their units, 14%. These results almost reflect the scenario among private companies in Portugal, in particular for small and medium-size enterprises.

A significant percentage of units (35%) confirm that there are natural zones of special environmental value within their unit's lands, although about 26% stated that they had no information on that issue. Despite the realistic significance of these figures it may be an important indicator to promote and conduct future studies to evaluate the situation, which is as yet mainly unknown.

The military provide various public services for the community. In respect of environmental public services (e.g. forest fire prevention, marine pollution prevention and combat and environmental surveillance) 65% of respondent units were involved in this kind of mission.

The units' own identification of environmental problems caused by internal activities or external sources bordering the unit is shown in Table 3. The majority declared that they have not had any environmental problems until now (67.5%), though, again the air force presents a different trend, showing that 78.6% have had environmental problems (significant for $p < 0.01$). The different types of environmental problems faced by units are mainly related with solid waste (hazardous and non hazardous), waste water/water pollution, noise and ecosystems perturbations issues, namely dunes, soil and vegetation destruction under military training activities. Among the three branches waste are the most reported problem for the air force and the army and waste water/water pollution for the navy.

Table 3. Military units' own identification of their environmental problems.

Category label	Air Force		Army		Navy		Total	
	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)
None	3	21.4	36	76.6	46	70.8	85	67.5
Some	11	78.6	10	21.3	15	23.1	36	28.6
Many	0	0.0	1	2.1	4	6.2	5	4.0
Nonresponses	0		1		0		1	
Kruskal-Wallis Test	Sum of Ranks	1267.500	4026.500		2707.000		Significant for $p < 0.01$	
	H		13.470					

Table 4 summarizes the military units' own assessment of their environmental performance divided into five classes of performance. According to the results for all units, the majority record a medium or good environmental performance, 45.8% and 37.5% respectively. Only 14.2% and 0.8% of respondents admitted, respectively, fair or poor environmental performance. The apparent overoptimistic results could be partially explained by the need to convey the high performance, rigour and efficiency associated with the military sector image, as seen by the entire society. It could also be simply explained by poor knowledge of their own real environmental performance. During analysis of the remaining results it will be shown how this assessment is too positive and the real situation could not have reflected such a performance.

Table 4. Military units' own assessments of their environmental performance.

Category label	Air Force		Army		Navy		Total	
	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)
Poor	0	0.0	1	2.3	0	0.0	1	0.8
Fair	0	0.0	4	9.1	13	20.6	17	14.2
Medium	6	46.2	22	50.0	27	42.9	55	45.8
Good	7	53.8	16	36.4	22	34.9	45	37.5
Excellent	0	0.0	1	2.3	1	1.6	2	1.7
Nonresponses	1		4		2		7	
Kruskal-Wallis Test	Sum of Ranks	948.000	3603.500		2708.500		Non Significant	

In general, unit commanders (nearly 100%) agree that the military cannot be exempt from the general environmental commitments of the society and must accomplish their environmental obligations as any common business activity or organization must.

4.3 Environmental Management

This section presents an analysis of whether or not military units have adopted environmental management practices specially focused on EMS and environmental program initiatives (Table 5). At the unit command level, the concept of Environmental Management Systems (EMS) is poorly known, with 79% of all respondents not recognizing this environmental management tool. Among the three branches, the air force registers the opposite trend with 92.9% of units knowing the concept. This association between the type of branch and the EMS knowledge is confirmed by the results of the statistical test ($p < 0.01$). This fact could be explained by the EMS being implemented in several air force units, including one that implemented and certified an EMS after responding to this questionnaire. Another reason is that an environmental management course was recently held in this branch. Other air force units are considering the implementation of an EMS.

Those military units that know EMS generally agree with the importance of and interests in implementing this kind of tool. However they also stress that they do not have adequate resources (financial means and staff) to support EMS implementation and operation. In the group of military units that know EMS concept, 27% are implementing EMS, 34% stated their intention to do so, and 39% report that implementation is not expected. In 2001 two units conclude EMS implementation. The dependence between branches and EMS is confirmed (significant for $p < 0.01$). At a more operational level the majority have not implemented an environmental program (77.8%). Despite this general trend, 13.5% plan to implement one in the near future.

In the military sector it is very common to have specific internal regulations on numerous issues since the general legislation is not totally applicable. Many of these regulations are developed due to international agreements and/or NATO Standardization Agreements (STANAG). However, 55.3% of the respondents do not have any kind of internal environmental standards and 30.9% have environmental standards integrated with other standards. Only 13.8% of units had defined autonomous internal environmental standards.

About 23.5% of units do not include environmental considerations in planning and implementing operational and logistical activities. Only 18.5% include them in all activities and 58% in some activities. Related with this issue are the environmental considerations in the systems acquisition process, namely in contracts with suppliers. On the whole, 67.3% of units have not implemented environmental practices in these procedures. At an international level the Department of Defense of the United States of America and the Armed Forces of the Kingdom of Sweden produced a handbook with guidelines on the acquisition of military equipment and related environmental aspects [1]. They present various applications of environmental issues to weapon systems and environmental requirements and activities that should be conducted during the different phases of the acquisition

process. This document also includes environmental management tools and methods that could be applied to accomplish those activities.

Table 5. Environmental management aspects in Portuguese military units: summary of questionnaire responses.

Question	Category label	Air Force		Army		Navy		Total	
		Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)
Environmental management systems knowledge at Unit commander level	Yes	13	92.9	2	4.4	11	16.9	26	21.0
	No	1	7.1	43	95.6	54	83.1	98	79.0
	Nonresponses	0		3		0		3	
	Chi-square test			51.7				Significant for p<0.01	
Environmental management systems implementation	Yes, implemented	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Yes, in implementation	6	46.2	0	0.0	0	9.1	7	26.9
	No. but is predict	6	46.2	0	0.0	4	27.3	9	34.6
	No	1	7.7	2	100.0	7	63.6	10	38.5
	Nonresponses	0		0		0		0	
	Chi-square test			14.0				Significant for p<0.01	
Environmental programs	Yes, implemented	1	7.1	3	6.4	7	10.8	11	8.7
	Yes, in design phase	8	57.1	5	10.6	4	6.2	17	13.5
	No	5	35.7	39	83.0	54	83.1	98	77.8
	Nonresponses	0		1		0		1	
	Chi-square test			26.9				Significant for p<0.01	
Internal environmental Standards	Yes, autonomous	4	28.6	8	17.4	5	7.9	17	13.8
	Yes, integrated	3	21.4	15	32.6	20	31.7	38	30.9
	No	7	50.0	23	50.0	38	60.3	68	55.3
	Nonresponses	0		2		2		4	
	Chi-square test			5.3				Non Significant	
Environmental considerations in operational and logistical activities	Yes, all	2	14.3	12	27.9	8	12.9	22	18.5
	Yes, some	10	71.4	21	48.8	38	61.3	69	58.0
	No	2	14.3	10	23.3	16	25.8	28	23.5
	Nonresponses	0		5		3		8	
	Chi-square test			5.1				Non Significant	
Environmental considerations in contracts with suppliers	Yes	10	71.4	9	22.0	18	31.0	37	32.7
	No	4	28.6	32	78.0	40	69.0	76	67.3
	Nonresponses	0		7		7		14	
	Chi-square test			11.8				Significant for p<0.01	
Barriers to developing and adopting environmental management practices	Yes	7	50.0	22	51.2	28	47.5	57	49.1
	No	7	50.0	21	48.8	12	20.3	40	34.5
	Don't know	0	0.0	0	0.0	19	32.2	19	16.4
	Nonresponses	0		5		6		11	
	Chi-square test			25.4				Significant for p<0.01	

For the development and adoption of environmental management practices at military units almost 50% argued that there are various limitations, like financial problems, followed by logistical and operational aspects.

4.4 Environmental Information

This section reports the military units' environmental data and information (Table 6). Voluntary environmental disclosures in public sector organizations are quite new, despite the increase among business organizations, especially industry. For reasons of security and confidentiality in military

organizations, information is always restricted. However, this is partly minimized since environmental information has different characteristics when compared with typical military information.

Table 6. Environmental information in Portuguese military units: summary of questionnaire responses.

Question	Category label	Air Force		Army		Navy		Total	
		Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)
Procedures to collect, store and analyse environmental data and information	Yes	8	57.1	14	29.8	12	18.5	34	27.0
	No	6	42.9	33	70.2	53	81.5	92	73.0
	Nonresponses	0		1		0		1	
	Chi-square test			9.1				Significant for $p < 0.05$	
Environmental monitoring team	External consultants	2	25.0	2	14.3	0	0.0	4	11.8
	Unit staff	3	37.5	5	35.7	8	66.7	16	47.1
	University researchers	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Mix	3	37.5	6	42.9	4	33.3	13	38.2
	Others	0	0.0	1	7.1	0	0.0	1	2.9
	Nonresponses	0		0		0		0	
	Chi-square test			5.8				Non Significant	
Environmental data	Yes	13	92.9	29	60.4	32	49.2	74	57.8
	No	1	7.1	19	39.6	33	50.8	53	42.2
	Nonresponses	0		0		0		0	
	Chi-square test			9.2				Significant for $p < 0.05$	

A great number of units, 73%, have no regular procedures for collecting, storing and analysing environmental data and information, with the exception of the air force (57.1% of units have this kind of procedure (significant for $p < 0.05$). The units that have implemented these procedures generally use internal staff members for that kind of work (47.1%) and in many cases they use mixed teams (38.2%), including internal staff and private consultants or researchers from universities or research institutions.

About 58% of units have raw data for at least one type of environmental domain (e.g. air, water, soil, noise, wastes and nature conservation). For those respondents the environmental domain that has most data available is usually water, followed by the waste and forest/green areas.

4.5 Environmental Communication and Cooperation

This section describes the type of general environmental communication practices adopted by military units and the existence of environmental cooperation initiatives between the units and other institutions, private or public, belonging or not to the national defence structure (Table 7).

Environmental reporting is well known as a current strategic priority for private organizations, with growing interest at international level, where the international standard ISO 14031 and the Global Reporting Initiative [42, 43] play an important role. Most units, 98%, agreed and stressed that the issue of the reporting and communicating to stakeholders of non-confidential information about the military units' environmental performance is important.

Only 3% of units have periodically presented environmental information in environmental reports and about 12% have presented environmental information within another type of report. For the 44% units that have periodic reports, these reports are annual. They are mainly communicated within the unit

and conveyed to the Ministry of National Defence or to military branch commands. The reports are only available in analogical format, as the Internet and Intranet are not used for that purposes. The Canadian Forces [30] have guidelines for environmental communication, including internal and external communication to promote awareness, record lessons learned and publicize advances. They suggest different media should be used to communicate messages, including the Internet, local newspapers, electronic mail and other means. NATO [2] states that in many countries such reporting is carried out annual in conjunction with the budget request for the next fiscal year.

Table 7. Environmental communication and cooperation in Portuguese military units: summary of questionnaire responses.

Question	Category label	Air Force		Army		Navy		Total	
		Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)
Importance of environmental reporting and communication	Yes	14	100	41	100	62	97	117	98
	No	0	0	0	0	2	3	2	2
	Nonresponses	0		7		1		8	
	Chi-square test			1.7				Non Significant	
Production of environmental reports	Yes, environmental reports	0	0	3	8	0	0	3	3
	Yes, other reports	3	21	4	10	7	11	14	12
	No, only sporadic	4	29	5	13	7	11	16	14
	No, never	7	50	28	70	48	77	83	72
	Nonresponses	0		8		3		11	
	Chi-square test			10.7				Non Significant	
Environmental reports, regularity	Annual	2	67	3	43	2	33	7	44
	Other	1	33	4	57	4	67	9	56
	Nonresponses	0		0		1		1	
	Chi-square test			0.9				Non Significant	
Environmental cooperation	Yes	8	62	16	36	29	46	53	44
	No	5	38	28	64	34	54	67	56
	Nonresponses	1		4		2		7	
	Chi-square test			2.8				Non Significant	
Groups of stakeholders cooperating with military Units	Other military Branch	1	13	1	7	6	21	8	16
	MDN	1	13	1	7	11	38	13	25
	Local communities	1	13	3	21	8	28	12	24
	Schools	2	25	2	14	1	3	5	10
	Universities	2	25	1	7	5	17	8	16
	Municipalities	5	63	11	79	16	55	32	63
	NGO	0	0	2	14	1	3	3	6
	Public authorities	2	25	7	50	16	55	25	49
	Private companies	2	25	2	14	4	14	8	16
	Others	1	13	4	29	3	10	8	16

A major difficulty in ensuring that the military complies with environmental standards is that there are great differences among the various services within the military sector. Usually, during peacetime, the military branches operate as different organizations. However the general public makes no such distinction. Poor performance by any military branch undermines public confidence in the environmental leadership exhibited by the entire military sector [2].

Environmental cooperation with external stakeholders is quite significant. About 44% of respondents confirmed the existence of environmental cooperation initiatives. The air force has the highest figure (62%) among the three military branches. The public sector, in particular municipalities, local communities and ministerial departments, are the ones that the military usually cooperates with on environmental issues. Partnerships between different military branches and the Ministry of National Defence are also set up. NATO [2] found that in many countries the military sector has advantages to establish formal committees made up of members of the military sector, local community leaders and representatives of environmental groups. The committees act as forums for the exchange of information, identification of potential problems and resolution of certain problems.

5. CONCLUSIONS

Developing an overall environmental management program or system in the military sector requires a comprehensive survey. To this end a national survey to evaluate the Portuguese Military's environmental profile was carried out. This first assessment has yielded some results about the relationship between environmental management practices and military organizations. The unavoidable mixed nature of the units makes the evaluation rather difficult and must be taken into account in the results and conclusions obtained.

Overall results show that the inclusion of environmental considerations in Portuguese military activities is quite new, although positive when compared with other domains in the public sector. This is quite important, given the number of facilities, people and area under military jurisdiction.

Since Portugal is a full member of NATO, many of the environmental practices in the Portuguese military sector are due to direct or indirect NATO influence. Among the three military branches, the air force has undoubtedly adopted more environmental practices. Many factors could justify this different behaviour, such as more environmental training and the commanders' and managers' environmental awareness. The existence of several ongoing and/or already implemented environmental management practices under the air force environmental policy adopted could also explain this better performance. The organizational structure of this branch, with clear environmental responsibilities at different levels, and with units less spread in the national territory, could lead to easier management of environmental aspects as a whole, explaining in part their better environmental profile.

The military units' own assessment of environmental performance seems to show an optimistic bias between self-assessment and real environmental performance. The too positive self-assessment may reflect on one hand a lack of knowledge and on the other hand a behaviour according to the strict military profile.

This study provides an environmental picture of the Portuguese military sector. However, in order to implement environmental management practices in the military, other national baseline studies must be carried out. These detailed environmental baseline studies of each military base/unit include environmental assessments and natural resource inventories of the main training areas. In addition to

these baselines studies, major military activities and the related environmental impact must be evaluated for each military unit/base. The adoption of environmental management practices by the military, including performance evaluation, could be better supported with the existence of an EMS. The baseline studies can support a future national strategy of EMS implementation in the Portuguese military sector. Nevertheless, Portuguese military's sector needs primarily environmental educational and awareness, since it is the first step to improve the current scenario and reach a better environmental profile.

If present good intentions are carried out, the Portuguese military may indeed become an example for the rest of the public sector to develop better environmental management practices.

ACKNOWLEDGMENTS

We would like to express our thanks for the financial support of the Portuguese Universities Foundation and the Portuguese Ministry of Defence. The first author had a PRAXIS XXI/BD/15973/98 scholarship, financed by the ESF (European Social Fund). We would like also to acknowledge the valuable collaboration of the following people from the Ministry of Defence and the three military branches: Isabel Leitão, Cardeira Martins, Carlos Paizinho, José Gouveia, Ramiro Matos, Germano Marta and Reis Fernandes. The authors express their gratitude for constructive comments provided by anonymous reviewers.

APPENDIX

Table A.1. Total population (military and civilians) in Portuguese military units.

Personnel	Air Force		Army		Navy		Total	
	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)
Military	6114	80.1	18071	87.9	9345	74.5	33530	82.3
Civilians	1515	19.9	2477	12.1	3197	25.5	7189	17.7

Table A.2. Total population (military and civilians) in Portuguese military units.

Personnel	Residents		Non Residents	
	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)
Military	13567	95.1	19963	75.5
Civilians	696	4.9	6493	24.5
Total	14263	35.0	26456	65.0

Table A.3. Geographic distribution of Portuguese military units.

Regions	Air Force		Army		Navy		Total	
	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)
Azores	1	7.1	2	4.2	5	7.7	8	6.3
Alentejo	1	7.1	4	8.3	1	1.5	6	4.7
Algarve	1	7.1	0	0.0	3	4.6	4	3.1
Centre	1	7.1	8	16.7	2	3.1	11	8.7
Lisbon	8	57.1	26	54.2	49	75.4	83	65.4
North	1	7.1	7	14.6	3	4.6	11	8.7
Madeira	1	7.1	1	2.1	2	3.1	4	3.1

Table A.4. Land use in Portuguese military units.

Land Use	Air Force		Army		Navy		Total	
	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)
Residential buildings	167	1.6	76	1.0	30	3.4	273	1.4
Operational/logistics buildings	923	8.7	480	6.1	89	10.2	1492	7.7
Agriculture	1088	10.3	347	4.4	0.2	0.0	1435	7.4
Forestry	8208	77.5	6552	83.6	562	64.6	15322	79.4
Other	209	2.0	387	4.9	189	21.7	786	4.1
Total	10595	100	7841	100	871	100	19307	100.0

Table A.5. Local surroundings environments of Portuguese military units.

Local surroundings environments	Air Force		Army		Navy		Total	
	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)	Absolute Frequency (number)	Relative Frequency (%)
Urban	2	14.3	21	44.7	23	35.9	46	36.8
Industrial	0	0.0	0	0.0	1	1.6	1	0.8
Rural	7	50.0	12	25.5	2	3.1	21	16.8
Mixed	4	28.6	11	23.4	10	15.6	25	20.0
Other	1	7.1	3	6.4	1	1.6	5	4.0
Naval Base	–	–	–	–	27.0	42.2	27	21.6

REFERENCES

- [1] DoD (U.S. Department of Defense), SAF (Swedish Armed Forces). *Environmental Considerations in the Systems Acquisition Process - A Handbook for Program Managers*. A joint publication of the Swedish Armed Forces and the Department of Defense of the United States of America. Washington, USA, 1999
- [2] NATO (North Atlantic Treaty Organisation). *Environmental Guidelines for the Military Sector*. North Atlantic Treaty Organisation, Committee on the Challenges of Modern Society. A Joint Sweden-United States Project, 1996.
- [3] Florida R, Davison D. Why Do Firms Adopt Advanced Environmental Practices (And Do They Make a Difference)? In: Coglianese C, Nash J, editors. *Going Private: Environmental Management Systems and the New Policy Agenda*. Resources for the Future. Washington, DC, 2001.
- [4] Richards LE, Armstrong W. Environmental Management in the Minerals Industry: Theory and Practice. *Business Strategy and the Environment* 1996; 5, 87-93.
- [5] Lober DJ, Bynum D, Campbell E, Jacques M. The 100 Plus Corporate Environmental Report Study: A Survey of an Evolving Environmental Management Tool. *Business Strategy and the Environment* 1997; 6, 57-73.
- [6] Davis-Walling P, Batterman S. Environmental Reporting by the Fortune 50 Firms. *Environmental Management* 1997; 21:865-875.
- [7] Rowe J, Enticott R. Evaluating the Links between Locality and Environmental Performance of SMEs: Some Observations from Survey and Partnership Programmes in the Greater Bristol Area. *Eco-Management and Auditing* 1998; 5, 112-125.
- [8] KPMG. *Survey of Environmental Management Systems in South Africa*. Cape Town, KPMG Environment Unit and the Institute of Directors of Southern Africa, 1999.
- [9] KPMG. *KPMG International Survey of Environmental Reporting 1999*. Research carried out by the Institute for Environmental Management (WIMM), University of Amsterdam, in collaboration with KPMG International Environment Network. KPMG Environmental Consulting, 1999.
- [10] Jones K. *Study on Environmental Reporting by Companies*. Centre for Environmental Informatics, University of Sunderland. European Commission, 1999.
- [11] Stanwick SD, Stanwick, PA. The Relationship between Environmental Disclosures and Financial Performance: an Empirical Study of US Firms. *Eco-Management and Auditing* 2000; 7, 155-164.
- [12] Theyel G. Management Practices for Environmental Innovation and Performance. *International Journal of Operations & Production Management* 2000; 20, 249-266.

- [13] Niskanen J, Nieminen T. The Objectivity of Corporate Environmental Reporting: a Study of Finnish Listed Firms' Environmental Disclosures. *Business Strategy and the Environment* 2001; 10, 29-37.
- [14] NATO (North Atlantic Treaty Organisation). Environmental Management Systems in the Military Sector. North Atlantic Treaty Organisation, Committee on the Challenges of Modern Society, 2000.
- [15] NATO (North Atlantic Treaty Organisation). STANAG 7141 EP (Edition 1) (Ratification Draft 1) - Joint NATO Doctrine for Environmental Protection during NATO Led Operations and Exercises. Brussels, North Atlantic Treaty Organisation, NATO Standardization Agency, Joint Service Board, 2002.
- [16] USAF (US Air Force). US Air Force Handbook to Environmental Quality. Directorate of Environment HQ USAF/CEV, Department of the Air Force, United States of America. Washington, DC, 1995.
- [17] Doxford, D, Savege J. The Proposed Development of Otterburn Military Training Area in Northumberland National Park: A National Perspective. *Journal of Environmental Planning and Management* 1995; 38, 551-560.
- [18] Shambaugh JA, Mascaro P. Composting Organics at a Military Base. *BioCycle* 1997; 38, 45-49.
- [19] Farrell M. Military Bases Step Up Recycling Projects. *BioCycle* 1998; 39, 51-52.
- [20] Fox J.L. US Military Takes Up Phytoremediation. *Nature Biotechnology* 1997; 15, 612-612.
- [21] Tucker JL, Rideout DB, Shaw RB. Using Linear Programming to Optimize Rehabilitation and Restoration of Injured Land: an Application to US Army Training Sites. *Journal of Environmental Management* 1998; 52, 173-182.
- [22] Doxford D, Hill T. Land Use for Military Training in the UK: the Current Situation, Likely Developments and Possible Alternatives. *Journal of Environmental Planning and Management* 1998; 41, 279-297.
- [23] Lehman RN, Steenhof K, Kochert MN, Carpenter LB. Effects of Military Training Activities on Shrub-steppe Raptors in Southwestern Idaho, USA. *Environmental Management* 1999; 23, 409-417.
- [24] Whitecotton RCA, David MB, Darmody RG, Price DL. Impact of Foot Traffic from Military Training on Soil and Vegetation Properties. *Environmental Management*, 2000; 97-706.
- [25] Milchunas DG, Schulz KA, Shaw RB. Plant Community Structure in Relation to Long-Term Disturbance by Mechanized Military Maneuvers in a Semiarid Region. *Environmental Management* 2000; 25:525-539.
- [26] Hirst RA, Pywell RF, Putwain PD. Assessing Habitat Disturbance Using an Historical Perspective:

the Case of Salisbury Plain Military Training Area. *Journal of Environmental Management* 2000; 60, 181-193.

[27] Williams BL, Suen HK, Brown S, Bruhn R, Blaquiére RD, Rzasa SE. Hierarchical Linear Models of Factors Associated with Public Participation among Residents Living near the US Army's Chemical Weapons Stockpile Sites. *Journal of Environmental Planning and Management* 2001; 44, 41-65.

[28] Patterson M. Optimisation techniques for remedial system performance utilizing the Air Combat Command (ACC) Site Closure Guidance Manual (SCGM). In: Francis D, Blevins T, editors. *Environmental Training Symposium Protecting America's Natural and National Security. Course 093. Virginia, Proceedings of the Air Combat Command Environmental Leadership Council held in St. Louis, Missouri (United States), 1-5 February 1999. The United States Air Force, 1999: 77-95.*

[29] Lederer SE. Use of an Environmental Management System at an Operating Military Facility. In: *Annual Joint Service Pollution Prevention Conference. Air Force Center for Environmental Excellence, 1997.*

[30] LFC/DND/CF (Land Force Command, Department of National Defence and the Canadian Forces). *Environmental Management System – Land Force Command, 1999.*

[31] Steucke PT. Public Sector Value of an ISO 14000 Certified Environmental Management System: The Fort Lewis Army Installation in Washington State. *Environmental Practice* 2000; 2, 288-290.

[32] USMC (US Marine Corps). *Short Guide to Environmental Management Systems (EMS). Headquarters United States Marine Corps, Installations and Logistics Department, 2000.*

[33] Taylor C, Kivela K, Kontess W, Crum J. *Environmental Management Systems and the Air Force Environmental Program.* <https://www.denix.osd.mil/denix/Public/Library/PRO97/ems.html> Accessed: 21/10/2003.

[34] DoD (U.S. Department of Defense). *ISO 14001 Environmental Management Systems Pilot Study. Final Report, 2000.*

[35] MARN (Ministério do Ambiente e dos Recursos Naturais). *Plano Nacional da Política de Ambiente.* Lisboa, 1995.

[36] MDN (Ministério da Defesa Nacional). *A Protecção Ambiental nas Forças Armadas. Despacho n.º 77/MDN/2001.* Lisboa, 2001.

[37] Rea LM, Parker RA. *Designing and Conducting Survey Research.* California: Jossey-Bass Inc, 1997.

[38] Gibbons J.D. *Nonparametric Statistics - An Introduction.* Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences, series no. 07-090. Newbury Park, CA: Sage

Publications, 1993.

[39] Wheater CP, Cook P. Using Statistics to Understand the Environment. London: Routledge, 2000.

[40] MDN (Ministério da Defesa Nacional). Anuário Estatístico da Defesa Nacional de 2001. Lisboa, 2002.

[41] Martins A,. Ramos TB, Freire I. Os Empregos Verdes e a Política de Emprego em Portugal. Lisboa: Ministério do Trabalho e da Solidariedade, Direcção Geral do Emprego e Formação Profissional, Comissão Interministerial para o Emprego. Cadernos de Emprego, 1997.

[42] CERES (Coalition for Environmentally Responsible Economics). *Sustainability Reporting Guidelines. Global Reporting Initiative (GRI). Exposure draft for public and pilot testing*, 1999.

[43] GRI (Global Reporting Initiative). Sustainability Reporting Guidelines. Boston, USA, 2002.

**Anexo I.3 – Developing and implementing an environmental performance index for the
portuguese military**

DEVELOPING AND IMPLEMENTING AN ENVIRONMENTAL PERFORMANCE INDEX FOR THE PORTUGUESE MILITARY

(2005) Business Strategy and the Environment (in press)

TOMÁS B. RAMOS AND J. JOANAZ DE MELO

ABSTRACT

At an international level, the implementation of environmental management practices in military facilities is now a growing reality, particularly with the implementation of environmental management programs and/or systems. The main goal of this research was to assess the Portuguese military sector's environmental performance through an index – the MEPE index – in a simplified and useful manner. A second goal was to measure the units' self-assessment against the environmental profile of the military sector as evaluated through the index, to determine how far they match. The index was developed on the basis of the data obtained in a national questionnaire, which was carried out to evaluate environmental practices adopted by military units. Results show that the Portuguese military's overall environmental performance is poor, reflecting quite a new issue in military organizations. Among the military branches the Air Force reveals the best environmental results.

KEY WORDS: military sector, environmental practices, environmental performance index, decision-makers

INTRODUCTION

As in the private sector, governments and public organizations realize that their activities need to be managed in a sustainable way. The defence sector oversees an important number of operations and activities that are carried out by the different military branches, i.e. the Navy, Army and Air Force and their administrative divisions. Part of the defence sector's work is specifically military, e.g. weapons training, but many of the activities are equivalent to their counterparts in civilian society, such as the heating of buildings or transportation using commercial-type vehicles.

At the international level, governments and certain defence organizations have swiftly understood the role of environmental management in peacetime defence organizations. Therefore implementation of environmental management practices in military facilities is now a growing reality, particularly with the implementation of environmental management programs and/or systems. Programs like the UK initiative "Sustainable Development in Government" (UK Government, 2002) or the Canadian "Greening Government" (PMSGO, 1999) are important steps for the whole public sector, which also involves the defence domain. In wartime the priorities change and accomplishment of the military mission is the main concern. Nevertheless, although most environmental guidelines, policies and standards for defence focus on peacetime (e.g. Portuguese Environmental Policy for the Defence Sector, MDN (2001), or Environmental Guidelines for the Military Sector NATO (1996)), certain environmental management considerations should be implemented permanently. Moreover, the

distinction between peacetime and wartime is becoming blurred. On one hand, we are already engaged in an unconventional and undeclared war on terrorism. On the other hand, today more and more peacekeeping or combat missions are carried out among civilian populations that are supposed to be protected, not harmed; for operational purposes, safety and environmental standards should be enforced as a general rule, whether those missions are conducted under a declared state of war or not. Bosnia, Kosovo and Iraq are examples of such situations.

Many environmental management practices could have results in both peace and wartime, particularly many environmental measures under the systems acquisition processes, such as environmentally adapted small calibre ammunition (e.g. the original lead-and-steel core was replaced with a homogenous steel core (US DOD & SAF (1999) or alternative fuel vehicles, among others. Actually, some military forces are becoming aware of this aspect and trying to integrate certain environmental issues into their activities during all kinds of military operations (e.g. US Army, 2001). The NATO Standardization Agreement for Environmental Protection (NATO, 2002) does not exclude operational activities, although it lays down important considerations for training exercises. This standard was published with the aim of stating the environmental doctrine for NATO-led operations and exercises and providing guidance in environmental planning for all military activities.

Various research works have surveyed and identified environmental management practices by different firms (e.g. Florida and Davison, 2001; Richards and Armstrong, 1996; Lober *et al.*, 1997; Davis-Walling and Batterman, 1997; Rowe and Enticott, 1998; KPMG, 1999; KPMG, 2002; Jones, 1999; Stanwick and Stanwick, 2000; Theyel, 2000; Niskanen and Nieminen, 2001) and, in particular, environmental performance evaluation and reporting by organizations (e.g. Niskanen and Nieminen, 2001; Kolk *et al.*, 2001; Noci, 2000; KPMG, 1999; Jones, 1999; Perry and Sheng, 1999; Wilson and Sasseville, 1999; Ranganathan, 1998; Davis-Walling and Batterman, 1997; UNEP/SustainAbility, 1997; Lober *et al.* 1997; Epstein, 1996). This scenario differs from the lack of research on public sector environmental management practices, including performance evaluation and reporting.

Despite the dearth of literature on the incorporation of environmental management into defence activities, a certain amount of work has been carried out. On an international level the Committee on the Challenges of Modern Society (CCMS) of the North Atlantic Treaty Organization (NATO) was a pioneer in this field with the work carried out in the Pilot Study on "Environmental Management Systems in the Military Sector" (NATO, 2000). Additionally, several military organizations throughout the world are adopting EMS and/or environmental programs for defence organizations, particularly in Australia, Canada, Spain, Sweden, the United Kingdom and the United States (e.g. Lederer, 1997; LFC/DND/CF, 1999; Drawbaugh, 1999; NATO, 2000; Steucke, 2000; US MC, 2000; US DOD, 2000; Taylor *et al.*, 2001). The work by the Office of Enforcement & Compliance Assurance of the United States Environmental Agency (USEPA, 1994) should also be mentioned. They attempt to evaluate how defence-related agencies (departments of the Army, Navy, Air Force and Energy), private sector corporations and civilian federal agencies perform against a benchmark developed to represent ideal organizational, managerial and operational performance in the execution of environmental responsibilities.

Environmental performance communication and measurement is a very important step in all environmental management processes, helping decision-makers and the general public to understand environmental information. The role of stakeholders is a major issue in private sector activities and should also be in public services, including defence missions and activities. As in the public sector generally, defence has different external and internal stakeholders and interested parties, including its civilian and military constituents, local communities and governments, non-governmental organizations and all taxpayers. Due to the role of the military and to the close proximity of many communities and military installations, cooperation with stakeholders is a central issue. As stressed by Jones *et al.* (2002) the news headlines show that the effects of military training are increasingly an issue of public concern.

Military training and operations are dependent upon public support, particularly that of neighbouring communities where military personnel work and live. This is of particular importance when many of the activities affect the environment outside the perimeter of the military facilities. As mentioned in NATO (1996), in many countries this collaboration has been put into practice through the establishment of a formal committee made up of members from the military sector, local community leaders, and representatives of environmental groups. To convey the environmental information to stakeholders, tools like indicators and indexes that transform raw environmental data into easily understandable information are usually applied, namely at a corporate level (e.g. Berkhout *et al.*, 2001; Olsthoorn *et al.*, 2001; National Academy of Sciences, 1999; Young and Welford, 1998; Ditz and Ranganathan, 1997; Azzone *et al.*, 1996; Tyteca, 1996). Environmental performance indicators are already being used in the defence sector, as suggested in the works of NATO (2000) or DND-CF (1997), though their development is only just beginning.

The main objective of this research was to assess the Portuguese military sector's environmental performance through an index – the Military Environmental Performance Evaluation (MEPE) index – as the first step towards evaluating its environmental performance at national level, in a simplified and useful manner. In 2003 the MEPE index was proposed to the Portuguese Ministry of Defence by university researchers. This tool was designed to help decision-makers understand the sector's environmental signals. The index measures the extent to which a variety of environmental practices have been adopted.

Another goal was to measure how far the sector's self-assessment and the environmental performance matched each other, as measured by the index.

The index was developed with data obtained from a national questionnaire. This survey was proposed and conducted by university researchers for the Portuguese Ministry of Defence (MDN), under a research project on environmental management practices in military organizations.

THE PORTUGUESE MILITARY

According to MDN (2002) the Portuguese military sector's effective manpower stands at 42700, compared to 62300 in 1990. The total number for personnel (civilian and military) employed in the

Portuguese defence sector is about 56200. The total cost of the Portuguese armed forces represents 1.2 % of GDP. The Portuguese military is one of the largest organizations in the public sector, with many civilian employees, servicemen and women and reservists. As in other countries, the military is a very important property owner in Portugal (about 23 135 hectares of land, according to MDN (2002), or about 0.25 % of Portuguese territory). Some of that land has important natural assets that require specific care, representing added environmental responsibility in military units.

Until now, the Portuguese military sector's environmental performance has hardly been known. Apart from certain sporadic activities (e.g. marine pollution control and surveillance conducted by the Navy and Air Force), for many years national defence policy was far removed from environmental concerns and environmental management practices. Recently, the Portuguese Ministry of Defence (MDN) has demonstrated increasing interest in developing a better environmental profile. Several initiatives have been taken by the MDN and the military branches to integrate good environmental practices into the defence sector. Two military units have already implemented environmental management systems (EMS): an Air Force training camp, *Campo de Tiro de Alcochete*, CTA (certified by ISO 14001) and the Army geographic survey agency *Instituto Geográfico do Exército*, IGeoE. The Air Force's CTA had the first EMS implemented in the Portuguese military and was a pioneer in the entire Portuguese public sector.

QUESTIONNAIRE ON ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PRACTICES

Raw data on environmental management practices was obtained from a national questionnaire survey (Ramos and Melo, n.d.). The aim of the questionnaire was to evaluate the environmental practices in this sector, represented by the three branches of the Portuguese armed forces: the Army, Air Force and Navy (including marines), on the basis of self-assessment by the services. If implemented, these environmental practices could theoretically make a positive contribution to a better environmental performance. They include the appointment of a person responsible for the environment, environmental training for personnel, knowledge and implementation of environmental management systems, environmental programs, environmental cooperation with stakeholders and environmental standards for suppliers, among others.

The questionnaire was targeted at the main units, bases, garrisons, agencies and commands of the Portuguese armed forces. The general term *unit* was adopted to represent all the different kinds of military organizations focused on in the study.

The questionnaire had a total of 48 questions (open and closed-end questions) about environmental practices and about environmental performance, drawn from practical and theoretical scientific, technical and military information. Several criteria were used to derive the statistical population: (i) geographical coverage of the whole country, by NUTS II region (according to the NUTS European administrative classifications) – Alentejo, Algarve, Lisboa e Vale do Tejo, Centro, Norte, Açores and Madeira; (ii) a proportional number of units from each military branch; (iii) different types of natural and human environments bordering the military units (e.g. urban, rural, industrial and natural areas); (iv)

variations in the size of the units (according to staff numbers or the land area allocated or vessel area); (v) coverage of the great diversity of environmental impacts related to military missions. Additionally, only the military units that fulfil the following three conditions were considered: (a) they have a specific military mission; (b) their resource management is relatively autonomous (e.g. material/equipment and personnel); (c) they have a specific land or vessel area allocated. The entire population was surveyed.

The questionnaire was mailed in July 2000 to the 133 target military units. More specifically, it was sent from the Portuguese Minister of Defence's Office to the Commander-in-Chief of each military branch (Table 1) and hence to the selected units (representing 44 % of the total number of Portuguese military units, and a higher proportion of personnel). 127 units returned usable responses to the questionnaire, a response rate of 96%. This high level of response was registered due to the specificity of the military sector, based on a strict hierarchical chain of command that usually results in an efficient implementation of orders from a higher level.

Table 1. Portuguese military units: total units, population and respondents.

	Total units (no.)	Population (no.)	Usable respondent units (no.)	Response rate (%)
Military sector	300	133	127	96
Army	142	53	48	89
Air force	53	15	14	93
Navy	105	65	65	100

THE MILITARY ENVIRONMENTAL PERFORMANCE EVALUATION INDEX (MEPE)

The raw data obtained in the above-mentioned survey of environmental management practices in the Portuguese military is quite extensive and diverse. To convey the whole environmental performance information to policy decision-makers and to military commanders or chiefs, an aggregation approach was adopted: the MEPE Index.

The construction of the MEPE index was based on the questionnaire. One or more environmental practices are related to each indicator selected. Several indicators are meaningful only for the overall sector. As a result of this selection process 18 variables were selected (table 2) to be aggregated by the index.

Table 2. Variables used to compute the MEPE index.

Variable	Summary
Individual with environmental responsibility	A person in charge of environmental issues (coordinator/delegate). Environmental expert to advise the commander and to execute the program.
Time spent by the environmental head	Time spent by the person in charge of environmental responsibilities in relation to total daily tasks.
Other personnel with environmental tasks	Besides the staff member in charge of all environmental issues, unit can have other personnel allocated to environmental tasks.

(Continued) **Table 2.** Variables used to compute the MEPE index.

Variable	Summary
Time spent by the other personnel with environmental tasks	Time spent by the other personnel with environmental tasks in relation to total daily tasks.
Environmental studies/projects/plans	Unit's implementation of environmental studies, projects or plans, e.g. environmental impact statements, environmental audits, land-use management plans or environmental research projects.
Environmental training	Military staff submitted to environmental training courses.
Environmental laws and regulations	Knowledge of environmental laws and regulations of interest to the unit.
Environmental services	Public services provided by military units.
Environmental management systems (EMS) knowledge	EMS knowledge at unit command level
EMS implementation	State of EMS implementation
Environmental program implementation	State of environmental program implementation
Internal environmental regulations/standards	Adoption of specific environmental-military internal regulations beyond the general environmental legislation
Environmental considerations in operational and logistical activities	Integration of environmental considerations in planning and implementing different operational and logistics activities e.g. wheeled and tracked vehicle training.
Environmental considerations in contracts with suppliers	Integration of environmental considerations in the systems acquisition process (e.g. acquisition of military equipment) – specifically in contracts with suppliers.
Procedures to collect, store and analyse environmental data and information	Regular procedures for collecting, storing and analysing environmental data and information
Environmental data	Raw data availability for at least one environmental domain (e.g. water, air, soil, wastes or noise)
Environmental reporting	Units that have periodically presented environmental information in environmental reports or within another type of report.
Environmental cooperation	Environmental cooperation with external stakeholders (e.g. NGOs, municipalities, local communities or ministerial departments).

We should point out the difference between indicators and indexes, as used in this work. Indicators may be defined as environmental variables that are measured directly or readily computed from indirect measurement and represent the phenomena under consideration. An environmental indicator is derived from a single variable to reflect some environmental attribute and can be used individually or aggregated into an environmental index. Indexes are composed by classification and aggregation of one or more indicators, by means of mathematical or heuristic algorithms; they are usually presented according to some conventional, arbitrary scale.

Variables were selected as indicators according to a qualitative expert knowledge assessment of their *relevancy* to and *feasibility* in this assessment. The relevancy criterion covers their: (i) technical and scientific importance, (ii) synthesis capability, in particular at sector level, (iii) usefulness for communicating and reporting, (iv) reflection of major environmental practice issues in defence organizations, and (v) importance to the environmental head in the defence sector. The feasibility criterion covers various data aspects: (i) robustness, (ii) availability to future assessments; and (iii) non

confidentiality. These criteria were applied taking into account the central goal of helping high level defence decision-makers understand sectoral environmental signals.

After the selection of indicators a normalisation procedure was used to transform the raw data into a single continuous scale of variation [0,...,1], thus allowing the aggregation processes. 0 is the worst environmental value, 1 the best. The MEPE index was computed using the following equation:

$$MEPE = \sum_{j=1}^m \frac{\left[\frac{1}{\sum w} \sum_{i=1}^n X_i w_i \right]_j}{m} \quad (\text{eq. 1})$$

where:

X_i = the indicator of i environmental practice derived from the questionnaire, which is attributed a relative weight, w

n = the total number of i indicators

m = the total number of j units

In order to consider the relative importance of each different indicator, the MEPE index allows for weighting, but for the Portuguese military the MEPE index was computed with equal weights for each indicator.

Five categories were defined to classify the environmental performance provided by the index, in a range from 0 to 1: very poor: 0 – 0.20; poor: 0.21 – 0.40; medium: 0.41 – 0.60, good: 0.61 – 0.80; and excellent: 0.81 – 1.

The MEPE index is not designed to evaluate the environmental performance of any individual military unit, i.e. this evaluation does not rank the respondent units. The MEPE analysis was conducted for each military branch and for the entire Portuguese military sector. The results were discussed taking into account a military unit's population size. To investigate potential differences among the MEPE index groups a non-parametric test, the Kruskal-Wallis Test (Gibbons, 1993; Wheeler and Cook, 2000), a one-way analysis of variance using ranks, was performed. The test was done on several types of group: (i) the military branch: Army, Air Force and Navy; (ii) the personnel (military plus civilian) working in the unit: 21 classes of personnel, considering an increment of 100 individuals between consecutive classes ($CL_1=0-100$ individuals, $CL_2=101-200$, ...). and (iii) the land area: four area classes <150 ha; ≥ 150 ha and ≤ 500 ha; >500 ha and ≤ 1000 ha; >1000 ha. The non-parametric Spearman r_s correlation test was performed to assess the relations between MEPE and unit population size, and unit area.

A comparison was also carried out between the sector's environmental performance self-assessment and its environmental performance evaluated using the methodology proposed. This was done comparing the unit's answers to a single environmental performance self-assessment question and the MEPE results. The five MEPE categories are the same used in the question "the unit's

environmental performance self-assessment”, where numerical values are associated with ordinal data (in this case 1 to 5, for poor to excellent). This comparison was based on the transformation of the MEPE index metric values into nonmetric ordinal values for each class (very poor: 1; poor: 2; medium: 3; good: 4 and excellent: 5), allowing association with the same discreet data obtained in the question mentioned. The non-parametric Spearman r_s correlation test was performed to assess this relationship.

Since the question about the units’ environmental performance self-assessment was developed using a Likert Scale, which generally associates numerical values with ordinal data (in this case 1 to 5 for poor to excellent) it was possible to calculate the arithmetic mean as suggested by Rea and Parker (1997). This procedure was applied to the MEPE index and to the self-assessment question, with both expressed in nonmetric ordinal values.

Index sensitivity evaluation was accomplished through the use of correlation tests (non-parametric Spearman r_s) among the indicators that compose the MEPE index and the index results.

RESULTS AND DISCUSSION

The MEPE index by service branch

MEPE results for the Portuguese military sector (0.33) show that the integration of environmental practices into Portuguese military activities is quite new, presenting a poor environmental performance, when classified according to the index classes (Figure 1).

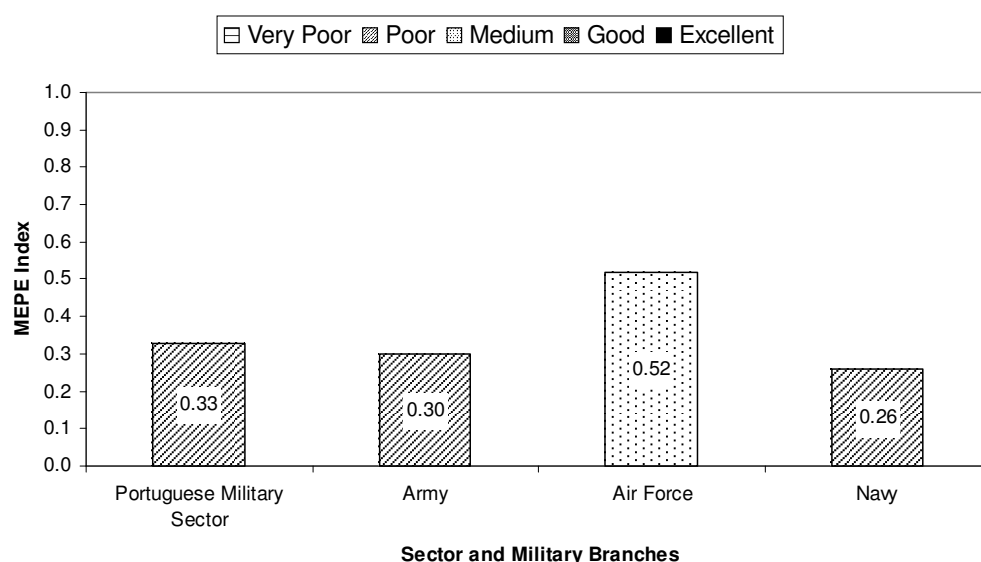


Figure 1. MEPE index for the Portuguese military sector and for the three different military branches.

The Air Force has the highest value (0.52), revealing the best performance among the three branches. This difference in the environmental performance of the Air Force is confirmed by the results of the Kruskal-Wallis test (significant for $p < 0.01$) (Table 3). The Air Force has the highest percentage of units classified as good (50%) and medium (29%).

Table 3. The Kruskal-Wallis test to verify the differences among the MEPE index groups: military branches; personnel (military plus civilian) working in the unit; land area.

Dependent Variable	Groups	Sum of ranks	H	Significance
MEPE index	Military branches	Army	17.08	Significant for $p < 0.01$
		Air Force		
		Navy		
	Personnel	CL ₁	24.31	Significant for $p < 0.05$
		CL ₂		
		CL ₃		
		CL ₄		
		CL ₅		
		CL ₆		
		CL ₇		
		CL ₈		
		CL ₉		
		CL ₁₀		
		CL ₁₁		
		CL ₁₂		
		CL ₂₁		
	Land area	<150 ha	14.39	Significant for $p < 0.01$
		≥150 ha and ≤500 ha		
		>500 ha and ≤1000 ha		
		>1000 ha		

The existence in the Air Force of several ongoing and/or already implemented environmental management practices under the Air Force environmental policy adopted could explain this better performance. Examples of such practices are: the majority of units have a person in charge of environmental issues, some units are implementing EMS and the majority of the units have environmental training activities. The organizational structure of this branch, with well defined environmental responsibilities at different levels and with units less wide-spread over the national territory, could lead to easier management of environmental aspects in general. Additionally, several initiatives are being taken by the Air Force to ensure a better environmental performance, specifically, the national environmental policy, voluntary environmental audits in certain units, implementation of water and waste management systems in its main units, and cooperation activities with environmental research institutions.

In fact, according to MEPE results and the detailed disaggregated information presented by Ramos and Melo (n.d.), the environmental profile of the Portuguese Military presents a poor picture of sectoral environmental integration. The Portuguese Ministry of Defence is beginning to improve the current environmental performance scenario, though in isolation from the rest of the public sector, since there is no *greening government* strategy for the Portuguese public service overall. Although there are relatively few environmental management practices implemented in the Portuguese military, the sector presents signs of improvement.

There is no similar work available for other countries' armed forces, i.e. studies that compare

the environmental performance among the main military branches at a national level. Despite this, some attempts to make comparisons with other military forces have been conducted, keeping in mind various limitations related to the scope of the studies and the different situations in different country, including size, culture and military development. US DOD (2000) presents the impacts of EMS implementation on the environmental performance of sixteen US military installations. This study shows that the degree of implementation of environmental management practices in those sixteen installations is quite advanced when compared with the majority of the Portuguese installations. In general, the results obtained for the Portuguese military reveal that they are on the threshold of sectoral environmental integration practices. The following examples show how embryonic environmental considerations in the Portuguese military are: (i) the United States Department of Defence (DOD) has significantly developed its environmental programs in the last fourteen years; (ii) the Department of National Defence and the Canadian Forces (DND/CF) began their Sustainable Development Strategy for National Defence in 1997 with significant experience in the environmental management of defence operations (see LFC/DND/CF, 1999; DND/CF, 1997; DND/CF, 2003); and (iii) the UK MOD corporate EMS, based on ISO 14001, is still being implemented across the department and will eventually cover all sites and staff. At present 1% of staff are covered by certified systems (UK Government, 2002).

Apparently, the environmental impacts related with the different activities of each military branch do not justify the different performance among branches. However, according to the findings of Ramos *et al.* (2004), the Portuguese Army has reported a profile with more environmentally significant impacts and, proportionally, presents more defence activities with high environmental problems. Certain factors could justify this different behaviour, such as: (i) a poorer environmental performance than the other branches; (ii) specific military activities that produce more environmental effects or pressures, in particular in units with heavy conventional weapons and ground training activities; and (iii) the organizational structure of this branch, with not very clear environmental responsibilities and a larger number of units spread throughout the territory, which could lead to difficulties in managing environmental issues.

It should be pointed out that it is difficult for any defence organization, especially historically autonomous ones such as the branches of the military, to allow themselves to be subjected to this kind of review. It may be viewed as a chance to show up errors in the command of an individual, and thus become too personal.

MEPE index by unit size

The total population of the military units surveyed ranges from 8 to 2048, a size variation of three orders of magnitude. The MEPE results among classes of personnel working in the unit showed two main groups: Group I – classes with lower population values, classes CL₁ to CL₆, which have lower MEPE values; Group II – classes CL₇ to CL₁₁, with higher population values, which have higher MEPE values. Classes CL₁₂ and CL₂₁ are exceptions to this general behaviour, as can be seen in Figure 2 where this last class is represented by a single large Navy unit with few environmental practices

implemented. The differences among classes are confirmed by the Kruska-Wallis test (significant for $p < 0.05$) (Table 3). In addition, the Spearman r_s correlation test confirmed the significant relationship between the MEPE index and unit personnel (for $p < 0.05$). The relative contribution of each MEPE category to each personnel class showed that units in the first group are mainly classified as very poor or poor according to the MEPE categories, whereas in the second group the majority are classified as medium or good. The remaining classes CL₁₂ and CL₂₁ are mostly classified as poor.

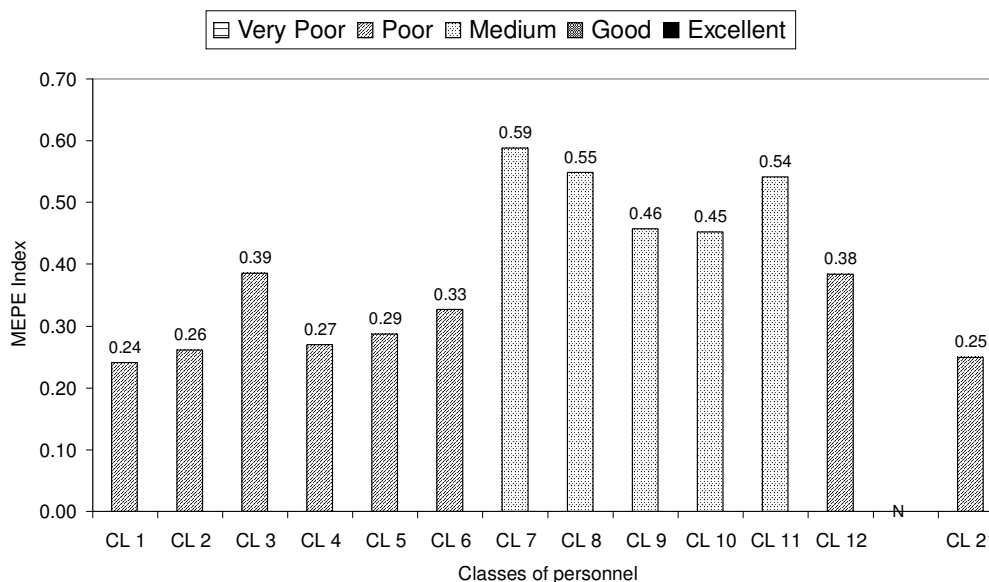


Figure 2. MEPE index by personnel classes.

The total land area of the military units ranges from 0.034 to 7500 ha, with an average area of 214 ha per unit. This is not applicable for most Navy units since many are ship-based. 84% of the units have less than 150 ha (with an average of 11 ha), 12% of the units have an area between 150 ha and 500 ha (average: 317 ha), 2% have between 500 ha and 1000 ha (average: 710 ha) and another 2% of units have more than 1000 ha (average: 6950 ha). Higher MEPE values are found in the units with large areas (Figure 3). The differences among these classes are confirmed by the Kruska-Wallis test (significant for $p < 0.01$) (Table 3). In addition, the Spearman r_s correlation test confirmed the significant relation between the MEPE index and unit land area (for $p < 0.05$).

Large industrial organisations in the private sector, usually on account of severe environmental problems and/or intense public pressure, tend to lead in implementing environmental practices. Several authors confirm this for environmental performance evaluation and reporting of private organisations (e.g. Kolk *et al.*, 2001; Noci, 2000). Generally small and medium-sized organisations tend to be less environmentally aware. This pattern could explain the apparently better environmental performance of large-size military units. Large military installations generally have greater diversity in their military activities and operational responsibilities, leading to greater readiness to accept environmental management practices and probably to more developed environmental awareness. In addition, these results could be explained by the fact that some of the units with large land areas are adopting EMS and have staff in charge of environmental issues.

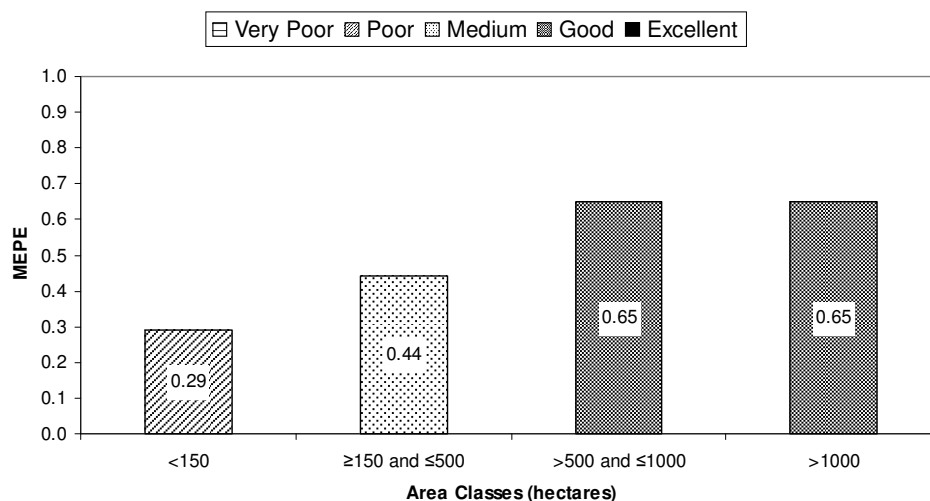


Figure 3. MEPE index by land area classes.

Due to the relatively limited size of Portuguese military installations, extrapolations of the current results to other larger military armed forces should be undertaken with particular care. The larger Portuguese military units would probably be classified as small, for example, by the United States or United Kingdom military forces.

Unit self-assessment vs. the MEPE index

The comparison between environmental performance self-assessment and the results of the MEPE index show clear contradictory behaviour (Figure 4).

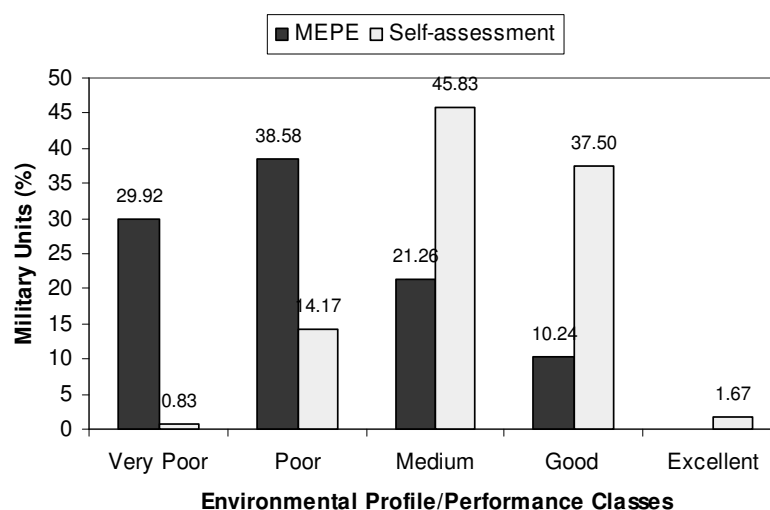


Figure 4. Comparison between the MEPE index and the unit's environmental performance self-assessment.

The MEPE results probably reflect a more realistic view, compared with an overoptimistic perspective in the units' self-assessment of environmental performance. According to the MEPE results most military units are classified as very poor (30%) or poor (39%). In contrast, most units consider themselves as showing a medium (46%) or good (38%) environmental performance. The mean values

confirm the relative differences between the two evaluation paths, showing that for the three branches and for the Portuguese military sector MEPE produces lower values than self-assessment (Figure 5).

The comparison of the MEPE index and the self-assessment by branch shows that only the Air Force has a similar pattern. This suggests that environmental data and information reported by the Air Force is more reliable when compared with the other branches. The Spearman r_s correlation test confirmed the non-significant relationship between the MEPE index and the units' self-assessment of environmental performance within each branch (for $p < 0.05$). This lack of correlation demonstrates the poor credibility of the self-assessment answers.

Evaluation of the MEPE sensitivity showed that there is a significant correlation ($p < 0.05$) between the indicators that compose the index and the MEPE results. The generation of different random values for each indicator computes a non-significant correlation for the majority of the indicators and the MEPE index computed with the real data.

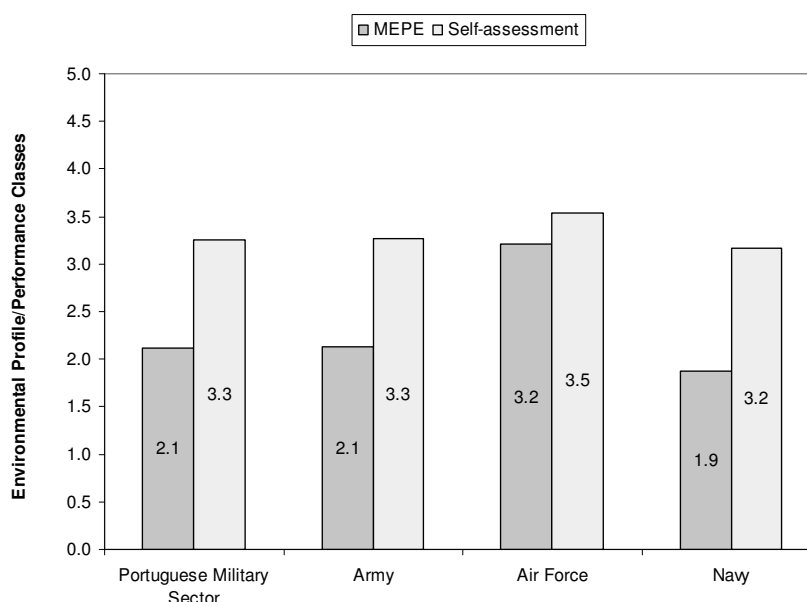


Figure 5. Average values of the MEPE index and of the self-assessment question for the Portuguese military sector and each military branch. Raw data varies from 1 to 5, for a very poor to excellent environmental performance/environmental profile.

The overoptimistic self-assessment results could be partially explained by the need to convey the high performance, rigour and efficiency associated with the military sector's image. It could also be explained by poor knowledge of their actual environmental performance, which is consistent with the fact that the branch with best performance is the one with the best self-assessment.

In general, both private and public organizations do not report "bad news" (Burritt and Welch, 1997). Despite the great experience of business in environmental performance communication, the credibility of performance self-assessment and the related environmental reporting is a quite recent and under-explored issue. Organizations tend to pass the best possible environmental image to interested parties. Hughes *et al.* (2000) stated that the disclosure of environmental performance by organizations

does not reveal the complete scenario, and stakeholders frequently criticize the information reported, as mentioned by Ilinitch *et al.* (1998). The Portuguese military tend to reflect this scenario when they are asked to classify their environmental performance, in many cases without any data available and purely on the basis of their subjective perception. This behaviour is amplified by the military profile, which assumes that the military should set the example for the rest of the nation.

The results obtained bring to the current discussion the general public's perception of the unreliability of information conveyed by the military. NATO (1996) stated that in many countries the public distrusts the military sector. The public is often suspicious that the military is using the screen of security to mask dubious environmental practices. The military should attempt to overcome such suspicion by conveying their environmental performance to stakeholders, assuring credibility and transparency, and not putting a positive bias on the information reported.

At the international level some military forces use checking tools to conduct a unit's self-assessment of its environmental performance. These assessments are considered very important in evaluating the state of their unit's environmental performance (see US Army, 2001; US Air Force, 1998), e.g. for assessment of the effectiveness of the unit's environmental program or the unit's compliance with environmental laws and regulations, among others. These kinds of procedures should be stimulated in order to expand the application these assessments and associate them with environmental reporting practice.

Nevertheless, the Portuguese military sector primarily needs environmental training, education and awareness, since it is the first step towards improving the current results. Additionally, detailed environmental baseline work must be carried out for each military unit, in particular: environmental assessment of the impact of major missions and activities; surveys to identify and characterize contaminated sites; and natural resource inventories of the main training areas.

It should be stated that all the data provided by this evaluation refers to environmental management practices in Portuguese military units operating during peacetime. Therefore, aspects regarding environmental performance in wartime or combat scenarios could not be directly analysed with this data. Nevertheless, some of environmental practices identified by the survey produce results in armed military operations that could contribute to a better environmental profile.

CONCLUSIONS

This work assesses the Portuguese military sector's environmental performance through the MEPE index. The index measures the extent to which a variety of environmental practices has been adopted in this sector. This approach tries to help the defence decision-makers to understand the military environmental profile.

The MEPE index reflects the relationship between environmental management practices and military organisations, taking into account a unit's military branch and size (population and land area). The defence sector registers a poor environmental performance, despite several significant environmental

initiatives. However, the diverse nature of the units makes evaluation rather difficult and must be taken into account.

The situation in the Portuguese defence sector is, in general, better than the Portuguese public sector. Although there is no quantitative data available to assess the Portuguese public sector's environmental performance, some general indications indicate this pattern. Despite the different scope of the USEPA (1994) study, it is interesting to compare some of the findings and conclusions associated with the current research. The main intention of that work was to determine if certain organisational enabling systems have been established to allow the respondents' groups to fully implement a sound environmental management program. Results showed that defence related agencies and corporate organisations exhibit significantly more attributes and behaviours than do the civilian federal agencies.

Among the three military branches, the Air Force reveals the best environmental results. The results also showed an apparently better environmental performance for large-scale military units.

The comparison between the units' self-assessment of environmental performance and the MEPE index showed a poor correlation, with consistently overoptimistic self-assessment.

The application of this kind of tool could be used by defence and military authorities in the future to collect and aggregate environmental data for military activities, contributing to the reporting and the assessment of the state of the defence sector from an environmental perspective. These results could complement future developments in specific environmental performance indicators and indexes, applied to the whole sector or to a single military unit, which take into account actual environmental pressures and impacts. More broadly, this method might be also applied to an evaluation of the public sector's environmental performance.

ACKNOWLEDGMENTS

We would like to express our thanks for the financial support of the Fundação das Universidades Portuguesas and to the Portuguese Ministry of National Defence (MDN). The first author had a PRAXIS XXI/BD/15973/98 scholarship, financed by the ESF (European Social Fund). We would like also to acknowledge the valuable collaboration of the following people from the MDN and the military branches: Isabel Leitão, Álvaro Estrela Soares, Cardeira Martins, Carlos Paizinho, José Gouveia, Ramiro Matos, Germano Marta and Reis Fernandes. The authors express their gratitude for constructive comments provided by anonymous reviewers.

REFERENCES

Azzone G, Manzini R, Noci G, Welford R, Young CW. 1996. Defining Environmental Performance Indicators: An Integrated Framework. *Business Strategy and the Environment* 5: 69-80.

Berkhout F, Hertin J, Azzone G, Carlens J, Drunen M, Jasch C, Noci G, Olsthoorn X, Tyteca D, Woerd FVD., Wagner M, Wehrmeyer W, Wolf O. 2001. *Measuring the Environmental Performance of*

Industry (MEPI). Final Report. EC Environmental and Climate Research Programme: Research Theme 4, Human Dimensions of Environmental Change, Contract No. ENV4-CT97-0655. SPRU – Science and Technology Policy Research, University of Sussex; Department of Economics and Production, Politecnico di Milano; Institut für Oekologische Wirtschaftsforschung (IOeW); Institute for Environmental Studies, Vrije Universiteit Amsterdam; Centre Entreprise-Environnement (CEE), Université Catholique de Louvain; Centre for Environmental Strategy (CES), University of Surrey; IPTS Institute for Prospective Technological Studies

Burritt RL, Welch S. 1997. Accountability for Environmental Performance of the Australian Commonwealth Public Sector. *Accounting, Auditing & Accountability Journal* **10**:532-561.

Davis-Walling P, Batterman S. 1997. Environmental Reporting by the Fortune 50 Firms. *Environmental Management* **21**: 865-875.

Ditz D, Ranganathan J. 1997. *Measuring Up: Toward a Common Framework for Tracking Corporate Environmental Performance*. Washington D.C., World Resources Institute.

Department of National Defence and the Canadian Forces (DND/CF). 1997. *Environmentally Sustainable Defence Activities: A Sustainable Development Strategy for National Defence*. Department of National Defence and the Canadian Forces: Canada.

Department of National Defence and the Canadian Forces (DND/CF). 2003. *Environmentally Sustainable Defence Activities: Sustainable Development Strategy 2003*. Department of National Defence and Canadian Forces: Canada.

Drawbaugh R. 1999. Use of Environmental Management Systems and ISO 14001 in the Public Sector: US Department of Defense, in *Environmental Management Systems and ISO 14001*. Federal Facilities Council Report No.138. National Academy Press: Washington, D.C, 18-20.

Epstein MJ. 1996. *Measuring Corporate Environmental Performance*. Institute of Management Accountants, McGraw-Hill.

Florida R, Davison D. 2001. Why Firms Adopt Advanced Environmental Practices (And Do They Make a Difference). In *Going Private: Environmental Management Systems and the New Policy Agenda*, Coglianese C, Nash J. (eds). Resources for the Future: Washington, D.C.

Gibbons JD. 1993. *Nonparametric Statistics - An Introduction*. University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences, series no. 07-090. Newbury Park, CA: Sage.

Hughes SB, Anderson A, Golden S. 2000. Corporate Environmental Disclosures: Are They Useful in Determining Environmental Performance. *Journal of Accounting and Public Policy* **20**:217-240.

Ilinitch AY, Soderstrom NS, Thomas TE. 1998. Measuring Corporate Environmental Performance. *Journal of Accounting and Public Policy* **17**:383-408.

- Jones K. 1999. *Study on Environmental Reporting by Companies*. Centre for Environmental Informatics, University of Sunderland. European Commission.
- Jones DD, Messenger M, Webster R, Stine R. 2002. Installation Sustainability: Transforming The Army's Future. *Federal Facilities Environmental Journal* **Spring**: 27-38.
- Kolk A, Walhain S, van de Wateringen S. 2001. Environmental Reporting by the Fortune Global 250: Exploring the Influence of Nationality and Sector. *Business Strategy and the Environment* **10**: 15-28.
- KPMG. 1999. *KPMG International Survey of Environmental Reporting 1999*. Research carried out by the Institute for Environmental Management (WIMM), University of Amsterdam, in collaboration with KPMG International Environment Network. KPMG Environmental Consulting.
- KPMG. 2002. *KPMG International Survey of Corporate Sustainability Reporting 2002*. KPMG Global Sustainability Services and Amsterdam Graduate Business School, University of Amsterdam.
- Lederer SE. 1997. Use of an Environmental Management System at an Operating Military Facility. In Annual Joint Service Pollution Prevention Conference. Air Force Center for Environmental Excellence: San Antonio, TX.
- LFC/DND/CF. 1999. Environmental Management System - Land Force Command. Land Force Command, Department of National Defence and the Canadian Forces.
- Lober DJ, Bynum D, Campbell E, Jacques M. 1997. The 100 Plus Corporate Environmental Report Study: A Survey of an Evolving Environmental Management Tool. *Business Strategy and the Environment* **6**:57-73.
- MDN 2001. *A Protecção Ambiental nas Forças Armadas*. Ministério da Defesa Nacional: Lisboa.
- MDN. 2002. *Anuário Estatístico da Defesa Nacional de 2001*. Ministério da Defesa Nacional: Lisboa.
- National Academy of Sciences. 1999. *Industrial Environmental Performance Metrics - Challenges and Opportunities*. Committee on Industrial Environmental Performance Metrics, National Academy of Engineering, National Research Council. National Academy Press: Washington, D.C.
- North Atlantic Treaty Organisation (NATO). 1996. *Environmental Guidelines for the Military Sector*. North Atlantic Treaty Organisation, Committee on the Challenges of Modern Society. A Joint Sweden-United States Project.
- North Atlantic Treaty Organisation (NATO). 2000. *Environmental Management Systems in the Military Sector*. North Atlantic Treaty Organisation, Committee on the Challenges of Modern Society. Final Report of the Pilot Study Group, Report no. 240.
- North Atlantic Treaty Organisation (NATO). 2002. *STANAG 7141 EP (Edition 1) (Ratification Draft 1) - Joint NATO Doctrine for Environmental Protection during NATO Led Operations and Exercises*. North

Atlantic Treaty Organisation, NATO Standardization Agency, Joint Service Board: Brussels

Niskanen J, Nieminen T. 2001. The Objectivity of Corporate Environmental Reporting: a Study of Finnish Listed Firms' Environmental Disclosures. *Business Strategy and the Environment* **10**: 29-37.

Noci G. 2000. Environmental Reporting in Italy: Current Practice and Future Developments. *Business Strategy and the Environment* **9**: 211-223.

Olsthoorn X, Tyteca D, Wehrmeyer W, Wagner M. 2001. Environmental Indicators for Business: a Review of the Literature and Standardisation Methods. *Journal of Cleaner Production* **9**:453-463.

Perry M, Sheng TT. 1999. An Overview of Trends Related to Environmental Reporting in Singapore. *Environmental Management and Health* **5**.

PMSGO. 1999. Environmental Performance Measures for Government Operations - A Guidance Document (version 1.0). Prepared by Marbek Resource Consultants for the Committee on Performance Measurement for Sustainable Government Operations (PMSGO), Canada.

Ramos TB, Alves I, Subtil R, Melo JJ. 2004. Environmental Aspects and Impacts of Public Sector Organizations: The Portuguese Defence Sector Profile. In *The 2004 International Sustainable Development Research Conference*. ERP Environment: Hulme Hall, University of Manchester, UK; 484-495.

Ramos TB, Melo JJ. n.d. Environmental Management Practice in the Defence Sector: Assessment of the Portuguese Military's Environmental Profile. *Journal of Cleaner Production* (accepted for publication).

Ranganathan J. 1998. Sustainability Rulers: Measuring Corporate Environmental & Social Performance. Sustainable Enterprise Perspectives. World Resources Institute: Washington, DC.

Rea LM, Parker RA. 1997. *Designing and Conducting Survey Research*. Jossey-Bass Inc: California.

Richards LE, Armstrong W. 1996. Environmental Management in the Minerals Industry: Theory and Practice. *Business Strategy and the Environment* **5**: 87-93.

Rowe J, Enticott R. 1998. Evaluating the Links between Locality and Environmental Performance of SMEs: Some Observations from Survey and Partnership Programmes in the Greater Bristol Area. *Eco-Management and Auditing* **5**: 112-125.

Stanwick SD, Stanwick PA. 2000. The Relationship between Environmental Disclosures and Financial Performance: an Empirical Study of US Firms. *Eco-Management and Auditing* **7**: 155-164.

Steucke PT. 2000. Public Sector Value of an ISO 14000 Certified Environmental Management System: The Fort Lewis Army Installation in Washington State. *Environmental Practice* **2**: 288-290.

Taylor C, Kivela K, Kontess W, Crum J. 2001. Environmental Management Systems and the Air Force Environmental Program. 2001. Accessed on 10/10/2001. <https://www.denix.osd.mil/denix/Public/Library/PRO97/ems.html>

Theyel G. 2000. Management Practices for Environmental Innovation and Performance. *International Journal of Operations & Production Management* **20**: 249-266.

Tyteca D. 1996. On the Measurement of the Environmental Performance of Firms - A Literature Review and a Productive Efficiency Perspective. *Journal of Environmental Management* **46**: 281-308.

UK Government. 2002. *Sustainable Development in Government. - First Annual Report 2002*. Ministerial Sub-Committee of Green Ministers, ENV(G).

United States Air Force (US Air Force). 1998. *Environmental Management Self Assessment Tool (EMSAT) - User Manual - Version 1.8*. Developed in a joint effort between the Air Force Center for Environmental Excellence, Air Combat Command and CH2M HILL.

United States Army (US Army). 2001. *Environmental Considerations in Military Operations*. Headquarters, Department of the Army. Washington, D.C.,

United States Department of Defense (US DOD) 2000. *ISO 14001 Environmental Management Systems Pilot Study - Final Report*. U.S. Department of Defense: Washington, D.C.

United States Department of Defense and Swedish Armed Forces (US DOD and SAF). 1999. *Environmental Considerations in the Systems Acquisition Process - A Handbook for Program Managers*. A joint publication of Swedish Armed Forces and the Department of Defense of the United States of America: Washington, D.C..

UNEP/SustainAbility. 1997. *Engaging Stakeholders: The 1997 Benchmark Survey - the Third International Progress Report on Company Environmental Reporting*. SustainAbility Ltd and the United Nations Environment Program (UNEP).

United States Environmental Protection Agency (USEPA). 1994. *Environmental Management System Benchmark Report: A Review of Federal Agencies and Selected Private Corporations*. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Enforcement & Compliance Assurance: Washington, DC, EPA-300R-94-009.

United States Marine Corps (US MC). 2000. *Short Guide to Environmental Management Systems (EMS)*. Headquarters United States Marine Corps, Installations and Logistics Department.

Wheater CP, Cook P. 2000. *Using Statistics to Understand the Environment*. Routledge: London.

Wilson GW, Sasseville DR. 1999. *Sustaining Environmental Management Success: Best Business Practices from Industry Leaders*. John Wiley & Sons.

Young CW, Welford RJ. 1998. An Environmental Performance Measurement Framework for Business. *Greener Management International* **21**: 30-49.

**Anexo I.4 – Environmental aspects and impacts of public sector organizations: the
Portuguese defence sector profile**

ENVIRONMENTAL ASPECTS AND IMPACTS OF PUBLIC SECTOR ORGANIZATIONS: THE PORTUGUESE DEFENCE SECTOR PROFILE

(2004) Proceedings of the 2004 International Sustainable Development Research Conference.

484-495. Hulme Hall, University of Manchester, March 27-28, ERP Environment, UK

(Submitted) Progress in Industrial Ecology

TOMÁS B. RAMOS, INÊS ALVES, RUI SUBTIL AND J. JOANAZ DE MELO

ABSTRACT

Public institutions are beginning to realise they must shift their management towards sustainability, and thus public sector environmental performance evaluation is becoming a growing reality. Like other public services, the defence sector oversees an important number of facilities and operations, including large tracts of land. While part of this activity is specifically military, such as weapons training, much is either identical to civilian activity (e.g. administration, transportation, building heating) or public service missions (e.g. search and rescue). The main objective of this research was to assess the Portuguese defence sector's environmental aspects and impacts profile. A questionnaire survey was conducted involving all Portuguese military units having a person in charge of environmental issues. The questionnaire was designed to assess main activities, significant environmental aspects and impacts. Generally respondents reported that the majority of their activities have few serious environmental problems. These results could show the general perception of respondents to the growing environmental management practices implementation in the military units. Among the three military branches, the Army has reported a profile that identifies more environmental significant aspects and impacts, presenting more defence activities with high environmental problems.

KEY-WORDS: defence sector, environmental aspects and impacts, questionnaire survey

1. INTRODUCTION

For many years public institutions were far removed from general environmental concerns and management practices. As stressed by OECD (1998) government agencies are not subject to the kind of external pressures that drive change in the private sector, or even in local government. Public sector is now beginning to realise that they must shift their management towards sustainability, and thus public sector environmental performance evaluation is becoming a growing reality.

The Organization for Economic Co-Operation and Development (OECD) led the way with guidance documents such as "Improving the Environmental Performance of Government" (OECD, 1996) and "Improving the Environmental Performance of Public Procurement" (OECD, 2002).

Various countries are beginning to implement "greening government" programs (e.g. UK Sustainable Development in Government; "Greening Government" at Canada; "Greening the Government through Leadership in Environmental Management" in the USA). The implementation of environmental audits

and in particular the environmental management systems (EMS) in public sector have been recently analysed by many authors (e.g. Lusser, 2001; Andrews *et al.*, 2001; EC, 2001; NAS, 1999; Walsh, 1999; Hinds, 1999; Honkasalo, 1999; USEPA, 1999; Diamantis, 1999; OECD, 1998; USDOE/USEPA, 1998; Davis, 1998; Swift and Broady, 1998; USEPA, 1997; USEPA, 1996b; USEPA, 1995b; Taylor, 1992). The focus of these works vary from the individual organizations to the country level (see Honkasalo, 1999), ranging from local, regional, federal/national government agencies and departments to universities (e.g. Mora and Martin, 1998; Flint, 2001), hospitals (e.g. Dettenkofer *et al.*, 2000) and military units (e.g. Drawbaugh, 1999). OECD (1998) refers that most progress on EMS for government agencies has been made at the local level. This is due to their close, day-to-day contacts with their constituencies, public pressure for efficient government, and the need to demonstrate “best value” to key stakeholders. Central governments appear to be moving more slowly.

Like any other public service, the defence sector oversees an important number of activities, products, services and facilities. While part of this activity is specifically military, such as weapons training, much is identical to civilian activity (e.g. administration, transportation, building heating) or public service missions (e.g. search and rescue). Military organizations throughout the world are adopting EMS and/or environmental programs, particularly in Australia, Canada, Spain, Sweden, the United Kingdom and the United States (e.g. Taylor *et al.*, 2001; DoD, 2000; USMC, 2000; Steucke, 2000; NATO, 2000; Drawbaugh, 1999; LFC/DND/CF, 1999; Lederer, 1997).

The main objective of this research was to assess the Portuguese defence sector's environmental aspects and impacts profile, as the first step towards developing environmental performance indicators at defence national level. Another objective was to evaluate the association between the main mission/activities and environmental problems. A questionnaire survey was conducted involving Portuguese military units.

2. TYPOLOGY OF MISSIONS/ACTIVITIES, ENVIRONMENTAL ASPECTS AND IMPACTS

2.1 Missions/activities

Most defence sector activities are divided among the traditional military branches – Air Force, Army, and Navy. Each service performs different functions that impact the environment differently. The defence installations range in size from a few hectares to thousands of square kilometres; missions range from logistics and training, to manufacturing and rebuilding aircraft and ships. Many of these installations are the equivalent of small (and sometimes not so small) cities; therefore they will have all the urban facilities (e.g. hospitals, sewage treatment plants, roads, airports) with related environmental problems. Much of the support activity associated with defence mission is industrial in nature (USEPA, 1996a).

Based on field environmental assessments and literature (US Army, 2003; DA, 2001; DoD, 2000; Brzoska *et al.*, 2000; NATO, 2000; Schieche, 2000; LFC/DND/CF, 1999; Resetar *et al.*, 1998; NTG,

1998; US Air Force, 1998; DND/CF, 1997; NATO, 1996; USEPA, 1996a) the following typical defence activities were identified:

- Acquisition, storage and distribution activities of heavy conventional weapons (e.g. military aircraft, armoured vehicles, artillery pieces, missiles and warships), light weapons (person or crew-portable weapons such as rifles and hand grenades), ammunition and other military-type goods;
- Military air, ground and sea traffic;
- Manufacturing, maintenance, repair, testing/evaluation and support activities of heavy conventional weapons, light weapons and ammunition and of small arms (e.g. cleaning, coatings, composite repair, painting, de-painting, plating, bonding, sealing and inspection and degreasing operations);
- Demilitarization (e.g. conventional ammunition and missiles, artillery pieces, aircraft, ships and combat vehicles, associated spare parts and sub-assemblies, and other serviceable and unserviceable commodities);
- Training activities (e.g. fire fighting and artillery training, live fire exercises, mechanized infantry training, engineer training, aviation training, vehicle manoeuvres) occur on the land, in the air, or at sea, and include the deployment, use, and operation of hand-held weapons and munitions, artillery pieces, tanks and other combat vehicles, conventional on-road vehicles, non-road vehicles, aircraft, amphibious vehicles and landing craft and land-launched weapons systems;
- Bivouac operations;
- Military research, concept and technology development.

Beyond the above mentioned activities there are a lot of defence non-specific activities, although they support the overall defence mission:

- Logistics operations: facility maintenance and repair, assembly and organization of material and personnel resources, transportation (e.g. personnel, material, and hazardous wastes), acquisition, storage, distribution and recovery of all classes of supply (e.g. electronic/communication systems and chemicals products such as fluid, solvents, hydraulic, synthetic oils, degreasers, paints and fuel), refuelling operations, and provision of support services such as food, commissaries, laundries;
- Installations/utilities operations (e.g. operating a water or wastewater treatment plant, power generation facility, or sanitary landfill; pest control management; clean up contaminated sites, underground and aboveground tanks maintenance; hospital/medical operations; laboratory activities; photographic and printing processes).

2.2 Environmental Aspects and Impacts

Environmental "aspects" and "impacts" are commonly referred in environmental management following the loose definitions in the ISO 14000 family of standards or other management-specific literature. However, such terms have been present in the terminology of environmental science and engineering, particularly on the field of environmental impact assessment, for more than thirty years, with somewhat different meaning. The result is that the terminology used in environmental management is still not well established and is often incoherent. The term "impact" is sometimes used rather loosely to include almost any sort of environmental information. Kuhre (1998), for example, use interchangeably the terms aspects, effects and impacts.

The terms used in this paper follow the concepts of *Driving Forces*, *Pressures*, *State*, *Impact* and *Responses* under indicator frameworks such as PSR (OECD, 1993), DPSIR (UNEP/RIVM, 1994), (RIVM, 1995) adopted by the European Environment Agency and the PSR-E (USEPA, 1995a). Driving forces are understood as the social needs that require the existence of a given public institution (in this case the military) and are stated in the overall mission of the institution. Environmental "aspects" may refer to the activities, products, services (or parts thereof) that may influence the environment, and/or to specific environmental pressures such as water, materials and energy consumption, pollutant emissions, waste disposal or land use pattern. Institutional missions imply a range of activities that generate environmental pressures; those pressures modify the state of the ecological and social environment; an environmental impact or effect is then the measure of a change in the state of the environment, significant for human or ecosystem well-being, provoked by a given mission or activity. Undesirable impacts lead to a response from society, resulting in the formulation of an environmental policy. It must be also clarified that the term *significant* doesn't have statistical meaning when used with the concepts *environmental aspect* and *environmental impact*; it refers to criteria such as the importance of effects on a natural resource, or to the degree of compliance with an environmental standard or goal.

Environmental aspects in the defence sector arise from military operations and from the logistics and infrastructure activities supporting them. Typical environmental aspects of this sector, according to US Army (2003), Walker (2002), DA (2001), Schieche (2000), NATO (2000), DoD (2000), DND/CF (2000), LFC/DND/CF (1999), DoD and SAF (1999), DND/CF (1997), NATO (1996) are the following:

- Air emissions such as ozone depleting substances and volatile organic compounds (e.g. released from the storage and transfer of petroleum fuels; degreasing operations; vehicle and building painting operations; training activities, especially vehicle manoeuvre training, firing ranges, including firing points, explosions, open burn/open detonation; waste disposal, such as incineration; dry clean operations and emergency back-up generators; automobiles, ships, aircraft, and other industrial processes associated with maintaining weapon systems);
- Generation of noise, odour, radiation and vibrations (e.g. from artillery firing and airfields, tactical vehicles and guns during training exercises, open burn/open detonation and firing of high explosive);

- Use of ammunition (e.g. munitions use in training, testing, or military operations);
- Use of hazardous materials (e.g. synthetic lubricants, oils and fuels, paints, solvents, batteries containing lead acid, protective mask cartridges, and weapon cleaning materials used in manufacturing, maintenance and repair of ammunition and heavy and light weapons; use of insecticides, herbicides and other pesticides);
- Discharges (point and non-point) to soil, and to ground or surface waters, such as fuel, oil or lubricant (during tactical refuelling operations, from storage tank leaks, and spills releases);
- Hazardous waste generation (e.g. used filters for oil, cooling waste, waste solvents, oils, paints and paint sludges, munitions and related wastes use in training, testing, and demilitarization or other military operations, open burn/open detonation and unexploded ordnance wastes);
- Disposal and treatment of wastes, including non-hazardous waste, such as domestic solid waste, and hazardous waste such as biohazardous, and medical waste;
- Generation of wastewaters and sludge (e.g. from demilitarization, washing vehicles and equipment);
- Consumption of water and energy (including electricity, petroleum based, and alternative fuels);
- Vehicles circulation (e.g. mechanized infantry training and vehicle manoeuvres);
- Workforce training (environmental education and training).

The activities, wholly or partially resulting from defence sector, can cause changes to the state of environment. According to Garten Jr *et al.* (2003), US Army (2003), Department of the Army (2001), EA (2001), EA (2000), NATO (2000), Milchunas *et al.* (2000), Schieche (2000), Whitecotton *et al.* (2000), DoD and SAF (1999), Lehman *et al.* (1999), US Air Force (1998), NTG (1998), Doxford and Hill (1998), Tucker *et al.* (1998), NATO (1996), Trumbull *et al.* (1994) some of the typical environmental impacts are:

- Air quality deterioration;
- Soil erosion/degradation and contamination (e.g. metal contamination such as iron, aluminium, copper, tungsten, depleted uranium and lead; soil disturbance of physical properties and/or the soil structure is commonly associated with the use of heavy vehicles in military training);
- Aesthetics and topography alteration (e.g. cratering effects of high explosives and white phosphorous use);
- Surface and groundwater quality deterioration (e.g. effluents from painting and washing military vehicles);

- Hydrological alteration due to changes in landforms from explosions, vegetation clearance and soil compaction; increased turbidity and sedimentation in rainfall runoff are expected as a result of infrastructure development, particularly the establishment of a formed gravel road network; sedimentation of rivers due to disturbance by vehicle training;
- Perturbation of terrestrial and aquatic ecosystems (e.g. natural resource depletion, comprising for example the removal of vegetation by tracked vehicles; disturbing habitat, with wildlife and endangered species disturbance, including for example nesting failures; loss of wetland, forests, woodlands, and other sensitive areas that provide a habitat for wildlife; toxic effects on animals);
- Cultural resource degradation, including historic properties, archaeological sites, and more traditional cultural;
- Perturbation of the surrounding local communities, including quality of life degradation and human health effects (e.g. hearing degradation).

3. METHODOLOGY

3.1 Case Study

The Portuguese Defence sector is one of the largest in public service, with many civilian employees, servicemen and women and reservist. Like other Portuguese public services, the defence sector oversees an important number of facilities and operations, including large areas of land (23 135 hectares (MDN, 2002), or about 0.25 % of the Portuguese territory).

The Ministry of Defence (MDN) oversees a vast number of organizations (e.g. general directorates, public institutes and state-owned companies), plus the armed forces, divided in the three military branches, army, air force and navy (including marines) and all the related organizations (e.g. bases, garrisons, agencies and commands).

The total expenditure of the Portuguese defence sector represents about 1.2 % of GDP and 3.2 % of public sector expenses. Manpower stands at 42677 (for the year 2000), down from 62300 in 1990 (MDN, 2002).

For many years national defence policy didn't assume environmental issues as part of its responsibilities, although the military carry environment-related public service missions such as marine pollution control and surveillance, and forest fire prevention. By 1995, the first environmental commitments of the MDN were assumed under the national environmental policy plan (MARN, 1995). This policy was updated in 2001 (MDN, 2001) and empowered with the publication in 2002 of the Portuguese version of the NATO Standardization Agreement (STANAG 7141 EP – 1st edition). This NATO standard was published with the aim of stating the environmental doctrine for NATO-led operations and exercises and providing guidance in environmental planning for all military activities (NATO, 2002). Several recent initiatives are being taken by MDN and the military branches, revealing

a rising interest in achieving better environmental performance: environmental cooperation with academic/research institutions, environmental training and the annual attribution of the national environmental and defence award to military units. Two military units already have certified environmental management systems (EMS) under ISO 14001: Campo de Tiro de Alcochete, an air force training camp; and Instituto Geográfico do Exército, the Army survey agency. Campo de Tiro de Alcochete was the first Portuguese public institution to be awarded an EMS certificate.

3.2 Survey Questionnaire

The aim of the questionnaire was to evaluate the main missions, activities and the related environmental aspects and impacts of the Portuguese military sector. This survey included the armed forces and the related defence administration responsible for supporting military activities. This assessment was based on the characterization of the missions, activities, environmental aspects and impacts in the military sector represented by organizations of the three branches of the Portuguese armed forces. This survey is based on a self-assessment by the services.

The statistical population was defined based one single criterion: consider all the Portuguese military units that have a person in charge of environmental issues. Based on this, the entire population was surveyed. The target of this study includes bases, barracks, garrisons, agencies and commands of the Portuguese armed forces. To simplify, the general term military *unit* was adopted to represent all the different kinds of military organizations encompassed by this study. According to this definition, one facility or camp may include several independent units that fulfil the criterion of having a person in charge of environmental issues.

The questionnaire was mailed in October 2003 to the 74 targeted units (Table 1), from the Portuguese Minister of Defence's Office to the Commander-in-Chief of each military branch. The surveyed units represent about 25 % of the total number of Portuguese military units (about 300), but encompassing a higher percentage of land area and personnel. 53 units returned usable responses, representing a response rate of 72 %.

Table 1. Portuguese military units: total units, questionnaire sample and respondents.

	Total units (no.)	Statistical Population (no.)*	Usable respondent units (no.)	Response rate (%)
Military sector	300	74	53	72
Army	142	29	17	59
Air force	53	13	13	100
Navy	105	32	23	72

* Military units having a person in charge of environmental issues.

The questionnaire addressed 20 questions, drawn from case studies and from scientific/technical and military literature. A summary of questions to address the topic covered by this work is shown below:

- (i) General characterization: geographic location; population; land area; main military mission;

(ii) Activities, environmental aspects and impacts: main activities; importance of environmental problems by chosen activity; environmental aspects and their significance; environmental negative impacts and their significance; factors used for significance assessments; previous existent procedures for aspects/impacts evaluation; significant impacts characterization.

A pre-test to the questionnaire with a set of selected individuals (from the military and the academic sectors) was performed. The pre-test was conducted to assess the overall quality of the draft questionnaire, especially designed for questionnaire clarity, comprehensiveness and acceptability (Rea and Parker, 1997).

To verify some results follow-up telephone calls to respondents were made. The missing cases (non-responses) were dealt with in accordance with the recommendations of Rea and Parker (1997), through the identification per each response category and the estimation of adjusted frequencies. When appropriate, Chi-square was used to test associations between frequency distributions among the military branches (Wheater and Cook, 2000). Descriptive statistics were also used to analyse the results in the military units surveyed. The non parametric test Spearman r_s correlation was performed to assess the relations between several variables.

4. RESULTS AND DISCUSSION

The total personnel (including civilians and military) of the military units range from 13 to 1297. The average number for the total sample was 324. About 37% are resident (in housing on the unit), mostly military people. Military personnel in overall population (residents plus non-residents) represent 88%. This result are in accordance with previous data from the official statistics for the entire sector (MDN, 2002). The average land area occupied by a single unit is 313 hectares, with a maximum of 7500 and a minimum of 0.034. The total land area allocated to each unit (not applicable for ship-based navy units) registers great variation, ensuring that these analyses focus on small, medium and large organizations.

The majority of the units are located in the Lisboa e Vale do Tejo region (74 %), due to the location of military high commands at or near Lisbon, the major naval base in the Tagus estuary, and several major army and air force bases in the lower Tagus plains within a 150 km radius from Lisbon. Other than that, military units are evenly distributed throughout the country.

Primary missions are supported by 98 different activities, which could be classified as operational, training, management, general administration and logistics. There is no general activity trend for the units surveyed, showing the expected wide range of missions and assuring representativeness. Nevertheless, some missions or main activities can be identified as having a central role, namely: territorial defence and military security, logistics, military instruction and training, inspection/surveillance, rescuing operations, general management/administration and military exercises. The general trend of higher median number of activities for largest units (land area and personnel) was verified. Spearman r_s correlation tests confirmed the significant relations for $p < 0.05$.

The level of environmental problems related with the defence activities show an apparent overoptimistic scenario, general characterized by few activities with important environmental problems (Figure 1). The results by branch show that Army units assume 12 % of their activities as having high environmental problems, in opposition to 1% mentioned by the Navy. The optimistic self-assessment may reflect a lack of knowledge, or a response based on mere compliance with regulations rather than an objective assessment of environmental significance.

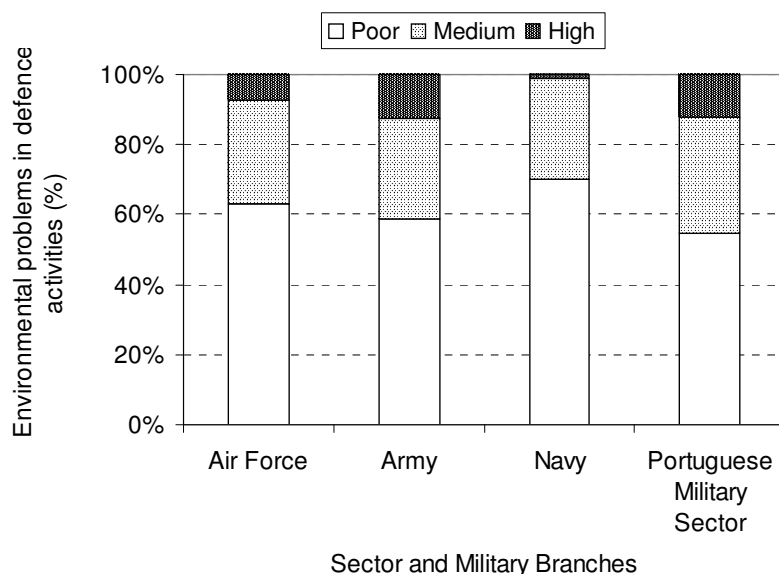


Figure 1. Level of environmental problems related with the defence activities identified by the respondent units.

Overall results allow the identification of specific defence activities with relevant environmental problems (Table 2). Among branches the Army presents the higher number of units identifying activities with serious environmental problems. Beyond these activities, the major defence non-specific activities identified with high environmental problems are waste management, storage operations (e.g. fuels, oils and lubricants) and fuel distribution and refuelling vehicles. The complementary non military specific activities often are classified with medium or high problems, ranging from 8 to 30% of respondents, that could be explained by the essential contribution to the military unit's daily life, equivalent to small cities.

Significant and non significant environmental aspects identified by the military units shows also great diversity among different respondents. Fuel consumption is chosen by the majority of the military unit's (55%) as an environmental significant aspect (Table 3). Spearman correlation test shows no association between the number of significant environmental aspects and unit's dimension (land area and personnel).

Table 2. The top ten specific defence activities with more environmental problems identified by the respondent units.

Specific defence activities with environmental problems:			
High		Medium	
Activities	Respondents (%)	Activities	Respondents (%)
Maintenance of transport vehicles	4	Ground units fire exercises	15
Civil-Military Cooperation	2	Military manoeuvres exercises	15
Territorial defence	2	Maintenance of transport vehicles	11
Maintenance of combat vehicles	2	Naval units fire exercises	9
Maintenance of other military equipment	2	Storage of transport vehicles	9
Military instruction and training	2	International military exercises	8
Storage of provisions	2	Military transport (air, ground and naval)	8
Storage of transport vehicles	2	Weapons tests	6
Storage of other military equipment	2	Maintenance of heavy weapons	6
–	–	Storage of combat vehicles	6

Table 3. The top ten environmental significant aspects identified by the respondent units.

Significant environmental aspects	
Aspects	Respondents (%)
Fuel consumption	55
Domestic waste production	51
Oil Consumption/ oil waste production	49
Wastewater production	40
Paper consumption	38
Waste batteries	38
Water Consumption	36
Electricity consumption	34
Printing cartridges consumption	34
Air pollution emissions produced by military vehicles	28

By branch the significant environmental aspects are related with their main activities. The Air Force identified noise generated by vehicles, specially the air vehicles, with 54% of respondents, followed by the fuel consumption, 46% respondents. The Army present several environmental aspects chosen by many respondents: fuel, oils and lubricants consumption, domestic waste and waste oil production, 77% of respondents per each of mentioned aspects. Navy identifies also the fuel consumption with 44% of respondents, followed by domestic wastewater generation, domestic waste and waste oil production, all with 39% of respondents. Aspects aggregated by main categories shows that in general the Army identifies more significant environmental aspects then the other branches (Figure 2). Aspects related with soil and vegetation compaction, sedimentation ground levelling, digging related with military activities are also more important in the Army. One should note that the classification of environmental aspects significance is related with the knowledge and expertise of the person in charge of environmental issues; therefore it reflects both objective effects and environmental awareness.

Environmental negative impacts show the great spectrum of defence activities. Spearman correlation test shows no association between the number of significant environmental impacts and unit's dimension (land area and personnel). The Air Force chose just 19 % of negative impacts as significant, the Navy 43% and the Army 85%. Not surprisingly, significant environmental negative impacts aggregated by main issues are predominantly on water in the Air Force and Navy, and on soil in the Army (Figure 3).

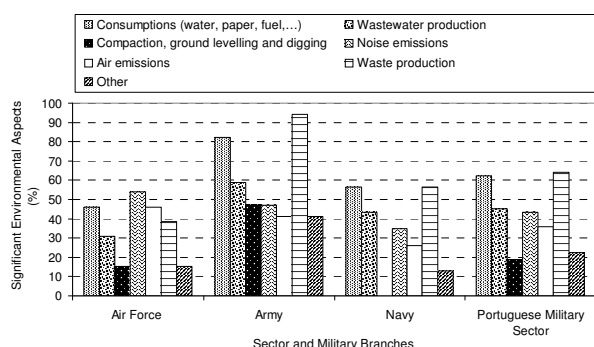


Figure 2. Significant environmental aspects in the Defence sector and military branches identified by the respondents units.

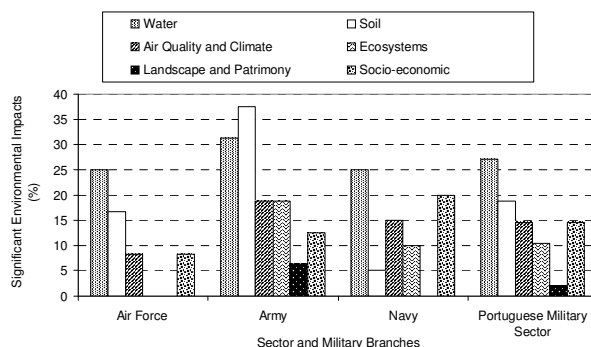


Figure 3. Significant environmental impacts in the Defence sector and military branches identified by the respondents units.

The most important significance criteria are the environmental hazards/risk perception (91%), followed by safety and security at work (76%) and human health hazards/risk (67%). An important fact is that according to 24% of the respondents the military commanders and/or MDN staff suggestions are the fourth main criteria to attribute the aspects/impacts significance.

About half of the units declare previous evaluation of environmental aspects and impacts (before this survey) (Table 4). Most of those that had performed this exercise did so as part of initial environmental reviews or impact assessment procedures. Such evaluations were usually conducted in-house, without external guidance or scientific support. The association between branches and previous identification of aspects/impacts is confirmed by Chi-square test (significant for $p < 0.01$).

Table 4. Previous identification of environmental aspects and impacts by the respondents units (f=frequency).

Previous identification of environmental aspects/impacts	Air force		Army		Navy		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Yes	8	62	12	75	5	23	25	49
No	5	38	4	25	17	77	26	51
Nonresponses	0		1		1		2	
Total	13	100	16	100	22	100	51	100

The characterization of the significant environmental negative impacts identified by the respondents, regarding four factors (Figure 4 a,b,c,d), shows significant association among branches and impacts source ($p<0.05$) and impacts spatial incidence ($p<0.01$). The overall results shows that the impacts in general occur outside the unit (51%), are temporary (71%), directly originated by unit activities (60%), with a fair magnitude (40%). Magnitude classification appears to be optimistic, consistently with previous observations. However, no guidance was provided for the assessment of magnitude, that thus reflects relative concern of the respondent with different issues rather than objective impacts. (Figure 4 d).

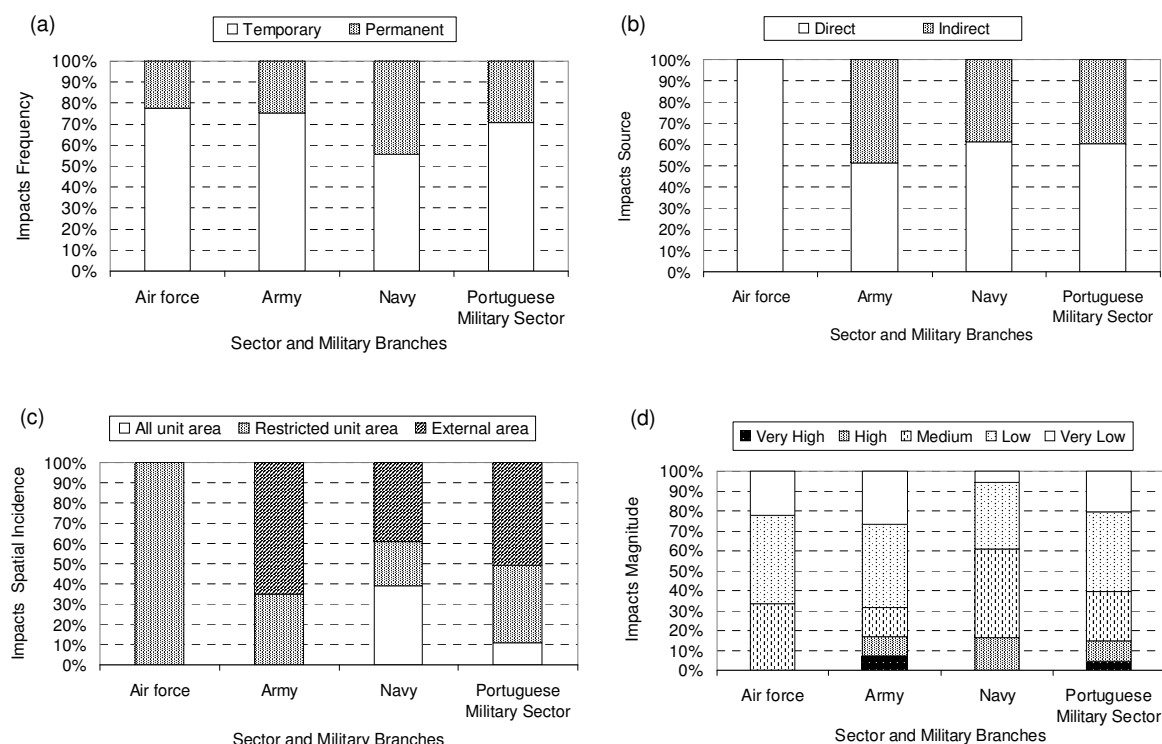


Figure 4. Characterization of the environmental significant impacts according to four main factors: (a) impacts frequency: temporary or permanent; (b) impacts source: direct or indirect; (c) impacts spatial incidence: all unit area, restricted unit area and external area; (d) impacts magnitude: very high, high, medium, low and very low.

5. CONCLUSIONS

Assessing the Portuguese defence sector's environmental aspects and impacts profile is an important step towards developing environmental performance and management actions. Evaluating the relations between main mission/activities and the environmental aspects and impacts is also vital. For this purpose a national survey to evaluate the Portuguese Defence profile was carried out. This first assessment has yielded some results about the relationship between main missions/activities and environmental aspects and impacts in military organizations.

Overall results show that defence units have a large range of missions and activities, including both specific military activities and other activities similar to a small town. Generally respondents report that

most of those activities have few environmental serious problems. These results could show the general perception of respondents to the growing environmental management practices implementation in the military units. On the other hand, since the military units surveyed had a person in charge of environmental issues, some of the worst cases may have been excluded. The same can be said of the environmental aspects and impacts evaluation carried by the units. Nevertheless, the apparent optimistic self-assessment may reflect in part some lack of knowledge but also a standard based on compliance with existent regulations rather than actual environmental goals. It should be pointed out that the criterion used to define the statistical population (having a person in charge of environmental issues), although restrictive of the scope of the survey, was an essential prerequisite to ensure a reasonable level of response credibility.

Among the three military branches, the Army has reported a profile with more environmental significant aspects and impacts, and also presenting proportionally more defence activities with high environmental problems. Some factors could justify this different behaviour, such as: (i) an effective poorer environmental performance than the other branches; (ii) specific military activities that produce more environmental pressures, in particular in units with heavy conventional weapons and ground training activities; (iii) the organizational structure of this branch, with not very clear environmental responsibilities, and a larger number of units spread throughout the territory, that could lead to difficulties in management of environmental issues.

This study provided an environmental picture of the Portuguese defence sector, regarding the main missions/activities and significant environmental aspects and impacts. It must be stressed that this assessment was designed to evaluate the entire sector and not individual military units, i.e., this evaluation does not rank the respondent units. For purposes of individual unit evaluation other kind of surveys are be more appropriate, including field data collecting through environmental audits.

ACKNOWLEDGMENTS

We would like to express our thanks for the support of Ministério da Defesa Nacional. The first author had a PRAXIS XXI/BD/15973/98 scholarship, financed by the ESF (European Social Fund). We would like also to acknowledge the valuable collaboration of Ms. Isabel Leitão and Mr. Álvaro Estrela Soares from the Ministry of Defence.

REFERENCES

Andrews RNL, Darnall N, Gallagher D, Villani J. 2001. Environmental Regulation and Business "Self-Regulation:" The Effects of ISO 14001 Environmental Management Systems on the Environmental and Economic Performance of Businesses. In *Drivers, Designs, and Consequences of Environmental Management Systems - Research Findings To Date From the National Database on Environmental Management Systems*. University of North Carolina at Chapel Hill and the Environmental Law Institute In Cooperation with the United States Environmental Protection Agency, and the Multi-State Working Group on Environmental Management Systems: 16-25.

Brzoska M, Franko P, Husbands J. 2000. *Typology of Military Assets - Paper 16*. Bonn International Center for Conversion: Bonn.

Davis P. 1998. *Environmental Management Systems: A New Approach for Public Sector Organizations*. http://www.nsf-isr.org/info/article_ems_public.html [1 August 2003].

Department of Defense (DoD). 2000. *ISO 14001 Environmental Management Systems Pilot Study: Final Report*. Department of Defense: Washington, D.C.

Department of Defense and Sweden Armed Forces (DoD and SAF). 1999. *Environmental Considerations in the Systems Acquisition Process - A Handbook For Program Managers*. A joint publication of Sweden Armed Forces and the Department of Defense of the United States of America: Washington, D.C..

Department of National Defence and the Canadian Forces (DND/CF). 1997. *Environmentally Sustainable Defence Activities: A Sustainable Development Strategy for National Defence*. Department of National Defence and the Canadian Forces: Canada.

Department of National Defence and the Canadian Forces (DND/CF). 2000. *Environmentally Sustainable Defence Activities: A Sustainable Development Strategy for National Defence*. Department of National Defence and the Canadian Forces: Canada.

Department of the Army (DA). 2001. *Environmental Considerations in Military Operations*. Field Manual (No. 3-100.4, US Army; No. 4-11B, US Marine Corps). Headquarters, Department of the Army: Washington, D.C.

Dettenkofer M, Kuemmerer K, Schuster A, Mueller W, Muehlich M, Scherrer M, Daschner F. 2000. Environmental Auditing in Hospitals: First Results in a University Hospital. *Environmental Management* **25**:105-113.

Diamantis D. 1999. The Importance of Environmental Auditing and Environmental Indicators in Islands. *Eco-Management and Auditing* **6**:18-25.

Doxford D, Hill T. 1998. Land Use for Military Training in the UK: The Current Situation, Likely Developments and Possible Alternatives. *Journal of Environmental Planning and Management* **41**: 279-297.

Drawbaugh R. 1999. Use of Environmental Management Systems and ISO 14001 in the Public Sector: US Department of Defense. In *Environmental Management Systems and ISO 14001 - Federal Facilities Council Report No.138*. National Academy Press: Washington, D.C; 18-20.

Environment Australia (EA). 2000. *Environmental Assessment Report: Naval Munitions Wharf and Storage Facility, Twofold Bay, NSW*. A proposal of the Australian Department of Defence and the Waterways Authority, Maritime Assets Division (WWA), the Port Authority for Twofold Bay.

Environment Australia (EA). 2001. *Final Environmental Impact Statement Guidelines: Hawk Lead-in Fighter, RAAF Base Williamstown, NSW*. A proposal of Australian Department of Defence. Guidelines for an Environmental Impact Statement on the Introduction into Service of the Hawk Lead-In Fighter at RAAF Base Williamstown and the Salt Ash Air Weapons Range.

European Commission (EC). 2001. *FactSheet: Implementation of EMAS in Public Sector Authorities*. http://europa.eu.int/comm/environment/emas/pdf/factsheet/fs_public_en.pdf [10 September 2003]

Flint K. 2001. Institutional Ecological Footprint Analysis: A Case Study of the University of Newcastle, Australia. *International Journal in Higher Education* **2**: 48-62.

Garten Jr CT, Ashwood TL, Dale VH. 2003. Effect of Military Training on Indicators of Soil Quality at Fort Benning, Georgia. *Ecological Indicators* **3**:171-179.

Hinds R. 1999. EMS Review in UK Government Departments. <http://www.environment.detr.gov.uk/greening/ems/review99/index.htm> [13 June 2003]

Honkasalo A. 1999. Environmental Management Systems at National Level. *Eco-Management and Auditing* **6**:170-173.

Kuhre WL. 1998. *ISO 14031 Environmental Performance Evaluation (EPE)*. Prentice Hall, Inc.: New Jersey.

Land Force Command. Department of National Defence and the Canadian Forces (LFC/DND/CF). 1999. *Environmental Management System: Land Force Command*. Land Force Command. Department of National Defence and the Canadian Forces: Canada.

Lederer SE. 1997. Use of an Environmental Management System at an Operating Military Facility. In *Annual Joint Service Pollution Prevention Conference*. Air Force Center for Environmental Excellence: San Antonio, TX.

Lehman RN, Steenhof K, Kochert MN, Carpenter LB. 1999. Effects of Military Training Activities on Shrub-steppe Raptors in Southwestern Idaho. *Environmental Management* **23**: 409-417.

Lusser H. 2001. Improving Environmental Performance: Environmental Management in the Public Sector. *Clean Air –Brighton* **31**: 41-43.

Milchunas DG, Schulz KA, Shaw RB. 2000. Plant Community Structure in Relation to Long-Term Disturbance by Mechanized Military Maneuvers in a Semiarid Region. *Environmental Management* **25**: 525-539.

Ministério da Defesa Nacional (MDN). 2001. *A Protecção Ambiental nas Forças Armadas*. Ministério da Defesa Nacional: Lisboa.

Ministério da Defesa Nacional (MDN). 2002. *Anuário Estatístico da Defesa Nacional de 2001*. Lisboa,

Ministério da Defesa Nacional: Lisboa.

Ministério do Ambiente e dos Recursos Naturais (MARN). 1995. *Plano Nacional da Política de Ambiente*. Ministério do Ambiente e dos Recursos Naturais: Lisboa.

Mora EP, Martin JE. 1998. Environmental Management Systems Within the University. *Eco-Management and Auditing* 5:136-145.

National Academy of Sciences (NAS). 1999. *Environmental Management Systems and ISO 14001 - Federal Facilities Council Report No.138*. National Academy Press: Washington, D.C.

North Atlantic Treaty Organisation (NATO). 1996. *Environmental Guidelines for the Military Sector : A Joint Sweden-United States Project*. North Atlantic Treaty Organisation, Committee on the Challenges of Modern Society.

North Atlantic Treaty Organisation (NATO). 2002. *STANAG 7141 EP (Edition 1) (Ratification Draft 1) - Joint Nato Doctrine for Environmental Protection During NATO Led Operations and Exercises*. North Atlantic Treaty Organisation, NATO Standardization Agency, Joint Service Board: Brussels.

North Atlantic Treaty Organisation, (NATO). 2000 *Environmental Management Systems in the Military Sector: Final Report of the Pilot Study Group, Report nº 240*. North Atlantic Treaty Organisation, Committee on the Challenges of Modern Society.

Northern Territory Government (NTG). 1998. *Environmental Assessment Report and Recommendations - Bradshaw Field Training Area*. A proposal of the Australian Department of Defence, by the Environment Protection Division, Northern Territory Department of Lands, Planning and Environment. Australia. Assessment Report 25.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). 1993. *Draft Synthesis Report, Group on State of the Environment Workshops on Indicators for Use in Environmental Performance Reviews*, ENV/EPOC/SE(96). Organisation for Economic Co-Operation and Development.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). 1996. *Recommendation of the Council on Improving the Environmental Performance of Government*. Organisation for Economic Co-Operation and Development.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). 1998. *Workshop on Environmental Management Systems for Government Agencies*, C(96)39/FINAL. Organisation for Economic Co-Operation and Development.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). 2002. *Recommendation of the Council on Improving the Environmental Performance of Public Procurement*, C(2002)3. Organisation for Economic Co-Operation and Development.

- Rea LM, Parker RA. 1997. *Designing and Conducting Survey Research*. Jossey-Bass Inc.: California,
- Resetar S, Camm FA, Resetar SA. 1998. *Environmental Management in Design: Lessons from Volvo & Hewlett-Packard for the Department of Defense*. United States Department of Defense, Office of the Secretary of Defense, National Defense Research Institute (US).
- National Institute of Public Health and the Environment (RIVM). 1995. *A General Strategy for Integrated Environmental Assessment at the European Environment Agency*. European Environment Agency: Copenhagen.
- Schieche SM. 2000. *Environmental Management Manual (EMM)*. Public Works, Fort Lewis, Document ID: EMS-100: Washington.
- Steucke PT. 2000. Public Sector Value of an ISO 14000 Certified Environmental Management System: The Fort Lewis Army Installation in Washington State. *Environmental Practice* **2**: 288-290.
- Swift TA, Broady J. 1998. Environmental Management Systems in the Public Sector: The Queensland Options. *Greener Management International* **22**: 73.-82.
- Taylor C, Kivela K, Kontess W, Crum J. 2001. Environmental Management Systems and the Air Force Environmental Program. <https://www.denix.osd.mil/denix/Public/Library/PRO97/ems.html> [10 October 2001].
- Taylor D. 1992. Environmental Auditing in the Public Sector: The Lancashire Experience. *Water and Environmental Management* **6**: 690-695.
- Trumbull VL, Dubois PC, Brozka RJ, Guyette R. 1994. Military Camping Impacts on Vegetation and Soils of the Ozark Plateau. *Journal of Environmental Management* **40**: 329-339.
- Tucker JL, Rideout DB, Shaw RB. 1998. Using Linear Programming to Optimize Rehabilitation and Restoration of Injured Land: an Application to US Army Training Sites. *Journal of Environmental Management* **52**:173-182.
- United Nations Environment Programme and National Institute of Public Health and the Environment (UNEP/RIVM). 1994. *An Overview of Environmental Indicators: State of the Art and Perspectives*. UNEP/EATR.94-01; RIVM/402001001. Environment Assessment Sub-Programme, UNEP: Naïorobi.
- United States Department of Energy/United States Environmental Protection Agency (USDOE/USEPA). 1998. *Environmental Management Systems Primer for Federal Facilities*, DOE/EH-0573. Office of Environmental Policy & Assistance, U.S. Department of Energy; Federal Facilities Enforcement Office, U.S. Environmental Protection Agency: Washington, D.C.
- United States Environmental Protection Agency (USEPA). 1995a. *A Conceptual Framework to Support Development and Use of Environmental Information in Decision Making*, D.C. EPA 239-R-95-

012. U. S. Environmental Protection Agency, Office of Policy and Planning and Evaluation: Washington,

United States Environmental Protection Agency (USEPA). 1995b. *Executive Guide to Facility Environmental Management By the Civilian Federal Agency Task Force*. U.S. Environmental Protection Agency: Washington, D.C.

United States Environmental Protection Agency (USEPA). 1996a. *Federal Facilities Sector Notebook: A Profile of Federal Facilities*, EPA 300-B-96-003. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Enforcement & Compliance Assurance: Washington, D.C..

United States Environmental Protection Agency (USEPA). 1996b. *Generic Protocol for Conducting Environmental Audits of Federal Facilities: Phase 3: Auditing Environmental Management Systems*, EPA 300-B-96-012B. Prepared by the Members of the Interagency Environmental Audit Protocol Workgroup for the Federal Community, U.S. Environmental Protection Agency, Office of Enforcement & Compliance Assurance: Washington, D.C..

United States Environmental Protection Agency (USEPA). 1997. *Implementation Guide for the Code of Environmental Management Principles for Federal Agencies (CEMP)*, EPA 315-B-97-001. U.S. Environmental Protection Agency, Federal Facilities Enforcement Office: Washington, D.C..

United States Environmental Protection Agency (USEPA). 1999. *Environmental Management Review (EMR) National Report: Lessons Learned in Conducting EMRs at Federal Facilities*, EPA 315-R-99-003. U. S. Environmental Protection Agency, Office of Enforcement & Compliance Assurance: Washington, D.C..

United States Marine Corps (USMC). 2000. *Short Guide to Environmental System (EMS)*. Headquarters United States Marine Corps, Installations and Logistics Department.

US Air Force. 1998. *Environmental Management Systems Guidebook*. US Air Force Center for Environment Excellence: Brooks City Base, San Antonio, Texas.

US Army. 2003. *Environmental Management System Implementers Guide - Version 1.0*. Logistics Management Institute (LMI): Washington, D.C.

Walker KS. 2002. *Installation Environmental Program Management Guide*. United States Army Environmental Center: Aberdeen Proving Ground.

Walsh S. 1999. Use of Environmental Management Systems and ISO 14001 in the Public Sector: US Environmental Protection Agency. In *Environmental Management Systems and ISO 14001 - Federal Facilities Council Report No.138*. National Academy Press: Washington, D.C;12-14.

Wheater CP, Cook P. 2000. *Using Statistics to Understand the Environment*. Routledge: London.

Whitecotton RCA, David MB, Darmody RG, Price DL. 2000. Impact of Foot Traffic from Military Training on Soil and Vegetation Properties. *Environmental Management* **26**: 697-706.

**Anexo I.5 – The state of environmental performance evaluation in the public sector:
the profile of the Portuguese defence sector**

**THE STATE OF ENVIRONMENTAL PERFORMANCE EVALUATION IN THE PUBLIC SECTOR:
THE PROFILE OF THE PORTUGUESE DEFENCE SECTOR**

(2004) Proceedings of the Corporate Social Responsibility and Environmental Management Conference. 235-245. Jubilee Campus, University of Nottingham, June 28-29. ERP Environment, UK

(Submitted) Journal of Cleaner Production

TOMÁS B. RAMOS, INÊS ALVES, RUI SUBTIL AND J. JOANAZ DE MELO

ABSTRACT

The environmental performance evaluation (EPE) of organizations is becoming an autonomous management tool, despite its strong association with other environmental tools, like environmental management systems, environmental audits or environmental impact assessment. Environmental indicators have an important role in evaluating environmental performance and highlighting significant environmental aspects and impacts that are emerging, as well as communicating information about the influence of an organization on the environment. In the public sector, environmental performance assessment is quite a recent issue, despite some experience in general performance management and assessment, usually related with accounting. The defence sector is not an exception. The main goal of this research was to assess the state of EPE practice in the Portuguese defence sector. To accomplish this goal, a questionnaire survey was conducted involving all Portuguese military units that have a person in charge of environmental issues. The military units of the Portuguese armed forces are organised into three branches: the Army, Air Force and Navy (including Marines). The questionnaire was designed to assess: (i) the importance and drivers of EPE; (ii) ISO 14031 knowledge and implementation; (iii) knowledge and use of environmental indicators; (iv) the optimal format for indicators; and (v) the advantages and drawbacks of using environmental indicators. Environmental performance evaluation is a growing reality and one in which Portuguese military units are taking an increasing interest. However, to date, the use of environmental indicators is almost unknown in the respondent military units.

KEY-WORDS: defence sector, environmental performance evaluation, indicators, questionnaire survey

1. INTRODUCTION

The expression environmental performance is often used in different contexts with distinct objectives, meanings and broad domains. Accordingly, it may reflect different issues such as: (i) the trend in environmental improvement, (ii) the state of the environment, (iii) environmental efficiency, (iv) the compliance of one or more environmental aspects with the regulations, and several others. Despite the different meanings, a number of environmental management and policy tools use the expression environmental performance: environmental auditing, environmental impact assessment, environmental risk assessment and environmental management systems, among others.

Recently, with the publication of the international standard ISO 14031, the concept of environmental performance evaluation (EPE) has been accepted as an autonomous environmental management tool. According to this standard EPE is: “a process to facilitate management decision regarding an organization’s environmental performance by selecting indicators, collecting and analysing data, assessing information against environmental performance criteria, reporting and communicating, and periodically reviewing and improving this process” (ISO, 1999).

In this paper a broader EPE definition is assumed, which not only includes the specific target of organizations, focussing on ISO 14031, but also economic sectors. Environmental performance is understood here as part of performance management and assessment overall, as defined by Armstrong and Baron (1998). A broad definition of environmental performance indicators is similarly assumed.

Environmental performance evaluation can be applied to all kinds of organizations and sectors (private or public), regardless of type, dimension, complexity, country or place of location. In the near future major private organizations will evaluate their environmental performance as they do with their financial performance. Stakeholder pressure, efficiency and competitiveness, marketing and public image, legal requirements and international commitments are factors that can explain this trend. In the public sector, though the evolution is slower, EPE is becoming also a growing reality.

At a public sector level there are numerous initiatives involving the implementation of environmental management practices, e.g. environmental management systems (EMS), environmental audits and environmental performance evaluation, including measurement and communication. However most of this experience is centred on the adoption of EMS, as stated by Ramos *et al.* (2004). In the public sector, environmental performance assessment itself is quite a new issue, despite a certain amount of experience in overall performance management and assessment (e.g. Flynn, 2002; Boland and Fowler, 2000; Brignall and Modell, 2000; Burritt and Welch, 1997), usually related to accounting. Nevertheless, some work analyses the environmental measurement and communication aspect in particular (e.g. Mohninger, 2000; Mohninger, 1999b; Mohninger, 1999a; USDOE/USEPA, 1998; USEPA, 1997; USEPA, 1996). Some countries are implementing broader initiatives (e.g. the United Kingdom, Canada) through sustainable programs of greening government.

The measuring of management success is now required by the United States Government Performance and Results Act of 1993 (GPRA) (US Government, 1993), whereby agencies must develop program performance reports based on goals and indicators. USDOE/USEPA (1998) underlines that GPRA does not require agencies to include environmental measures. Nevertheless, if an agency chooses to do so, performance indicators used to meet EMS goals and targets can be combined on an agency-wide basis and included in an agency’s GPRA measures.

In the context of EPE in the public sector, defence is not an exception. Despite certain examples related to EPE approaches (e.g. UK MOD, 2003; DND/CF, 2003; Australian DOD, 2002; DND/CF, 2000) and environmental indicators (e.g. US DOD, 2003; US DOD, 2001; Netherlands MOD, 2000;

US DOD, 1999; US DOD, n.d.) most of the experience is related to EMS (e.g. Turner and Greco, 2003; Wood *et al.*, 2003; Wark and Verrier, 2002; Beal, 2002; Taylor *et al.*, 2001; US DOD, 2000; USMC, 2000; Steucke, 2000; NATO, 2000; Drawbaugh, 1999; LFC/DND/CF, 1999; Lederer, 1997).

The main goal of the present research was to assess the practice of environmental performance evaluation in the Portuguese defence sector. To accomplish this goal, a questionnaire survey was conducted among military units. The questionnaire was designed to assess the knowledge, use and drivers of environmental performance evaluation and indicators. The questionnaire was proposed to the Portuguese Ministry of Defence (MDN) by university researchers and subsequently developed by them on its behalf.

2. METHODOLOGY

The Portuguese defence sector under the Ministry of Defence (MDN) is one of the largest public services, with a large number of civilian employees, military personnel and reservists. Like other public services, the defence sector oversees many facilities and operations, including the use of large areas of land.

The total expenditure of the Portuguese defence sector represents about 1.2 % of GDP and 3.2 % of public sector expenses. In 2000 manpower stood at 42 677, down from 62 300 in 1990 (MDN, 2002). In 1995 the MDN assumed its first environmental commitments under the national environmental policy plan (MARN, 1995). This policy was recently updated (MDN, 2001) and came into force in its revised form with the publication in 2002 of the Portuguese version of the NATO Standardization Agreement (NATO, 2002). This states the environmental doctrine for NATO-led operations and exercises and provides guidance in environmental planning for all military activities. Other environmental initiatives are being taken by the MDN and military branches, showing a rising interest in achieving a better performance.

This research follows the work by Ramos *et al.* (2004) and reports the results of the second part of the questionnaire mailed in October 2003 to 74 military units. These are all Portuguese units with a person in charge of environmental issues, representing 25% of all Portuguese military units and a significantly larger proportion of manpower (about 35% of all Portuguese military personnel) and land (about 55% of the total land area used by the defence services). The questionnaire was sent out from the Portuguese Minister of Defence's Office. On the basis of the criterion mentioned above, the whole population was surveyed. Fifty three military units returned usable responses to the questionnaire, which represents a response rate of about 72%. This sample includes the three main unit-groups allocated to each of the military branches: the Air Force – 13 units; Army – 17 units; and Navy – 23 units.

This study includes the bases, garrisons, agencies and commands of the Portuguese armed forces. To simplify matters, the term military *unit* was adopted to represent the different kinds of military

organizations encompassed by the study. One facility or camp may include several independent units that fulfil the criterion of having a person in charge of environmental issues.

The second part of the questionnaire focuses on the state of environmental performance evaluation (EPE) in the military. The questionnaire had nine questions related to environmental performance evaluation (most have closed-end response choices). This group of questions included the following issues:

- (a) the importance of EPE;
- (b) drivers of EPE;
- (c) ISO 14031 knowledge and implementation;
- (d) knowledge and use of environmental indicators;
- (e) the optimal format for indicators;
- (f) the advantages and drawbacks/limitations of using environmental indicators.

Descriptive statistics were used to analyse the results. Chi-square was computed to test associations between frequency distributions among the military branches (Wheater and Cook, 2000).

In order to combine the results obtained by each question, an index – the State of Environmental Performance Evaluation (SEPE) – was developed to process the information in a simplified and useful manner. The SEPE index gives an aggregated picture of the knowledge, awareness and practice of environmental performance evaluation in the units. Five variables from the group of questions (a), (c) and (d), were used in the index. A normalisation procedure was used to transform the raw data into a continuous scale of variation [0,...,1], allowing the aggregation processes. 0 is the worst value, 1 is the best. The SEPE index was computed using the following equation:

$$SEPE = \sum_{j=1}^m \frac{\left[\sum_{i=1}^n \frac{X_i}{n} \right]_j}{m} \quad (\text{eq. 1})$$

where:

X_i = the environmental performance of the variable i

n = total number of i variables, $i=1,...,5$

m = total number of j military units, $j=1,...,74$

Five categories were defined to classify the state of the environmental performance evaluation, which the index provided in a range from 0 to 1: very poor: 0 – 0.20; poor: 0.21 – 0.40; medium: 0.41 – 0.60, good: 0.61 – 0.80; and excellent: 0.81 – 1. This index is not designed to assess any individual military unit, i.e., this evaluation does not rank the respondent units. The SEPE approach was conducted for each military branch and for the entire Portuguese military sector. Spearman's correlation non-parametric test was performed to assess the relationship between unit size (land area and personnel)

and the SEPE index. To investigate potential differences among the SEPE index groups a non-parametric test, the Kruskal-Wallis Test (Gibbons, 1993; Wheeler and Cook, 2000), a one-way analysis of variance using ranks, was performed. The test was applied to the following groups: (i) military branch: Army, Air Force and Navy; (ii) geographical location by NUTS II region: Alentejo, Algarve, Centro, Lisboa e Vale do Tejo, Norte, Açores and Madeira.

3. RESULTS AND DISCUSSION

About 75% of the units agree on the importance of evaluating environmental performance, including measuring and communicating performance related to their main missions and activities (Table 1). The results by branch show a similar pattern for the Air Force and Army. The Navy presents a more balanced pattern, with 39% of respondents stating that this practice is not important. The association between branches and performance importance is confirmed by a chi-square test ($p < 0.05$).

Table 1. Importance of environmental performance evaluation for the respondents' units (f=frequency).

Importance of EPE	Air Force		Army		Navy		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Yes	10	84	16	94	13	57	39	75
No	1	8	1	6	9	39	11	21
Don't know	1	8	0	0	1	4	2	4
Nonresponses		1		0		0		1
Total	12	100	17	100	23	100	52	100

The main drivers for EPE in military units is the “prevention of health risks” (82%) followed by “compliance with regulations” (79%) (Table 2). Among the three branches, the Air Force and Navy follow the general pattern identified for the units overall. On the other hand, the main drivers identified by the Army are: “become a benchmark for the rest of the society” and the “commitment to social responsibilities”, both with 94% of respondents, followed by several factors with 88%, namely “image and reputation”. Most of the identified drivers agree with the main trends reported by other authors, regarding environmental performance measurement and communication drivers, in particular for private organizations (e.g. Johnston and Smith, 2001; O'Reilly *et al.*, 2000; Jones, 1999; Ljungdahl, 1999; Kuhre, 1998). GEMI (1998) presented the results of a business survey conducted by the National Association for Environmental Management showing that compliance with regulations is also one the main drivers. However, the main driver identified by the respondent military units, “to preventing health risks”, shows a different pattern in the respondents' priorities. This result could be associated with the nature of the military activities and their related hazards and risks. The defence sector oversees a vast number of activities, products, services and facilities. While part of this activity is specifically military, such as weapons training, a large part is identical to civilian activity. Specific military activities generally have potential health effects, as studied by Phillips and Perry (2002) and mentioned by DND/CF (2003b).

Only 22% of respondents know the ISO 14031 standard, which shows a generally poor knowledge. The Army units had the highest result, 47%, showing a different pattern among the branches (Figure 1). This association between branches and knowledge of ISO 14031 is confirmed by the chi-square test ($p < 0.01$). All the units in the Air Force and the Army that know the standard are planning to implement ISO 14031 in addition to an environmental management system (EMS), adopting ISO 14001 and/or the European regulation EMAS (Environmental Management and Auditing Scheme). The Navy unit that knows ISO 14031 states that the implementation will not be useful for the unit.

Table 2. Drivers of EPE in military units, as identified by the respondents.

Drivers of EPE	Respondents (%)			
	Portuguese Military Sector	Air Force	Army	Navy
To prevent health risks	82	90	88	69
Compliance with regulations	79	90	88	62
To identify and mitigate environmental impacts	77	70	88	69
To become a benchmark	77	70	94	62
Image and reputation	62	40	88	46
Commitment to social responsibilities	62	50	94	31
To avoid environmental penalties	49	40	75	23
To improve stakeholders' participation	41	60	56	8
To increase mission/service/product efficiency	38	30	44	38
Innovative management	36	30	63	8
Expenditure reduction	33	30	56	8
To increase mission transparency	33	20	38	38
To increase credibility with stakeholders	26	30	38	8
To influence similar organizations	13	10	25	0
To respond to public pressure	5	0	13	0
To respond to decision-makers' pressure	3	0	6	0

Dias-Sardinha *et al.* (2002) asked 18 industrial and service Portuguese organizations about their strategic environmental objectives, their practices, and their environmental performance evaluations. This study showed that small and medium-sized companies do not seem to practise formal environmental performance evaluation, which is the general trend for Portuguese military units overall. However, these authors also stressed that EPE is common among the larger industrial organizations surveyed, a result that is not reflected in the larger military units.

The environmental indicator concept is mostly unknown for 63% of the people in charge of environmental issues in the units (Figure 2). Once again, the Army shows a different result, with the reverse trend, with the majority of respondents (69%) stating that they knew this tool. These results are reflected in the significant association between a knowledge of environmental indicators and the different branches ($p < 0.01$). The opposite trend to the current results was recorded by O'Reilly *et al.* (2000) in their ISO 14031 study of twelve companies where the concept of environmental performance indicators was known.

About half the units that do know about environmental indicators use them (58%). However, the Air Force reflects the reverse trend: 71% of those units are using indicators. However, the association between military branches and the use of environmental indicators is not significant. The study of Dias-Sardinha *et al.* (2002) showed that 50% of respondents mentioned that they use, or will use, environmental performance indicators. This generally matches what we found in our study.

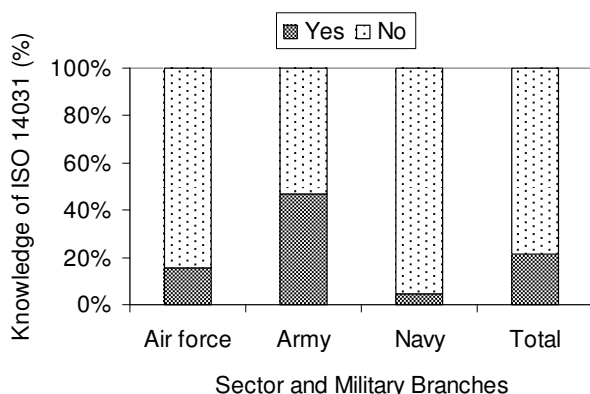


Figure 1. Knowledge of ISO 14031 by the respondent units.

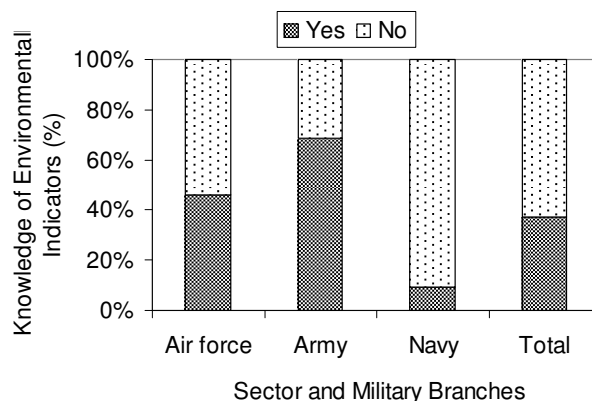


Figure 2. Knowledge of environmental indicators concept by the respondent units.

Environmental indicators are mainly used in mission/activity reports (70% of respondents), environmental reports (60%) and newsletters (40%). Despite these results it was possible to ascertain that the “environmental reports” identified by many respondents diverge quite significantly from corporate environmental reporting practice. “Environmental reports” produced by the units are mainly for internal use and have an informal structure. They relate specially to solid waste, wastewater and water supply data.

Raw data can be manipulated in several ways to produce indicator results. In general, more units stated that indicators should be expressed in absolute or original values (61%) for internal stakeholders (e.g. inside the military unit or for the MDN services). Adimensional or aggregated values (48%), e.g. using environmental indexes, and original values (48%) should be the most appropriate way of expressing the indicators, when dealing with external stakeholders (e.g. local communities, nongovernmental organizations, municipalities, schools and journalists). In general, the trend is the same among the branches. The use of aggregated information, as stated in many responses, could be justified by the strict military profile, restricting the detail of the information communicated to the external parties concerned. Bennett and James (1999) stated within their study that 45% of survey respondents reported that they were using relative (in the ISO use of the term) or normalized indicators. They also reported difficulties in determining the best way to calculate the indicator, i.e., the most appropriate measure of business to use as the denominator, in a ratio in which the environmental measure is the numerator.

The units point to several factors as the main elements for the design of environmental indicator results in the military, especially regarding the optimal format for the indicators, for internal and external stakeholders. Most respondents stated that indicators should be reported in association with

the different types of mission/activity, with objectivity and precision, in a realistic and understandable way for the target audience, and with the easiest computation.

The main advantages identified by the units for using environmental indicators are that they “help in decision-making processes” (72%), “allow a continuous assessment of the environmental performance” (67%) and “facilitate control of the environmental compliance regulations” (61%) (Table 3). These results show a certain concordance with the findings registered by O'Reilly *et al.* (2000) for companies in the UK. On the other hand the limitations and drawbacks of using indicators are the lack of environmentally specialized human resources in the unit (61%) and the lack of environmental monitoring data (44%).

SEPE index results for the Portuguese military sector show that the knowledge, awareness and practice of environmental performance evaluation in the Portuguese military are almost new issues, presenting a medium state of environmental performance (0.43), classified according to the index classes (Figure 3). The Army has the highest value (0.63), revealing the best result among the three branches. These differences between environmental performance evaluation and the military branches were confirmed by the results of the Kruskal-Wallis test (significant for $p < 0.01$). Differences among regions are non-significant. Correlation between SEPE and unit dimension (land area and personnel) is also not significant.

Table 3. The main advantages and limitations/drawbacks of using environmental indicators, as identified by the respondent units.

Advantages	Respondents (%)	Limitations/Drawbacks	Respondents (%)
They help in decision-making processes	72	Lack of environmentally specialized human resources in the unit	61
They allow a continuous assessment of environmental performance	67	Lack of environmental monitoring data	44
The facilitate control of environmental compliance regulations	61	Lack of rigorous criteria to support indicator selection and development	39
They provide support for environmental reports	50	Absence of an environmental management system	33
They identify priority areas and stress trends	44	Difficult association between theoretical Indicator limits and environmental regulations	28
They synthesize technical environmental data	39	Absence of environmental management practices	22
They identify key environmental variables	39	Loss of information in data aggregation processes	11
They facilitate data communication	39	Possibility of an excessive information relay to external parties	11
–	–	Identification of the best algorithm to transform raw data into aggregated indicators (indexes)	6

An ongoing implementation process of environmental management systems in several of the Army units surveyed, integrated in the Campo Militar de Santa Margarida (35% of the Army respondents), a military training camp, could explain these better results. The Air Force also has several ongoing and/or already implemented environmental management practices in place under the Air Force environmental policy that has been adopted. This could explain their positive results. It was foreseeable, though, that the Air Force would present higher results in accordance with its top profile

of environmental management practices among the three branches. Also, earlier work (Ramos and Melo, n.d.) proving better environmental training initiatives in the Army and Air Force could justify the lower state of EPE in the Navy. Since military units with a person in charge of environmental issues were the only ones surveyed, some of the worst cases may have been excluded. It must be also stressed that the Army is the biggest military branch and few units have an environmental coordinator/delegate, in contrast to the Air Force where all the units have a person in charge of environmental issues. The Army results may thus be biased.

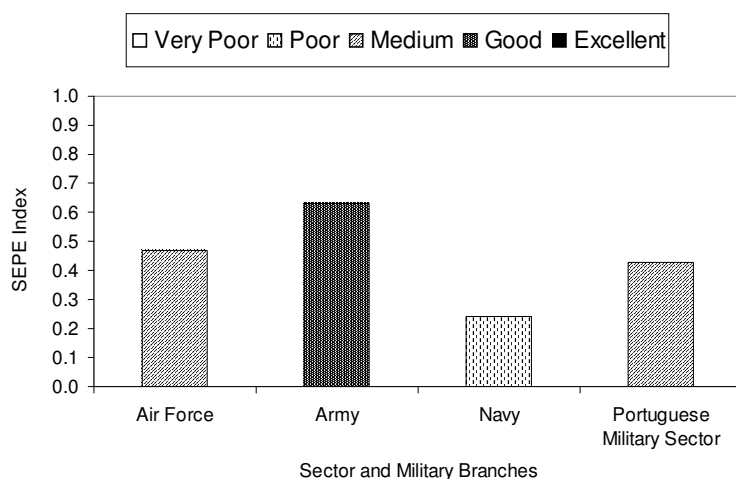


Figure 3. Index of the state of environmental performance evaluation (SEPE) for the Portuguese military sector and the three military branches.

4. CONCLUSIONS

EPE is growing very rapidly, in particular in private organizations. Despite various initiatives driving environmental management practices in public sector, most of that experience is only centred on an environmental management system, and EPE is quite a new issue. The defence sector is not an exception. However, as indicated by the results, Portuguese military units are interested in environmental performance evaluation.

The main drivers for environmental performance evaluation in military units are the prevention of health risks and compliance with regulations. This pattern could reflect the nature of the sector's activities and its related hazards.

ISO 14031 and environmental indicators are almost unknown concepts for the respondent military units, despite some differences among branches. The Army presents the best results, probably justified by the following factors: (i) an ongoing implementation process of environmental management systems in several of the Army units surveyed (35% of the Army respondents); (ii) an increasing number of environmental training initiatives; and (iii) bias induced by the criteria used to select the units surveyed (having a person in charge of environmental issues).

The units surveyed do not seem to practise formal environmental performance evaluation, even though all the units in the Air Force and Army that know the ISO 14031 standard are planning to

implement it, along with environmental management systems. The use of environmental indicators is a reality for about half the units, which shows a fair development in the use of this management tool.

Environmental indicators are mainly used in mission/activity reports, environmental reports and newsletters. However the general pattern of “environmental reports” identified by many respondents is poorer than corporate environmental reporting practice. Most respondents stated that indicators should be reported in association with the different types of mission/activity. The considerations that they help in decision-making processes and allow a continuous assessment of environmental performance are the main advantages reported by the respondents for using environmental indicators.

An index – SEPE – was used to demonstrate the overall state of environmental performance evaluation in the Portuguese military sector. This tool gave the aggregated result for the knowledge, awareness and practice of environmental performance evaluation in the units, showing that these issues are quite recent within the defence domain. It must be stressed that the methodology used does not aim to rank individual respondent units.

The results of this work provide important support for the future development of environmental performance evaluation practices, including, in particular, performance indicators within the defence sector. By assessing the state of environmental performance evaluation for this sector, it will be easier to address the sector’s particular sensitivities and implement the most appropriate EPE framework.

ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to express our thanks for the support of the Portuguese Ministry of Defence (MDN). The first author had a PRAXIS XXI/BD/15973/98 scholarship, financed by the ESF (European Social Fund). We would like also to acknowledge the invaluable collaboration of Ms. Isabel Leitão and Mr. Álvaro Estrela Soares from the MDN.

REFERENCES

Armstrong M, Baron A. 1998. *Performance Management: the New Realities*. Chartered Institute of Personnel and Development: London.

Australian Department of Defence (Australian DoD). 2002. *Environmental Performance Reporting Framework (EPRF)*. Australian Department of Defence. <http://www.defence.gov.au/environment/pages/eprf.htm> [22 April 2004].

Beal S. 2002. ISO 14001 and its Role in Environmental Preservation. *Federal Facilities Environmental Journal* **Autumn**: 107-113.

Bennett M, James P. 1999. ISO 14031 and the Future of Environmental Performance Evaluation. In *Sustainable Measures - Evaluation and Reporting of Environmental and Social Performance*, Bennett M, James P, Klinkers, L (eds). Greenleaf Publishing: Sheffield, UK; 76-97.

- Boland T, Fowler A. 2000. A Systems Perspective of Performance Management in Public Sector Organisations. *The International Journal of Public Sector Management* **13**: 417-446.
- Brignall S, Modell S. 2000. An Institutional Perspective on Performance Measurement and Management in the "New Public Sector". *Management Accounting Research* **11**: 281-306.
- Burritt RL, Welch S. 1997. Accountability for Environmental Performance of the Australian Commonwealth Public Sector. *Accounting, Auditing & Accountability Journal* **10**: 532-561.
- Department of National Defence and the Canadian Forces (DND/CF). 2000. *Enhanced Performance Measurement Framework*. Department of National Defence and the Canadian Forces: Canada.
- Department of National Defence and the Canadian Forces (DND/CF). 2003. *Environmentally Sustainable Defence Activities: Sustainable Development Strategy 2003*. Department of National Defence and the Canadian Forces: Canada.
- Dias-Sardinha I, Reijnders L, Antunes P. 2002. From Environmental Performance Evaluation to Eco-Efficiency and Sustainability Balanced Scorecards: A Study of Organizations Operating in Portugal. *Environmental Quality Management Winter*: 61-64.
- Drawbaugh R. 1999. Use of Environmental Management Systems and ISO 14001 in the Public Sector: US Department of Defense. In *Environmental Management Systems and ISO 14001 - Federal Facilities Council Report No.138*. National Academy Press: Washington, DC; 18-20.
- Flynn N. 2002. *Public Sector Management*. Pearson Education: Harlow, England.
- Gibbons JD. 1993. *Nonparametric Statistics: An Introduction*. Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences: Newbury Park, CA: Sage.
- Global Environmental Management Initiative (GEMI). 1998. *Measuring Environmental Performance: A Primer and Survey of Metrics in Use*. Global Environmental Management Initiative: Washington, DC.
- International Organisation for Standardization (ISO). 1999. *International Standard ISO 14031: Environmental Management: Environmental Performance Evaluation: Guidelines*. International Organisation for Standardization. ISO 14031: Geneva
- Johnston A, Smith A. 2001. The Characteristics and Features of Corporate Environmental Performance Indicators: A Case Study of the Water Industry of England and Wales. *Eco-Management and Auditing* **8**: 1-11.
- Jones K. 1999. *Study on Environmental Reporting by Companies*. European Commission: Sunderland.
- Kuhre WL. 1998. *ISO 14031: Environmental Performance Evaluation (EPE)*. Prentice Hall, Inc: New Jersey.

Land Force Command. Department of National Defence and the Canadian Forces (LFC/DND/CF). 1999. *Environmental Management System: Land Force Command*. Land Force Command. Department of National Defence and the Canadian Forces: Canada.

Lederer SE. 1997. Use of an Environmental Management System at an Operating Military Facility. In *Annual Joint Service Pollution Prevention Conference*. Air Force Center for Environmental Excellence: San Antonio, TX.

Ljungdahl F. 1999. *The Development of Environmental Reporting in Swedish Listed Companies: Practice, Concepts, Causes*. Faculty of Social Sciences at Lund University: Lund, Sweden.

Ministério da Defesa Nacional (MDN). 2001. *A Protecção Ambiental nas Forças Armadas*. Ministério da Defesa Nacional: Lisboa.

Ministério da Defesa Nacional (MDN). 2002. *Anuário Estatístico da Defesa Nacional de 2001*. Lisboa, Ministério da Defesa Nacional: Lisboa.

Ministério do Ambiente e dos Recursos Naturais (MARN). 1995. *Plano Nacional da Política de Ambiente*. Ministério do Ambiente e dos Recursos Naturais: Lisboa.

Mohninger B. 1999a. *Approaches for Green Procurement in the Government of Jamaica (Draft)*. Ottawa, Canada.

Mohninger B. 1999b. *Approaches for Solid Waste Management in the Government of Jamaica (Draft)*. Ottawa, Canada.

Mohninger B. 2000. *Approaches for Water and Energy Conservation in the Government of Jamaica (Draft)*. Ottawa, Canada.

The Netherlands Ministry of Defence (Netherlands MOD). 2000. *Environmental Performance Indicators*. The Netherlands Ministry of Defence: Netherlands.

North Atlantic Treaty Organisation (NATO). 2000 *Environmental Management Systems in the Military Sector: Final Report of the Pilot Study Group, Report nº 240*. North Atlantic Treaty Organisation, Committee on the Challenges of Modern Society.

North Atlantic Treaty Organisation (NATO). 2002. *STANAG 7141 EP (Edition 1) (Ratification Draft 1) - Joint NATO Doctrine for Environmental Protection during NATO Led Operations and Exercises*. North Atlantic Treaty Organisation, NATO Standardization Agency, Joint Service Board: Brussels.

O'Reilly M, Wathey D, Gelber M. 2000. ISO 14031: Effective Mechanism to Environmental Performance Evaluation. *Corporate Environmental Strategy* 7:267-275.

Phillips L, Perry B. 2002. Assessment of Potential Environmental Health Risks of Residue of High-Explosive Munitions on Military Test Ranges: Comparison in a Humid and Arid Climate. *Federal*

Facilities Environmental Journal **Spring**: 7-25.

Ramos TB, Melo JJ. n.d. Environmental Management Practice in the Defence Sector: Assessment of the Portuguese Military's Environmental Profile. *Journal of Cleaner Production*. Accepted for publication after minor amendments.

Ramos TB, Alves I, Subtil R, Melo JJ. 2004. Environmental Aspects and Impacts of Public Sector Organizations: The Portuguese Defence Sector Profile. In *The 2004 International Sustainable Development Research Conference*. ERP Environment: Hulme Hall, UK; 484-495.

Steucke PT. 2000. Public Sector Value of an ISO 14000 Certified Environmental Management System: The Fort Lewis Army Installation in Washington State. *Environmental Practice* **2**: 288-290.

Taylor C, Kivela K, Kontess W, Crum J. 2001. *Environmental Management Systems and the Air Force Environmental Program*. <https://www.denix.osd.mil/denix/Public/Library/PRO97/ems.html> [10 October 2001].

Turner R, Greco P. 2003. EMS Success Story at Naval Air Station in Willow Grove, Pennsylvania: How an EIMS Supports Effective EMS Implementation. *Federal Facilities Environmental Journal* **Summer**: 101-112.

United Kingdom Ministry of Defence (UK MOD). 2003. *Framework for Sustainable Development on the Government Estate: Ministry of Defence Sustainable Development Strategy*. United Kingdom, Ministry of Defence: UK.

United States Department of Defense (US DoD). 1999. *Environmental Performance Indicators*. Department of Defense: Washington, DC.

United States Department of Defense (US DoD). 2000. *ISO 14001 Environmental Management Systems Pilot Study: Final Report*. Department of Defense: Washington, DC.

United States Department of Defense (US DoD). 2001. *Revising Pollution Prevention & Compliance Metrics*. Department of Defense: Washington, DC.

United States Department of Defense (US DoD). 2003. *Environmental Management System (EMS) Implementation Criteria and Metrics*. Department of Defense: Washington, DC.

United States Department of Defense (US DoD). n.d. *Environmental Performance Indicators*. Department of Defense: Washington, DC.

United States Department of Energy/United States Environmental Protection Agency (USDOE/USEPA). 1998. *Environmental Management Systems Primer for Federal Facilities*, DOE/EH-0573. Office of Environmental Policy & Assistance, U.S. Department of Energy; Federal Facilities Enforcement Office, U.S. Environmental Protection Agency: Washington, D.C.

United States Environmental Protection Agency (USEPA). 1996. *Generic Protocol for Conducting Environmental Audits of Federal Facilities: Phase 3: Auditing Environmental Management Systems*, EPA 300-B-96-012B. Prepared by the Members of the Interagency Environmental Audit Protocol Workgroup for the Federal Community, U.S. Environmental Protection Agency, Office of Enforcement & Compliance Assurance: Washington, DC.

United States Environmental Protection Agency (USEPA). 1997. *Implementation Guide for the Code of Environmental Management Principles for Federal Agencies (CEMP)*, EPA 315-B-97-001. U.S. Environmental Protection Agency, Federal Facilities Enforcement Office: Washington, DC.

United States Government (US Government). 1993. Government Performance and Results Act of 1993. US Government: Washington, DC.

United States Marine Corps (USMC). 2000. *Short Guide to Environmental Management Systems (EMS)*. Headquarters United States Marine Corps, Installations and Logistics Department.

Wark NJ, Verrier FJ. 2002. Australian Defence Organisation Environmental Management Initiatives - Shoalwater Bay Training Area. *Federal Facilities Environmental Journal* **Spring**: 53-63.

Wheater CP, Cook P. 2000. *Using Statistics to Understand the Environment*. Routledge: London.

Wood, JD, Baetz LL, Shaheen CA. 2003. Environmental Management Systems (EMS) Implementation at Chemical Demilitarization Facilities. *Federal Facilities Environmental Journal* **Summer**: 77-86.

**Anexo I.6 – Environmental performance policy indicators for the public sector: The
case of the defence sector**

ENVIRONMENTAL PERFORMANCE POLICY INDICATORS FOR THE PUBLIC SECTOR: THE CASE OF THE DEFENCE SECTOR

(2004) Proceedings of the Corporate Social Responsibility and Environmental Management Conference. 220-234. Jubilee Campus, University of Nottingham, June 28-29, ERP Environment, UK.

(2005) Journal of Environmental Management (in press)

TOMÁS B. RAMOS, INÊS ALVES, RUI SUBTIL AND J. JOANAZ DE MELO

ABSTRACT

The development of environmental performance policy indicators for public services, and in particular for the defence sector, is an emerging issue. Despite a number of recent initiatives there has been little work done in this area, since the other sectors are usually focused on agriculture, transport, industry, tourism and energy. This kind of tool can be an important component for environmental performance evaluation at policy level, namely when integrated in the general performance assessment system of public missions and activities. The main objective of this research was to develop environmental performance policy indicators for the public sector, specifically applied to the defence sector. Previous research included an assessment of the environmental profile, through the evaluation of how environmental management practices have been adopted in this sector and an assessment of environmental aspects and impacts. This paper builds upon that previous research, developing an indicator framework – SEPI – supported by the selection and construction of environmental performance indicators. Another aim is to discuss how the current environmental indicator framework can be integrated in overall performance management. The Portuguese defence sector is presented and the usefulness of this methodology demonstrated. Feasibility and relevancy criteria were applied to evaluate the set of indicators proposed, allowing indicators to be scored and indicators for the policy level to be obtained.

KEY-WORDS: public services, environmental performance policy indicators, defence sector

1. INTRODUCTION

There are significant differences between public sector organizations and the private sector, particularly at organizational and functional levels, with their specific policies, goals, objectives, targets, products and services. Public organizations must provide responses to the needs of society that are not covered by the private sector. As stated by Boland and Fowler (2000), in the public service there is no profit maximization focus, little potential for income generation and generally no bottom line against which financial performance can ultimately be measured. The majority of public organizations still generate most of their income from the state and have to account to several stakeholders.

Within the public sector there are several types of public organizations such as: central and local government departments, agencies, trading funds and public corporations. Public sector organizations pursue political and social goals rather than simple commercial objectives. In the private sector there

are sole traders, partnerships, co-operatives and private and public limited companies. There are also hybrid organizations such as jointly owned enterprises where the government retains a share in ownership. According to Carter *et al.* (1992) it is surely better to dispense with the public/private dichotomy and regard ownership as a continuum ranging from the pure government department to the individual entrepreneur. Much performance assessment transcends the public/private distinction and reflects characteristics which cut across this particular divide.

Many public organizations produce services instead of products. The greatest experience with environmental management tools has been in business, and especially industry. Environmental management tools have been most often applied to manufacturing industries and tangible products. Beyond the traditional manufacturing sector, there is the need to go further and address services, an underdeveloped and under-researched area of corporate environmental management (Welford *et al.*, 1998). The typical differences stated in the work mentioned, between manufacturing industry and the service industry, can also be used to characterize public services, namely: (i) the intangibility of services (as opposed to the concreteness of manufacturing goods); (ii) most services consist of acts and interaction; and (iii) the production and consumption of a service cannot always be kept apart. The particular case of the defence sector is characterized by its complexity, with its large personnel and many facilities and activities, with numerous products and services. The different branches, i.e. the navy, army and air force and its entire administrative sector, carry out their missions. The main task of a country's armed forces is to defend and protect its sovereignty and interests. Due to the nature of its missions and activities, defence has an important social role and also has great potential to harm or benefit the environment in a highly visible manner. Compared to other government domains, defence services potentially have more significant environmental impacts than other public institutions.

The integration of environmental and sustainable development considerations into policy sectors and economic activities is one of most challenging targets at an international level. As stated by Hertin *et al.* (2001), in already difficult and contested areas of policy there is a risk that environmental and sustainable development is sidelined as a worthy, but intractable objective. When public policy needs to be increasingly flexible, responsive and co-operative, integration needs to be achieved by efficiency. Policy indicators are one possible way of ensuring that sustainability issues are being consistently and transparently considered in public policy. Indicators provide performance measurement, reporting and communication to stakeholders. Providing a coherent common framework for sector-environment integration indicators is a European goal and is becoming a reality in several sectors, such as transport, enterprise and agriculture. Despite their social, environmental and economic importance, the public sector overall and defence are often omitted in sector-environment integration approaches and studies.

There are many different kinds of framework for evaluating environmental and sustainability performance. Examples are the work carried out by GRI (2002), Melo and Pegado (2002), Tyteca *et al.* (2002), Wehrmeyer *et al.* (2001), Dias-Sardinha and Reijnders (2001), Bennett and James (1999b), EEA (1998), Young and Welford (1998), Epstein and Young (1998), Johnson (1998), Ditz and Ranganathan (1997) and Azzone *et al.* (1996). Despite the diversity of methods and tools for

measuring environmental performance, indicators almost always play a central role. To assure that environmental performance indicators (EPIs) serve the purpose for which they are intended and to control the way they are specifically selected and developed, it is important to organize them in a framework. These frameworks can just focus on indicators or be integrated into broader performance assessment approaches, like some of those mentioned above. Such diversity in environmental indicator frameworks, as shown by Hodge (1997) and Ramos *et al.* (2004c), is leading to increased difficulty in comparing organizations, sectors and countries and is contributing to a rather confusing and not very well established terminology, in contrast to financial performance.

In addition several authors make a contribution to defining the state of the art in EPIs for organizations, in particular at company level (e.g. Olsthoorn *et al.*, 2001; Johnston and Smith, 2001; Bennett and James, 1999a; Ranganathan, 1998; Young and Welford, 1998; Callens and Tyteca, 1995; Tyteca, 1996; and Young, 1996), showing the important progress achieved. The development of EPIs has evolved from reporting on physical amounts and inputs/outputs, allowing pressure indicators, to the inclusion of the state of the environment and environmental impacts, as reported by Johnston and Smith (2001) and Olsthoorn *et al.* (2001). Corporate environmental performance measurement drivers are related to several factors, in particular compliance with legislation, improving image and reputation and stakeholder pressure, among others. Despite the different scope, the major drivers for business could be applicable to public sector organizations, with some exceptions such as market strategy or shareholder pressure.

Although the measurement of performance in the public sector is relatively new, an important amount of literature on performance management has developed since the late 1970s (Boland and Fowler, 2000). Public sector environmental performance integrated into overall performance management is substantially new, with little literature available.

The concept of sectoral *environmental performance policy indicators (EPPIs)* or *environmental headline indicators*, as used throughout this work, includes the evaluation of the environmental performance of a sector policy and its activities in the context of overall performance management, providing particularly useful information for the top decision-makers and the general public. These kinds of environmental indicators represent highly aggregated information, used like socio-economic indicators, GDP, the inflation rate or the unemployment rate. Headline indicators have to be decomposed or sector-specific indicators have to be added, since such aggregated information may not be sufficiently comprehensive for policy analysis and management (EEA, 1999).

The main objective of this research was to present a conceptual indicator framework and a set of EPPIs for the Portuguese defence sector. This study aims to contribute to the ongoing debate about indicator frameworks for sector-environmental integration. Previous research includes an assessment of the environmental profile, through the evaluation of how environmental management practices have been adopted in this sector and an assessment of the main military activities, and environmental aspects and impacts. This work builds upon that previous research, developing an indicator framework supported by the selection and construction of environmental performance indicators. Another aim is

to discuss how current environmental indicator frameworks can be integrated into overall performance management. The indicators obtained should give a comprehensive high-level overview of sectoral environmental performance.

2. OVERVIEW OF THE EXPERIENCE OF ENVIRONMENTAL INDICATORS IN THE PUBLIC AND DEFENCE SECTOR

Despite several initiatives on sector-environmental integration indicators (e.g. Hertin *et al.*, 2001; EEA, 2000b; EEA, 2000a; OECD, 1999; USEPA, 1999), again centred on pressure indicators, there are relatively few programmes of environmental performance indicators applied to the public sector overall or to the defence sector in particular.

Nevertheless, some initiatives are presented here as examples of the ongoing work around the world. Tables 1 and 2 present an overview of environmental indicator systems applied to the public and defence sector, respectively. The tables are based on chronological development and coverage: (i) the indicator framework; (ii) the indicators' primary objective; (iii) the number of indicators; (iv) the assessment target that they focus on (only for the defence sector).

The indicator initiatives in public sector demonstrates that this domain is quite new around the world, despite several important examples, namely in the United Kingdom and Canada. Environmental performance measurement is just one component of strategies of greening government or sustainable development in government operations and overall public sector.

Besides some examples of environmental indicators integrated in a broader approach to performance management for the defence services, the majority are isolated environmental performance frameworks. Most of the examples presented show that sectoral environmental performance evaluation, measuring and reporting are the main objectives. Much of the work carried does not used a well defined indicator framework with different categories, but rather just develops a list of indicators without any particular methodological procedure.

3. DEVELOPMENT OF THE CONCEPTUAL FRAMEWORK

The development of environmental performance indicators for the defence sector faces additional problems and challenges. Defence activities cut across many sectors, like transport, energy, industry and agriculture, among others, and lead to environmental interaction that reflects these links. Furthermore, the organizational complexity and the large dimension (area of land, personnel, equipment and infrastructure) of this sector are also important considerations to take into account. Due to these characteristics what to evaluate is one of the main tasks. It is very important to define what environmental impacts can be assigned to defence organizations, defining the borders of the sector's environmental influence. It is necessary to clarify these limits to avoid double accounting between different economic sectors. Evaluating the integration of environmental issues into sector policies, including management practices, is also a hard task. As stressed by Carter *et al.* (1992), it is a recognised problem that the outcome of a specific policy measure is almost impossible to evaluate.

Table 1. Environmental indicator initiatives in the Public Sector.

Author/Year	Framework Name: Indicator Categories	Primary Objectives/Comments	Number of Indicators
USEPA (1996)	Compliance Indicators	Assess environmental compliance at federal facilities. Standard indicators measure changes in compliance for the various programs in the same way the consumer price index measures changes in the rate of inflation relative to a given base year. Compliance indicators are intended to measure the level of relatively serious noncompliance at major federal facilities.	5
UK Government (1997)	Greening Government	The initiative was created in 1997. The Greening Government initiative therefore represents an attempt to mainstream the environment across the entire work of Government, incorporating environmental objectives in operational aspects of departmental performance but also to greening the fundamental objectives of departments by ensuring that full weight is given to environmental impacts in policy appraisal and development. Contribute to the government's annual report on sustainable development, including indicators on green Government operations.	not available.
PMSGO (1999)	Environmental Performance Measurement for Sustainable Government Operations	Assist Canadian federal departments/agencies in field testing proposed measures by providing details on their definition and guidance on their calculation. Is intended to complement the generic guidelines for planning and implementation of environmental performance measures contained in ISO 14031. The starting point for establishing environmental performance measures for the operations of federal departments is the environmental goals departments/agencies have set in their Sustainable Development Strategies (SDS) (e.g.Environment Canada, 1997).	82
Government of Canada (2000)	Sustainable Development in Government Operations: A Coordinated Approach	Outlines a part of the government-wide effort to set common directions for the SDS. Green government and recommend best practices. Proposes a toolbox of collaboratively developed performance measures for seven priority areas and offers a sample set of concrete targets.	22
Mohninger (1999a,b;2000)	Environmental Performance Indicators: Internal performance – Direct effects – Environmental quality	Develop baseline measurements and track progress in the area of environmental stewardship within government of Jamaica ministries. Examines methods of measuring and monitoring the success of water, energy conservation and green purchasing programmes. Develop a baseline, set realistic targets and track whether these targets are being achieved. <i>Internal performance</i> indicators area a measurement of activities implemented by an organization in order to reduce its environmental impacts. <i>Direct effect</i> indicators measure the direct outcome of an organization's environmental activities and programmes (e.g. estimate the number of trees saved as a result of purchasing green paper). <i>Environmental quality</i> indicators are measures of the effects on the environment of an organization's environmental activities and programmes.	11
Government of Canada (2002)	Environmental Performance Measures: Environmental Load – Coast Load – Efficiency Measure – Activity – Proportion	Provide environmental performance measures in the scope of Greening Government reporting guidelines. Help departments and agencies measure their progress to eight priority areas identified (Government of Canada, 2000), namely: Energy Efficiency, Human Resources Managements, Land Use Management, Procurement, Vehicle Fleet Management, Waste Management, Water Conservation, Wastewater Management and Environmental Management Systems. Environmental Load includes physical quantities of mater and energy being consumed or discharged; Total Cost includes quantities like total cost of waste to landfill or total cost of water consumed.	58
UK Government (2002)	Framework for Sustainable Development on the Government Estate	The overarching aim of the Framework is to increase the contribution that all Departments make to sustainable development, improving the performance of the Estate and reporting on progress. The framework is being released in stages and when complete will cover the main sustainable development impacts associated with the running of departments. The first three parts of the framework include overarching commitments to identifying managing and reporting on key sustainable development impacts of the Estate, as well as the first suite of targets to tackle specific sustainable development impacts from business travel and water use. The remaining parts covering waste, energy, procurement, estates management, biodiversity and social impacts.	12

* The number of indicators reflects only the ones related with the environmental component, since in some cases the indicator frameworks also include the social and economic components.

Table 2. Environmental indicator initiatives in the defence sector.

Author/Year	Framework Name: Indicator Categories	Primary Objectives/Comments	Number of Indicators *	Assessment Target **
DND/CF (1997; 2000a; 2003)	Measurement, Analysis and Reporting of Performance: Pressure – State – Response	The proposed performance measures were developed by The Committee on Performance Measurement for Sustainable Government Operations (PMSGO, 1999) and were adapted by the Department of National Defence and Canadian Forces as integral component of the department's overall performance measurement process. Using the PSR framework (OECD, 1993), they measure and report the department progress in meeting its sustainable development commitments.	33/30/31	Defence Sector
Swedish Defence Material Administration (1998) <i>vide</i> NATO (2000)	ISO 14031: Environmental Performance Indicators (Operational Performance Indicators and Management Performance Indicators) – Environmental Condition Indicators	Report the military unit environmental performance based on ISO 14031 indicators framework. They also use indicators to comparing with other organisations and describe the extent of environmental impacts.	31	Military Unit
US DOD (1999)	Environmental Performance Indicators: Leading – Lagging	Evaluate the environmental performance of the United States Department of Defence (DOD), based in the process input (<i>leading</i>) and end-of-process or output (<i>lagging</i>) indicators. They refer to a variety of data on an issue being focused on (e.g., hazardous waste output); report trends in environmental conditions; assess the effectiveness of efforts in protecting the environment, and the indicator categories should address materials, energy, water and waste emissions.	n.a.	Defence Sector
Netherlands MOD (2000)	Environmental Performance Indicators	Based on the Defence Environmental Policy Plan of the Netherlands Ministry of Defence, performance indicators were developed in order to be able to measure whether the 21 policy objectives are reached or not. For each indicator is presented the objective and some methodological considerations.	26	Defence Sector
DND/CF (2000b)	Strategic Performance Framework: Operational Forces – Resource Management – Defence Team – Contribution to Government of Canada	Provide managers with a common set of balanced, results-oriented performance information that will assist strategic-level decision-making and provide a basis for reporting departmental results. The Balanced Scorecard management concept was adopted as the basis for Performance Measurement. The Department has chosen to balance its measurement across five key perspectives: Operational Forces; Defence Team; Leadership & Values; Contribution to Government of Canada; and Resource Management. Each of these perspectives is subdivided into measures. Similarly, measures are divided into indicators. <i>Contribution to Government of Canada</i> perspective includes the objective Environmental Management, which is measured by the following indicators: Environmental Incident Rate and Pollution Program Index.	2	Defence Sector
South Africa DOD (2000)	Sustainable Development Indicators: Economic – Social – Environmental	Monitoring and reporting progress towards the objectives set out in the environmental implementation plans (EIP). The EIP for Defence is direct toward securing capacity required by the DOD to contribute to the development of a national strategy for sustainable development through its line function of defence. Indicators are derived from Agenda 21.	21	Defence Sector
(US DOD 2001)	Pollution Prevention and Compliance Metrics: Leading – Lagging	Improve measurement of DOD's impacts in environment through <i>leading</i> and <i>lagging</i> indicators, tie to the military mission. Make the metrics meaningful for senior DOD and military Department management and understandable for the non-environmental audiences, both inside and outside DOD. For each indicator is presented the goal, metric and who reports.	18	Defence Sector

(continued) **Table 2.** Environmental indicator initiatives in the defence sector.

Author/Year	Framework Name: Indicator Categories	Primary Objectives/Comments	Number of Indicators *	Assessment Target **
Australian DOD (2002)	EPRF-Environmental Performance Reporting Framework: Government as Customer – Government as Owner – Business Processes – People	The EPRF is the means by which defence (corporately and at the site level) reports the EMS performance management requirements (monitoring, measurement and auditing, and management review). The Balanced Scorecard approach has been adapted to give a balanced indication of performance, in relation to strategic objectives. The EPRF looks at environmental performance from the same perspectives as the <i>Defence Matters Scorecard</i> , for the whole-of-Defence performance. Under each perspective are defined key objectives and environmental performance indicators and measures.	10	Military Unit / Defence Sector
Marine Corps Base Camp Lejeune (2002)	Camp Lejeune Balanced Scorecard: - Workforce Growth and Learning – Financial – Internal Processes – Customers	The Strategic Plan outlines the strategy to meet this challenge by establishing strategic goals and using the Balanced Scorecard. In each perspective area, strategic objectives and performance measures are identified and used to drive achievement of the strategic goals. The perspective <i>Internal Processes</i> includes enhance environment indicators: % implementation of Environmental Management Systems and % Implementation of Integral Natural Resources Plan.	2	Military Unit
(UK MOD 2003)	Framework for Sustainable Development on the Government Estate	Assessment, management, reporting and improvement the performance of the Government Estate. The first three parts of the framework include overarching commitments to identifying managing and reporting on key sustainable development impacts of the Estate, as well as the first suite of targets to tackle specific sustainable development impacts from business travel and water use. The remaining parts cover waste, energy, procurement, estates management, biodiversity and social impacts. The United Kingdom Ministry of Defence (MOD) statement sets out the targets in the overarching commitments part of the framework, together with MOD's responses to those targets. The water and travel strategy is MOD's response to the government's targets to reduce the sustainable development impacts from water management and business travel.	7	Defence Sector
US DOD (2003)	Environmental Management System (EMS) Implementation Criteria and Metrics	Guide progress and measure performance during the early stages of an EMS implementation. Consistent with policy established in the Department of Defence EMS Memo (US DOD, 2002). Fulfilment of the six criteria at each appropriate facility is the minimum necessary to meet the Executive Order (EO) 13148, "Greening Government Through Leadership in Environmental Management", implementation requirement.	6	Military Unit / Defence Sector
Marshall (n.d.)	Indicators of Sustainable Development: Pressure – State – Response	The proposed indicators of sustainable development, based on PSR framework (OECD, 1993), by the United Kingdom Department of Environment, were adapted by the MOD for monitoring and reporting department progress towards the objectives set out in the Sustainable Development Strategy.	60	Defence Sector
US DOD (n.d.)	Environmental Performance Indicators	Measures of environmental performance established by Deputy Under Secretary of Defence for Environmental Security to evaluate the service's management of their respective environmental quality and remediation programs. For each indicator is presented their goal, objective, units of measurement and some methodological aspects.	13	Defence Sector
US Army (n.d)	Army EMS Implementation Metrics	Adapted from DOD EMS implementation Metrics (US DOD, 2003), reflect the actions needed to comply with section 401(b) of Executive Order (EO) 13148, "Greening Government Through Leadership in Environmental Management" and DOD and Army EMS Policies.	7	Army

* - The number of indicators only reflects those related to the environmental component, since in some cases the indicator frameworks also include the social and economic/financial components. ** - Assessment Target: defence sector; military branches (Air Force, Army, Navy); units (bases, barracks, commands, among others); **n.a.** - not available.

Despite the proliferation of environmental indicator frameworks, showing an apparent diversity and specificity, most of these frameworks have similar characteristics. However, it is hard to imagine that one standard indicator framework will be used by all the users that share the same objectives. On the other hand, a single framework is probably insufficient to represent all the different environmental and sustainability scenarios.

Taking into account state-of-the-art environmental indicator frameworks, an attempt was made to use an indicator framework for environmental performance evaluation that could be applied to the public sector overall and its specific domains, including individual organizations. The defence sector was chosen as a case-study. Aiming to combine the synergies of the most credible and tested frameworks, to eliminate potential gaps and to respond to the sector-environment integration challenges, an indicator framework was developed.

An indicator framework to design, manage and assess the sector's environmental performance was developed – SEPI (Sectoral Environmental Performance Indicators) (Figure 1). This framework was based on a rearrangement of the indicator frameworks PSR (OECD, 1993b), PSR/E (USEPA, 1995), DPSIR (RIVM, 1995, and UNEP/RIVM, 1994) and INDICAMP (Ramos *et al.*, 2004c). This model seeks to incorporate a systems analysis approach, designing the main cause-effect relationships between the different categories of performance monitoring indicators (*activity, pressures, state, impacts/effects* and *responses*). It also includes monitoring the performance indicator category to assess the effectiveness of the performance indicators themselves – meta-performance indicators (PI_m). Although the sector level was the main aim for applying the framework, it also aims to be applicable to individual organizations or facilities.

The performance indicator framework SEPI was adopted, taking into account the flows among input-processes-output-outcomes, the model proposed by Carter *et al.* (1992) for performance indicators. These sector flows are assumed as the basis for the entire environmental performance indicator framework. It should be stressed that this kind of approach applied to public services is generally complex, as stressed by Flynn (2002) for the output measurement problems or for outcome evaluation, as stated by Boland and Fowler (2000). Despite this, the proposed framework was designed to include the main materials related to public services, energy, water, products, services and information flows, and in particular the ones linked with defence missions and activities. Defence sector inputs and outputs are related with *pressures* on the environment but also with *responses* to environmental problems. Outcomes are mainly related to *state* and/or *impacts* and *responses* categories, and are particularly difficult to evaluate or in some cases almost impossible. In public sector pressures, indicators (namely the components related to product/services outputs) could have a non traditional shape, as compared to business pressures. For example a product could be a policy, where the potential environmental effects (positive and negative) are mainly indirect and very difficult to assess.

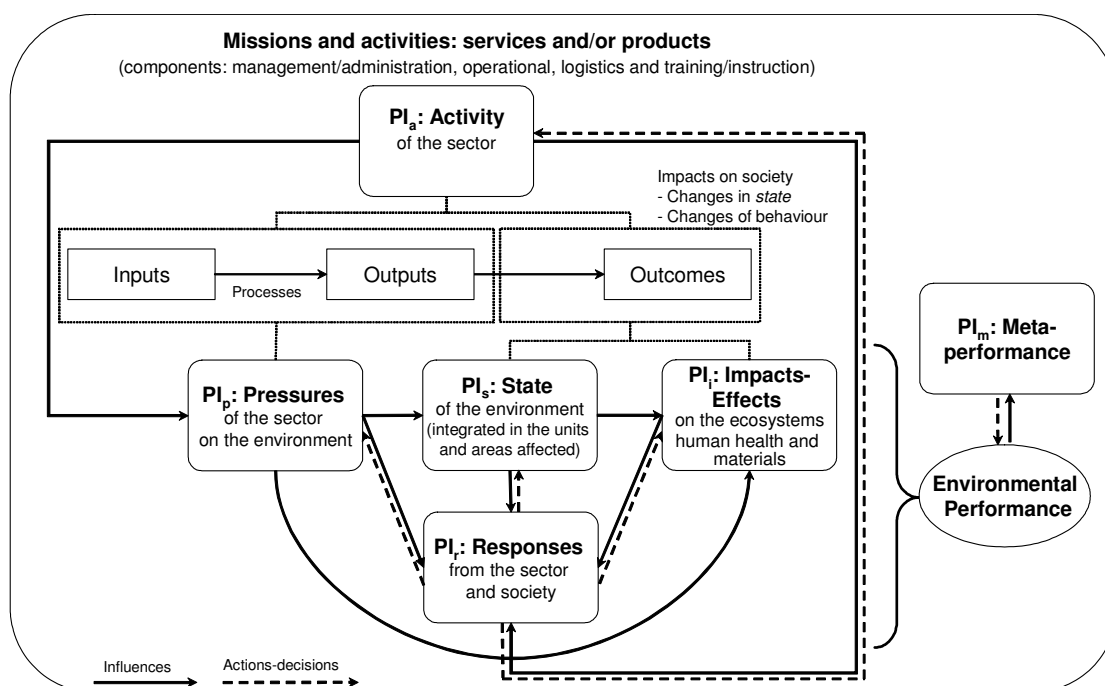


Figure 1. Indicator framework to design, manage and assess the sector's environmental performance – SEPI.

This model shows how sector *activities* (PI_a) produce *pressures* (PI_p) on the environment, which then modify the *state* of the environment (PI_s). The variation in state then implies *impacts* or *effects* on human health, the ecosystem and materials receptors (PI_i), causing sectors/organizations and society to *respond* (PI_r) with various management and policy measures, such as internal procedures, information, regulations and taxes (see the dashed lines in Figure 1). The particular features of each of these categories follow the general methodologies developed by the OECD (1993a), UNEP/RIVM (1994), RIVM (1995), USEPA (1995) and EEA (2000b).

Activity indicators (PI_a) are of special concern to characterize the socio-economic performance and functioning of the sector, showing the development of the sector's size and shape, as partially pointed out by EEA (2000b) for a similar indicator category. However, the complete use of PI_a is beyond the scope of this work, since many of their uses are related to general sector performance management and assessment. *Impacts/effects* indicators (PI_i) are particularly important, because they measure the actual effect on the environment of a given activity, but are often difficult to assess. State indicators are used as data to define impact indicators.

The SEPI framework also shows that the performance of overall environmental performance monitoring indicators can be evaluated at one main stage with the *meta-performance* indicators (PI_m). At this level, indicators represent the effort to conduct and implement the indicator program, also measuring their effectiveness. In some way, the *meta-performance* indicators category may be viewed as a *response* or *management* (in ISO terms) category, where the target is the environmental performance indicator system itself. This should be distinguished from response-type indicators, which describe the responses of the sector, organizations and society and in which the targets are the environmental, social and economic systems. *Meta-performance* indicators show the following: (i) how appropriate the environmental performance indicators are (the *activity*, *state*,

pressures, *impacts/effects* and *responses* categories), which leads to a review of and improvement in these components; (ii) an evaluation of overall monitoring activities and results, including the environmental impact of the data collecting process itself, to measure how well the indicator initiative is going; and (iii) an evaluation of the sector's environmental performance measurement system and impact mitigation action.

The indicator categories for *pressures*, *impacts/effects* (when available) and *responses* allow environmental performance evaluation. *Meta-performance* directly evaluates the performance of all environmental indicators used and indirectly the sector's environmental performance. EEA (2000b) also stresses some of the above assumptions, stating that *pressure* indicators can almost always be attributable to inducing sectors. On the other hand, this requires modelling techniques and it is even sometimes impossible to attribute environmental *state* and *impact/effects* indicators to sectors. These limitations could be minimized if instead of considering the sector as a whole, we take several individual organizations as a representative sample of the sector.

Various fundamentals support development of the environmental performance indicator system: (a) the type and dimension of the sector/organization; (b) baseline environmental sensitivity; (c) major significant environmental aspects and/or impacts identified/predicted and related mitigation measures; (d) impacts which have poor accuracy or lack of basic data; (e) other related environmental monitoring programs; (f) the need for all public sector domains to have a common general indicator list, although sector-specific indicators exist; (g) the importance of indicators satisfying the information desires of the stakeholders (internal and external); and (i) the need for the information communicated to be potentially comparable and widely disseminated.

This indicator framework was designed to be integrated into overall performance management, since the environment is defined as an autonomous target component, which gives it a specific performance role, as happens with financial performance. The *activity* indicator category is the link with the performance of non-environmental issues, and can be disaggregated into another specific framework for performance evaluation of missions and activities. Integration among the various components of performance management and assessment is a fundamental issue. It should be pointed out that several examples of research work have tried to incorporate the environment into broader performance frameworks that already have socio-economic components. Examples are some adaptations of the balanced scorecard developed by Kaplan and Norton (1996), in particular, the work of Epstein and Young (1998), Johnson (1998) and Dias-Sardinha *et al.* (2002).

4. INDICATORS FOR THE PORTUGUESE DEFENCE SECTOR

4.1 The Portuguese Defence Sector

The Portuguese defence sector is one of the largest in the public service, despite its relatively small size compared to those of other countries. The main characteristics of this sector are summarized in the following table. The data presented shows the importance of this domain in the Portuguese public sector overall and in the country profile.

Several factors justify implementing an environmental performance indicator system in the Portuguese defence services in the public sector overall, in particular: its large size (land area, personnel and installations); its spread and distribution over Portuguese territory; its complex organisation; its important number of missions, activities, products and services; its potential environmentally significant impacts; its large acquisition processes; its significant public expenditure; its profile and awareness of fair environmental management practices; its growing role in modern societies; its general exclusion from sector-environmental integration studies, at Portuguese and European levels, among others.

Table 3. Main characteristics of the Portuguese defence sector (adapted from MDN, 2002).

Main Sector Variables		Portuguese Defence Sector	Armed Forces		
			Air Force	Army	Navy (including Marines)
Personnel (number)	Manpower	42 677	7 523	22 528	12 626
	Total Personnel ¹	56 202	9 218	28 422	17 230
Military Units (number)	Total Military Units ²	300	53	142	105
	Bases/ Garrisons	125	19	88	18
	Institutes, Academies, Schools and Centres of Instruction	76	25	26	25
	Military Hospitals	5	1	3	1
Classified Buildings (number)	Cultural Buildings	32	0	27	4
	Buildings of Public Interest	32	0	13	15
Occupied area (ha)		23 135 *	11 559	10 379	1 187
Total Expenditure (10 ⁶ €)		1 447 **	342	588	413
Mission or main activities		e.g. Territorial defence and military security; logistics; military instruction and training; inspection/surveillance; rescuing operations; general management/administration; military exercises; marine pollution control and forest fire prevention, among others.			
Military equipment available (number)		n.a.	Military aircraft: 124	Combat cars: 101	Warships: 50
				Armoured vehicles: 522	Helicopters: 5
				Howitzers: 141	Armoured amphibious vehicles: 5
			Helicopters: 28	Missile systems: 166	Missile launch systems: 5
				Heavy mortars: 125	Missiles: 13
				Bridges: 11	Heavy mortars: 36
Defence sector environmental awards from 1993 to 2002 (number)		29	3	17	9
EMS Implementation (number)		3	1	2	0
EMS certified under ISO 14001 (number)		3	1	2	0

n.a.- not available; **1-** Civilians included; **2-** Military unit was adopted to represent all the different kinds of military organizations encompassed by this study. According to this definition, one facility or camp may include several independent units that fulfil the criterion of having a person in charge of environmental issues. * - about 0.25 % of the Portuguese territory; ** - about 1.2 % of GDP and 3.2 % of public sector expenditure.

Unlike the classic business input-output model, the main mission of a country's national defence system is to defend and protect its sovereignty and interests, i.e. the major "product" output flow. The inputs and outputs in defence can generally be represented by Figure 2. On the basis of environmental field assessments, national questionnaire surveys (Ramos *et al.*, 2004a) and the literature the following typical defence flows were identified. Despite certain general assumptions, this chart flow could be representative of the main inputs, processes and outputs in the Portuguese defence sector, and of special value for indicator development.

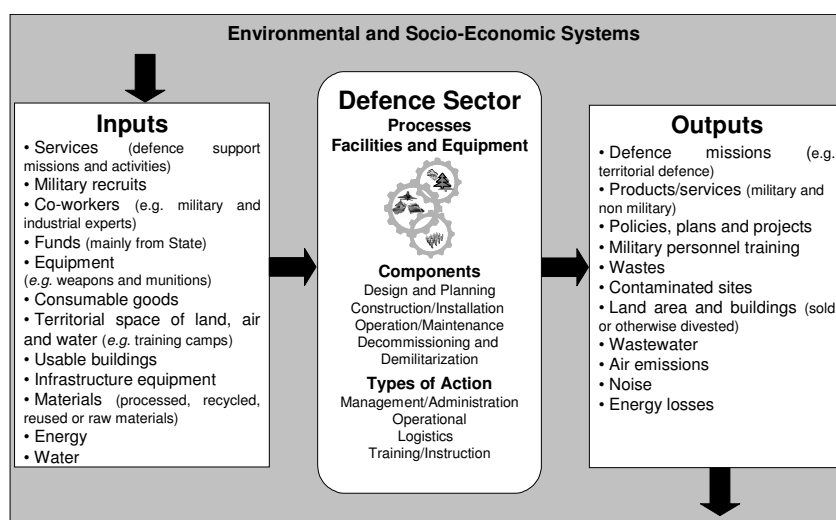


Figure 2. Simplified chart flow of inputs and outputs in the defence sector.

4.2 Development of Indicators

In this study the main object of analysis is the whole defence sector. However, the sector is divided into several components, including the armed forces and the administrative agencies/departments, covering military and civilian components. As the business field could be divided into the corporate, company, site or facility levels, the defence sector can also be disaggregated into several organizational levels. Accordingly, the application of the SEPI framework to the Portuguese defence services was carried out keeping in mind two organizational levels: L₁ – the overall defence sector (all organizations under the Ministry of Defence; military branches – the Air Force, Army and Navy); and L₂ – military *units* (e.g. bases, garrisons, agencies and commands). In association with these levels the information could be reported at two spatial levels: national or local. In the current work where the main aims are sector oriented, only the national level will be considered.

The indicators were developed particularly to accomplish policy level necessities, i.e. the set proposed is made up of key environmental defence-sector indicators. These indicators should be able to communicate the sector's environmental performance to policy makers, military chiefs and the general public. These indicators have a high information content and reduced complexity and are relevant for the target audience. Although the aggregation of indicators into indices is more attractive to top decision-makers and the general public, headline indicators could be just single quantitative or qualitative indicators with a special meaning, fulfilling the objectives desired.

Despite some degree of specificity, the indicators developed for the Portuguese defence sector are naturally common to other defence sectors throughout the world, and to the other public and private domains. Even so, to satisfy the sector-specific characteristics, a methodological procedure was carried out to accomplish the final goal, the development of EPPIs (Figure 3).

In the first stage, the sector profile assessment was conducted using the following fundamental steps developed in previous work (Ramos and Melo, 2004.; Ramos and Melo, 2005; Ramos *et al.*, 2004a; and Ramos *et al.*, 2004b):

- (a) A review of sector mission and activity characteristics: inputs, processes, outputs and, when possible, the outcomes; a clear description of their estate, including type and/or number of organizations, staff, buildings and facilities, land area owned, and material and equipment managed;
- (b) Systematic analysis of the environmental integration into major defence sector policies, centred on the following elements: Environmental policy of the Portuguese Armed Forces (MDN, 2001); the NATO Standardization Agreement (STANAG 7141 EP – 1st edition) (NATO, 2002);
- (c) The sector's environmental profile: based on the assessment of environmental management practices implemented;
- (d) environmental aspects and impact (significant and non significant) identification;
- (e) the state of environmental performance evaluation in the Portuguese defence services.

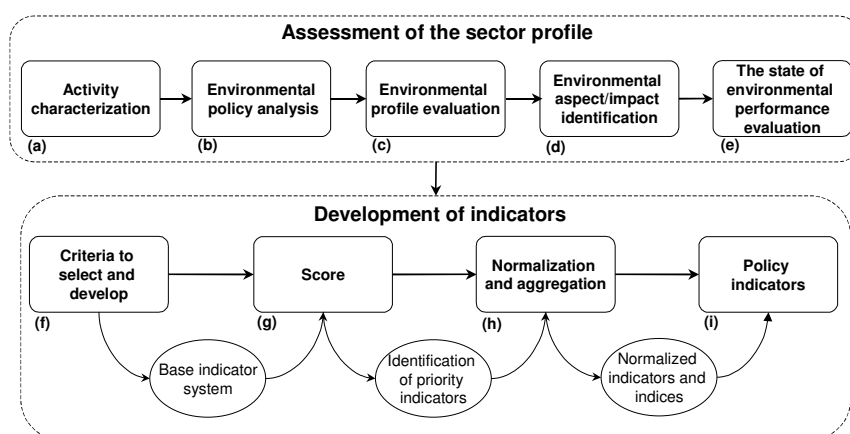


Figure 3. Phases (a to i) used in the development of the policy environmental performance indicators.

It was principally the information obtained at this stage that was used as the basis for the development of the sectoral environmental performance policy indicator.

Therefore, after the above-mentioned phases (a to e) had been carried out, the indicator development was conducted (phases f to i). Based on the pre-defined goals and objectives for the indicator system to be developed, various indicator guidelines and criteria were taken into account, namely those presented by Johnston and Smith (2001), Wehrmeyer *et al.* (2001), ISO (1999), Young (1996), Kuhre (1998), Personne (1998), HMSO (1996), Ramos (1996), Barber (1994), UNEP/RIVM (1994) and Ott (1978).

Some of the most relevant criteria used in this phase were: social and environmental relevance; ability to provide a representative picture of significant environmental aspects and impacts; the extent to which it fits into the conceptual framework; goal driven; simplicity, ease of interpretation and ability to show trends over time; responsiveness to change in the environment and related project actions; capacity to give early warning about irreversible trends; ability to be updated at

regular intervals; present or future availability at a reasonable cost/benefit ratio; appropriateness of scales (temporal and spatial); acceptable levels of uncertainty; data collection methods comparable with other data sets; a good theoretical base in technical and scientific terms; existence of a target level or threshold against which to compare it so that users are able to assess the significance of the values associated with it; and minimal environmental impact of the sampling process itself.

When a base indicator system had been obtained (see appendix), a score procedure was computed, following the method developed by Ramos *et al.* (2004c). To obtain the headline indicator core set, avoiding a too complex and resource-demanding system, the SEPI indicators could be scored according to a qualitative expert knowledge assessment of their *relevancy* and *feasibility*, which includes some of the above mentioned criteria but in a more focused evaluation. The *relevancy* classification covers: (i) the association with major and actual sectoral environmental integration policy issues; (ii) links with policy targets or scientifically/technically determined reference values; (iii) the technical and scientific importance; (iv) the synthesis capability; (v) usefulness for communicating and reporting to a wide audience; and (vi) the appropriateness to the organization level. The *feasibility* classification covers: (i) sensibility; (ii) robustness; (iii) cost; and (iv) operability of the determination methods. Some of the properties used to assess relevancy and feasibility are coincident with the criteria to select headline and sector policy indicators, mentioned by the Commission of the European Communities (2003), OECD (2001), Hertin *et al.* (2001), the OEEA (2000b), SOU (1999), the Commission of the European Communities (1999) and the EEA (n.d.). The expert panel was composed of academics and MDN staff with environmental and defence expertise.

In the first stage only the indicators with the highest classification were included, keeping in mind that adding this score, the total number of indicators should not exceed in average 7 indicators per category. Each indicator was classified from 1 (lowest classification) to 3 (highest classification) and the headline indicators to use in SEPI were the ones with a score of 6 (the sum of relevancy and feasibility). Relevancy was the main criteria for indicator selection followed by the feasibility of the indicator determination method. The other indicators scored were to considered for other kinds of performance evaluation (Table 4). A final post-scoring was conducted to assure that the core set of indicators obtained represented reality in the Portuguese defence sector: a check was made that the significant environmental aspects and impacts identified for the sector in Ramos *et al.* (2004a) were reflected in the indicators chosen.

Table 4. Score of indicators according to their *relevancy* and *feasibility* (classification: 1 – low; 2 – medium; 3 – high).

Score	Relevancy	Feasibility
1 st	3	3
2 nd	3	2
3 rd	3	1
4 th	2	3
5 th	2	2
6 th	2	1
7 th	1	3
8 th	1	2
9 th	1	1

The EPPIs obtained and their results should be reviewed periodically to identify opportunities to improve and reach the objectives. A special attribute of this framework is the possibility of obtaining a significant part of the review information on the basis of the meta-performance indicators. Some steps for the reviewing process can include a review of several points similar to those presented by ISO (1999), namely: the appropriateness of the monitoring scope and objectives; the cost effectiveness and benefits achieved; progress towards meeting environmental performance criteria; the appropriateness of environmental performance criteria; the appropriateness of SEPI indicators; and data sources, data collection methods and data quality.

The indicators can be produced in three formats: absolute; normalized or aggregated by an index. Generally to evaluate the environmental performance these various possibilities are complementary and should be used as a function of the objectives. Absolute indicators state the magnitude of the environmental problem, the normalised indicators allow us to associate with the efficiency, and the indices communicate aggregate information by adimensional units, for example by pollution, quality or performance classes. Targeting the top decision makers or the general public, as policy indicators do, the information should be in the easiest and most succinct format. Therefore, a key procedure is the transformation of the collected data into adequate measure units and the normalisation of indicators, in order to allow comparability and make the data available to different targets audiences. For this indicator system we propose a range of *normalizing factors* (common denominators) to produce the results:

- functional unit¹ – major defence missions (e.g. territorial defence; military exercises), defence products (e.g. cartography; military equipment) and services (e.g. marine environmental surveillance for the Ministry of the Environment) (number);
- Members of staff (military plus civilian personnel) (number);
- Building area (ha);
- Military *unit* (number);
- Public environmental investments and expenses (€).

Overall indicators should be evaluated for the entire Portuguese defence sector and also disaggregated by service branch, the Air Force, Army and Navy, when appropriate.

The SEPI framework provides for the possibility that indicators can be aggregated by category into environmental indices (by arithmetic or heuristic algorithms), reflecting the composite results of each framework category. As a result, the environmental performance could ideally be presented with an index for each indicator category: activity, pressure, state, impact-effects, response and meta-performance. Some of methodological concerns about environmental indices and weighting must be taken into account, to avoid significant losses of information and assure meaningful results.

¹Standard unit of production appropriate to the sector, as defined by Berkhout et al. 2001

A system of about 135 indicators for SEPI framework categories was developed as a base to obtain, by scoring, the core set of headline indicators for the Portuguese defence sector. Some of the indicators belonging to this system were also chosen on the basis of previously mentioned literature, presented in Table 1, and of the criteria for indicator selection and development presented earlier.

Table 5 presents the core set of indicators obtained after scoring the long list of 135 indicators from 1 to 3, for their relevancy and feasibility. It became clear that this headline core set, despite their sector specificity, should cover all major environmental issues/problems, and many of those indicators are also applicable on the macro level (national sector level) and a micro-level (i.e. public agency, firm or corporate level). Nevertheless, it should be stressed that some of the indicators have no meaning when analysed at micro-level.

The major difficulties in accomplishing environmental performance evaluation objectives is to assess whether the environmental changes observed are caused by that specific sector activity or whether other factors have intervened. As discussed by Ramos *et al.* (2004c) for monitoring indicators of projects, the difficulties with causality can be problematic when, on the basis of the performance measurements results, a decision maker decides that mitigation measures have to be taken. Besides, the environmental problems may not originate from a single activity but from the cumulative processes and synergetic effects of the combined polluting activities in an area. However, an integrated area-oriented approach can help to identify the cumulative and synergetic character of environmental problems, since the total impact of the various activities in an area is monitored. That is why it is important to be aware of other monitoring programs in the study area (Arts *et al.*, 2000).

Table 5. Environmental performance policy indicators, according to SEPI categories, for the Portuguese defence sector.

Indicators Categories	Units (examples)
Activity	
PI _{a1} – Personnel (military and civilian)	no
PI _{a2} – Public expenditure	10 ⁶ €. year ⁻¹
PI _{a3} – Defence missions and activities: production and storage of military weapons, ammunition and other military-type goods; operation, maintenance and repair of military/non military buildings, machinery and equipment (including vehicles); military field exercises; inspection/surveillance; rescuing operations; demilitarisation; defence research and development initiatives; total missions and activities	no.year ⁻¹
PI _{a4} – Travelling on duty: air, road, boat and railway (by vehicle fleet)	km.year ⁻¹
PI _{a5} – Defence organisations: military units and others	no.
PI _{a6} – Land area owned, leased or managed (by land use type and by military activity, in particular training and exercises)	ha
PI _{a7} – Conventional ammunition, missiles and explosives used or detonated (by type)	no.year ⁻¹
Pressures	
PI _{p1} – Energy consumption: total and by source (renewable and non renewable)	J.year ⁻¹
PI _{p2} – Fuel consumption (by equipment/vehicle fleet): total and by fuel type (natural gas, light oil, heavy oil, diesel, propane, steam)	t.year ⁻¹ ; m ³ .year ⁻¹
PI _{p3} – Spills of oil, fuel or hazardous substances	no.year ⁻¹ ; m ³ .year ⁻¹ ; t.year ⁻¹
PI _{p4} – Wastewater discharges: domestic sources, industry and contaminated stormwater: metals and compounds, chlorinated organic substances, other organic compounds (e.g. total organic carbon – TOC; Polycyclic aromatic hydrocarbons – PAH), suspended solids, nutrients (total nitrogen and phosphorus), sediment from runoff (see European Pollutant Emission Register - EPER)	m ³ .year ⁻¹ ; inhabitant equivalent; t.year ⁻¹ by pollutant
PI _{p5} – Air emissions from stationary and mobile sources (SO ₂ ; NO _x ; PM ₁₀ ; VOCs; CO; heavy metals) (see EPER)	t.year ⁻¹ by pollutant
PI _{p6} – Solid waste generation by type: hazardous and non hazardous wastes; military equipment and ammunition wastes; domestic, industrial, medical, forestry, garden, agricultural, construction and demolition wastes; sludge from wastewater treatment plants	t.year ⁻¹

(Continued) **Table 5.** Environmental performance policy indicators, according to SEPI categories, for the Portuguese defence sector.

Indicators Categories	Units (examples)
State	
PI _{s1} – Soil contamination (e.g. metal contamination such as iron, aluminium, copper, tungsten, depleted uranium and lead)	no. of contaminated sites; ha; m ³
PI _{s2} – Soil eroded and compacted	ha; %
PI _{s3} – Air quality (SO ₂ ; NO _x ; PM ₁₀ ; VOCs; CO; heavy metals) (within the units area and outside)	µg.m ⁻³ ; no. of days exceeding air quality standards.year ⁻¹
PI _{s4} – Surface and groundwater quality by water uses (microbiologic and physical-chemical indicators): agriculture; industrial processes; washing; domestic supply; ecological protection; recreation purposes, among others	mg.l ⁻¹ ; % of non-compliance samples.year ⁻¹ ; MPN.100 ml ⁻¹ (for microbiological parameters)
PI _{s5} – Noise levels (with and without defence activities, in particular exercises): (within the unit area and outside)	no. of sites exceeding noise levels limits.year ⁻¹
PI _{s6} – Endangered species of flora and fauna	no. of species
Impacts-Effects	
PI _{i1} – Health effects (staff and local communities)	blood lead levels: ppm
PI _{i2} – Noise impacts on population	% of population highly annoyed
PI _{i3} – Cultural heritage degradation, including historic properties, archaeological sites, and more traditional cultural sites	qualitative assessment
PI _{i4} – Biotic communities disturbance	communities disturbance assessments; number animals deaths.year ⁻¹
PI _{i5} – Effects on the quality of organisms used in human diet (e.g. marine organisms):	presence of faecal contamination in bivalvia (MPN indicator of faecal contamination FW ⁻¹)
Responses	
PI _{r1} – Wastewater treatment	% population served by wastewater treatment plants
PI _{r2} – Disposal, treatment and recycling of wastes, in particular hazardous wastes, military equipment and ammunition wastes (disposal to landfill, incineration, recycling, composting and energy from waste)	%; t.year ⁻¹
PI _{r3} – Personnel with environmental tasks (individual equivalent to 100 % time of diary tasks)	no.year ⁻¹
PI _{r4} – Environmental training (at all organisation levels)	% of total number of staff; average hours of environmental instruction and training.person ⁻¹ .year ⁻¹ ; no. of environmental education and awareness-raising initiatives
PI _{r5} – Environmental Management Systems (EMS) in place (EMAS and/or ISO 14001 registered EMS)	%; no.
PI _{r6} – Environmental considerations in systems acquisition processes (e.g. new weapons systems)	%; no. of contracts with environmental conditions
PI _{r7} – Environmental reporting and communication on defence sector's environmental activity	no. of disclosures.year ⁻¹ ; no. of environmental reports.year ⁻¹ ; no. of environmental workshops.year ⁻¹ ; no. of environmental and defence internet sites
PI _{r8} – Effective internal and external stakeholder relationships	no. of positive and negative enquires from stakeholders.year ⁻¹ ; no. of meetings with stakeholders representatives.year ⁻¹
PI _{r9} – Environmental budgeting, costs (reactive and proactive) and investments	10 ³ €.year ⁻¹
PI _{r10} – Environmental missions/services (e.g. forest fire prevention; marine pollution prevention and combat)	no. of men's.day.year ⁻¹ ; no. of missions.year ⁻¹ ; €
Meta-Performance	
PI _{m1} – Identification of unexpected environmental aspects and impacts	%; no.year ⁻¹
PI _{m2} – Effectiveness of mitigation and management measures	%; no. of mitigation measures redesigned
PI _{m3} – Environmental performance evaluation investments and expenses	10 ³ €.year ⁻¹
PI _{m4} – Institutional cooperation with other monitoring activities (e.g. monitoring programs managed by Ministry of the Environment)	no.
PI _{m5} – Implementation of new environmental practices on the basis of performance results	no.year ⁻¹
PI _{m6} – Environmental staff with performance measuring as a diary task (individual equivalent to 100 % time of diary tasks)	no.
PI _{m7} – Revisions of indicators	no of revisions.year ⁻¹

As with several other indicator frameworks like PSR or DPSIR, SEPI tends to suggest linear relationships in sector activities and environmental impacts-effects. However, this should not obstruct the view of more complex relationships between activities, pressures, the state of environmental changes, environmental impact-effect interactions and responses. The proposed framework does not attempt to make one-to-one linkages between each specific indicator category, since the environmental performance depends on the total, multiple and complex relationships between indicators.

5. CONCLUSIONS

Presently there is significant diversity of indicator frameworks for evaluating environmental and sustainability performance. This diversity is leading to increased difficulties in the comparisons among organizations, sectors and countries. Environmental performance indicators in the public sector are a recent issue, in particular in the defence services, with little literature available. Most of the work conducted for the defence sector does not use formal indicator frameworks or other methodological support.

Based on the rearrangement of the environmental indicator frameworks PSR, PSR/E, DPSIR, ISO 14031 and INDICAMP, a conceptual methodology to design, manage and assess the sector's environmental performance – SEPI – has been presented and discussed. This model allows the incorporation of a systems analysis approach and the identification of the main cause-effect relationships between the different categories of environmental performance policy indicators. To assure the effectiveness of performance indicators, an assessment tool was included in the SEPI framework – the meta-performance indicator category.

The developed indicators are a first step for the Portuguese defence sector environmental performance evaluation. This application also illustrated the drawbacks, limitations and usefulness of the SEPI framework. Some difficulties arise in choosing the indicators for each category and in finding system interactions. Despite this, the framework seeks to contribute to evaluating the sector's environmental performance and find simple relationships in defence missions and operations and environmental impacts-effects.

To evaluate the effectiveness of the proposed EPPIs real data should be gathered and used for reporting the sector's environmental performance results. Only with effective practice can improvements be made in the indicator framework and indicators chosen for each category.

Although tested with the defence sector, the framework developed could be applied to other public sectors, thus making the reporting of environmental performance data easier for the decision makers and general public.

ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to express our thanks for the support of the Portuguese Ministry of Defence (MDN). The first author had a PRAXIS XXI/BD/15973/98 scholarship, financed by the ESF (European Social Fund). We would like also to acknowledge the invaluable collaboration of Ms. Isabel Leitão and Mr. Álvaro Estrela Soares from the MDN.

REFERENCES

Arts, J., Caldwell, P. and Taché, M. (2000). *Environmental impact assessment follow-up: Good practice and future directions: Proceedings of the 20th Annual Meeting IAIA conference.*

International Association for Impact Assessment (IAIA), Hong-Kong.

Australian Department of Defence (Australian DoD). (2002). Environmental performance reporting framework (EPRF). [www page]. URL <http://www.defence.gov.au/environment/pages/eprf.htm>.

Azzone, G., Manzini, R., Noci, G., Welford, R. and Young, C.W. (1996). Defining environmental performance indicators: An integrated framework. *Business Strategy and the Environment* **5**, 69-80.

Barber, M.C. (1994). *Environmental monitoring and assessment program: Indicator development strategy*. Athens, U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Environment Research Laboratory, EPA/620/R-94/022.

Bennett, M. and James, P. (1999a). ISO 14031 and the future of environmental performance evaluation. In *Sustainable measures - Evaluation and reporting of environmental and social performance* (M. Bennett, P. James and L. Klinkers, eds) pp. 76-97. Sheffield (UK): Greenleaf Publishing.

Bennett, M. and James, P. (1999b). Key themes in environmental, social and sustainability performance evaluation and reporting. In *Sustainable measures - Evaluation and reporting of environmental and social performance* (M. Bennett, P. James and L. Klinkers, eds) pp. 29-74. Sheffield (UK): Greenleaf Publishing.

Boland, T. and Fowler, A. (2000). A systems perspective of performance management in public sector organisations. *The International Journal of Public Sector Management* **13**, 417-446.

Callens, I. and Tyteca, D. (1995). Towards *indicators of sustainable development for firms - Concepts and definitions*, draft. Louvain, Belgium: Université Catholique de Louvain, Institut d'Administration et de Gestion.

Carter, N., Klein, R. and Day, P. (1992). *How organizations measure success: The use of performance indicators in government*. London: Routledge.

Commission of the European Communities. (1999). *Report on environment and integration indicators to Helsinki Summit*. Commission working document. Brussels, Commission of the European Communities SEC (1999) 1942 final.

Commission of the European Communities. (2003). *Communication from the Commission - Structural indicators*. Brussels, Commission of the European Communities COM(2003) 585 final.

Department of National Defence and the Canadian Forces (DND/CF). (1997). *Environmentally sustainable defence activities: A sustainable development strategy for national defence*. Canada, Department of National Defence and the Canadian Forces.

Department of National Defence and the Canadian Forces (DND/CF). (2000a). *Environmentally*

sustainable defence activities: A sustainable development strategy for National defence. Canada, Department of National Defence and the Canadian Forces.

Department of National Defence and the Canadian Forces (DND/CF). (2000b). *Enhanced performance measurement framework*. Canada, Department of National Defence and Canadian Forces.

Department of National Defence and the Canadian Forces (DND/CF). (2003). *Environmentally sustainable defence activities: Sustainable development strategy 2003*. Canada, Department of National Defence and Canadian Forces.

Dias-Sardinha, I. and Reijnders, L. (2001). Environmental performance evaluation and sustainability performance evaluation of organizations: An evolutionary framework. *Eco-Management and Auditing* **8**, 71-79.

Dias-Sardinha, I., Reijnders, L. and Antunes, P. (2002). From environmental performance evaluation to eco-efficiency and sustainability balanced scorecards: A study of organizations operating in Portugal. *Environmental Quality Management Winter*, 61-64.

Ditz, D. and Ranganathan, J. (1997). *Measuring up: Toward a common framework for tracking corporate environmental performance*. Washington, D.C.: World Resources Institute.

Environment Canada. (1997). *Sustainable Development Strategy 1997-2000*. Summary document. Canada, Environment Canada.

Epstein, M.J. and Young, S.D. (1998). Improving environmental performance through economic value added. *Environmental Quality Management Summer*, 1-7.

European Environment Agency (EEA). (1998). *Continuity, credibility and comparability: Key challenges for corporate environmental performance measurement and communication*. Copenhagen, European Environment Agency.

European Environment Agency (EEA). (1999). *Making sustainability accountable: Eco-efficiency, resource productivity and innovation*. Copenhagen, European Environment Agency.

European Environment Agency (EEA). (2000a). *Are we moving in the right direction? Indicators on transport and environment Integration in the EU. TERM 2000*. Copenhagen, European Environment Agency, Environmental issues series No 12.

European Environment Agency (EEA). (2000b). *Common Framework for Sector: Environment Integration Indicators*. Copenhagen, European Environment Agency.

European Environment Agency (EEA). (s.d.) *Towards a European Menu of Environment Headline Indicators - a EEA proposal*. Copenhagen, European Environment Agency.

Flynn, N. (2002). *Public sector management*. Harlow, England: Pearson Education.

Global Reporting Initiative (GRI). (2002). *Sustainability reporting guidelines*. Boston: USA, Global Reporting Initiative.

Government of Canada. (2000). *Sustainable development in government operations: A coordinated approach*. Canada, Minister of Public Works and Government Services Canada.

Government of Canada. (2002). *Greening Government: Your Guide to Greening Government Operations*. Canada, Government of Canada.

Her Majesty's Stationery Office (HMSO). (1996). *Indicators of sustainable development for the United Kingdom*. London: HMSO Publications Centre, Indicators Working Group, Environmental Protection and Statistics and Information Management Division, Department of the Environment.

Hertin, J., Berkhout, F., Moll, S. and Schepelmann, P. (2001). *Indicators for monitoring integration of environment and sustainable development in enterprise policy*. Final Report. Sussex, Science and Technology Policy Research (SPRU), University of Sussex.

Hodge, T. (1997). Toward a conceptual framework for assessing progress toward sustainability. *Social Indicators Research* **40**, 5-98.

International Organisation for Standardization (ISO). (1999). International Standard ISO 14031: *Environmental management: environmental performance evaluation: guidelines*. Geneva, International Organisation for Standardization. ISO 14031:1999(E).

Johnson, S. (1998). Identification and selection of environmental performance indicators: Application of the balanced scorecard approach. *Corporate Environmental Strategy* **5**, 35-41.

Johnston, A. and Smith, A. (2001). The characteristics and features of corporate environmental performance indicators: A case study of the water industry of England and Wales. *Eco-Management and Auditing* **8**, 1-11.

Kaplan, R.S. and Norton D.P. (1996). *The balanced scorecard: Translating strategy into action*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press.

Kuhre, W.L. (1998). *ISO 14031: Environmental performance evaluation (EPE)*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.

Marine Corps Base - Camp Lejeune. (2002). *Strategic plan - Marine corps base Camp Lejeune*. Camp Lejeune, US Marine Corps Base.

Marshall, G. (n.d). *Indicators of sustainable development for the UK*. London, Directorate of Defence Environmental Policy, UK Ministry of Defence (MOD).

Melo, J.J. and Pegado, C. (2002). *EcoBlock – A method for integrated environmental performance evaluation of companies and products (construction case-study)*. *Proceedings of the Fifth International Conference on Eco-Balance* (pp. 399-402). The Society of Non-traditional Technology, Tsukuba: Japan.

Ministério da Defesa Nacional (MDN). (2001). *A protecção ambiental nas forças armadas*. Lisboa, Ministério da Defesa Nacional, Despacho nº 77/MDN/2001.

Ministério da Defesa Nacional (MDN). 2002. *Anuário estatístico da defesa nacional de 2001*. Lisboa, Ministério da Defesa Nacional.

Mohninger, B. (1999a). *Approaches for green procurement in the government of Jamaica (Draft)*. Ottawa: Canada, K1M 2B5 for the ENACT Programme.

Mohninger, B. (1999b). *Approaches for solid waste management in the government of Jamaica (Draft)*. Ottawa: Canada, K1M 2B5, for the ENACT Programme.

Mohninger, B. (2000). *Approaches for Water and Energy Conservation in the Government of Jamaica (Draft)*. Ottawa: Canada.

National Institute of Public Health and Environment (RIVM). (1995). *A general strategy for integrated environmental assessment at the European Environment Agency*. Copenhagen, European Environment Agency.

Netherlands Ministry of Defence (Netherlands MOD). (2000). *Environmental performance indicators*. Netherlands, The Netherlands Ministry of Defence.

North Atlantic Treaty Organisation (NATO). (2002). *STANAG 7141 EP (Edition 1) (Ratification Draft 1) - Joint NATO doctrine for environmental protection during NATO led operations and exercises*. Brussels, North Atlantic Treaty Organisation, NATO Standardization Agency, Joint Service Board, NSA(JSB)0039-EP/7141.

North Atlantic Treaty Organisation (NATO). 2000. *Environmental management systems in the military sector: Final Report of the pilot study group*. Report nº 240. North Atlantic Treaty Organisation, Committee on the Challenges of Modern Society.

Olsthoorn, X., Tyteca, D., Wehrmeyer, W. and Wagner, M. (2001). Environmental indicators for business: A review of the literature and standardisation methods. *Journal of Cleaner Production* **9**, 453-463.

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (1993a). *Draft synthesis report: Group on state of the environment workshops on indicators for use in environmental performance reviews*. Paris, Organization for Economic Co-operation and Development, Doc ENV/EPOC/SE(96).

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (1993b). *OECD core set of indicators for environmental performance reviews*. Paris, Organization for Economic Co-Operation and Development, OCDE/GD(93)179.

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (1999). *Indicators for the integration of environmental concerns into transport policies*. Organisation for Economic Co-operation and Development, Working Group on the State of the Environment, ENV/EPOC//SE(98)1/Final.

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2001). *10 Indicators for the environment*. Draft. Organization for Economic Co-operation and Development, Working Group on Environmental Information and Outlooks (WGEIO).

Ott, W.R. (1978). *Environmental indices - Theory and practice*. Michigan, Ann Arbor Science.

Personne, M. (1998). *Contribution à la méthodologie d'intégration de l'environnement dans les PME-PMI: Évaluation des performances environnementales*. Thèse présentée pour obtenir le grade de docteur. Lyon, Institut National des Sciences Appliquées de Lyon et l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne.

Ramos, T.B. (1996). *Sistemas de indicadores e índices de qualidade da água e sedimento em zonas costeiras*. Master's Thesis. Aveiro: Portugal, Universidade de Aveiro.

Ramos, T.B. and Melo, J.J. (2004). Environmental management practice in the defence sector: Assessment of the portuguese military's environmental profile. *Journal of Cleaner Production* (in press).

Ramos, T.B. and Melo, J.J. (2005). Developing and implementing an environmental performance index for the portuguese military. *Business Strategy and the Environment* (in press).

Ramos, T.B., Alves, I., Subtil, R. and Melo, J.J. (2004a). *Environmental aspects and impacts of public sector organizations: The portuguese defence sector profile: Proceedings of the 2004 International Sustainable Development Research Conference*. (pp. 484-495). ERP Environment, University of Manchester:UK.

Ramos, T.B., Alves, I., Subtil, R. and Melo, J.J. (2004b). *The state of environmental performance evaluation in the public sector: The profile of the portuguese defence sector: Corporate Social Responsibility and Environmental Management Conference*. ERP Environment, University of Nottingham: UK.

Ramos, T.B., Caeiro, S. and Melo, J.J. (2004c). Environmental indicator frameworks to design and assess environmental monitoring programs. *Impact Assessment and Project Appraisal* **22**, 47-62.

Ranganathan, J. (1998). *Sustainability Rulers: Measuring corporate environmental & social*

performance. Washington D.C., World Resources Institute, Sustainable Enterprise Perspectives.

South Africa Department of Defence (South Africa DoD). (2000). *Environmental implementation plan - First edition*. Pretoria: South Africa, Department of Defence.

Swedish Environmental Advisory Council (SOU). (1999). *Green headline indicators - Monitoring progress towards ecological sustainability*. Stockolm: Swedish, Environmental Advisory Council.

The Committee on Performance Measurement for Sustainable Government Operations (PMSGO). (1999). *Environmental performance measures for government operations - A guidance document (version 1.0)*. Canada, Prepared by Marbek Resource Consultants for The Committee on Performance Measurement for Sustainable Government Operations (PMSGO).

Tyteca, D, Carlens, J., Berkhout, F., Hertin, J., Wehrmeyer, W. and Wagner, M. (2002). Corporate environmental performance evaluation: Evidence from the MEPI project. *Business Strategy and the Environment* **11**, 1-13.

Tyteca, D. (1996). On the measurement of the environmental performance of firms - A literature review and a productive efficiency perspective. *Journal of Environmental Management* **46**, 281-308.

UK Government. (1997). *The greening government initiative 1997-98*. UK, UK Government, HC517.

UK Government. (2002). *Sustainable development in government. - First annual report 2002*. UK, Ministerial Sub-Committee of Green Ministers, ENV(G).

United Kingdom Ministry of Defence (UK MOD). (2003). *Framework for sustainable development on the Government Estate: Ministry of Defence sustainable development strategy*. UK, Ministry of Defence.

United Nations Environment Programme and National Institute of Public Health and the Environment (UNEP/RIVM). (1994). *An overview of environmental indicators: State of the art and perspectives*. Naorobi, UNEP/EATR.94-01; RIVM/402001001.

United States Army (US Army). (n.d.). *Army environmental management system (EMS) implementation metrics*. Washington, D.C., U.S. Army, Office of the Assistant Secretary of the Army.

United States Department of Defense (US DoD). (1999). *Environmental performance indicators*. Washington, D.C., Department of Defense.

United States Department of Defense (US DoD). (2001). *Revising pollution prevention & compliance metrics*. Washington, D.C., Department of Defense.

United States Department of Defense (US DoD). (2003). *Environmental management system (EMS) implementation criteria and metrics*. Washington, D.C., Department of Defense.

United States Department of Defense (US DoD). (n.d). *Environmental performance indicators*. Washington, D.C., Department of Defense.

United States Environmental Protection Agency (USEPA). (1995). *A conceptual framework to support development and use of environmental information in decision making*. Washington, D.C., Environmental Protection Agency, Office of Policy and Planning and Evaluation.

United States Environmental Protection Agency (USEPA). (1996). *Federal facilities sector notebook: A profile of federal facilities*. Washington, D.C., U.S. Environmental Protection Agency, Office of Enforcement & Compliance Assurance, EPA 300-B-96-003.

United States Environmental Protection Agency (USEPA). (1999). *Indicators of the environmental impacts of transportation*. Washington, D.C., Environmental Protection Agency.

Wehrmeyer, W., Tyteca, D. and Wagner, M. (2001) *How many (and which) indicators are necessary to compare the environmental performance of companies? A sectoral and statistical answer. Proceedings of 7th European Roundtable on Cleaner Production*. Lund: University of Lund, International Institute for Industrial Environmental Economics (IIIEE).

Welford, R., Young, W. and Ytterhus, B. (1998). Towards sustainable production and consumption: A Literature review and conceptual framework for the service sector. *Eco-Management and Auditing* 5, 38-56.

Young, C.W. (1996). Measuring environmental performance. In *Corporate Environmental Management: Systems and Strategies* (R. Welford, ed) pp. 148-174. London: Earthscan.

Young, C.W. and Welford R.J. (1998). An environmental performance measurement framework for business. *Greener Management International* 21, 30-49.

APPENDIX

Table A.1. Environmental performance indicators (base indicator system), belonging to SEPI categories, for the Portuguese defence sector.

Indicators Categories	Units (examples)	Score	
		Relevancy	Feasibility
Activity			
PI _{a1} – Personnel (military and civilian)	no	3	3
PI _{a2} – Public expenditure	10 ⁶ €. year ⁻¹	3	3
PI _{a3} – Total procurement budget	€.year ⁻¹	2	3
PI _{a4} – Defence missions and activities: production and storage of military weapons, ammunition and other military-type goods; operation, maintenance and repair of military/non military buildings, machinery and equipment (including vehicles); military field exercises; inspection/surveillance; rescuing operations; demilitarisation; defence research and development initiatives; total missions and activities	no.year ⁻¹	3	3
PI _{a5} – Travelling on duty: air, road, boat and railway (by vehicle fleet)	km.year ⁻¹	3	2
PI _{a6} – Transports of goods (by train truck, ship): goods/materials, machinery and equipment; total	t.km ⁻¹ .year ⁻¹	1	2
PI _{a7} – Defence organisations: military units and others	no.	3	3
PI _{a8} – Vehicle parking area	ha	1	2
PI _{a9} – Land area owned, leased or managed (by land use type and by military activity, in particular training and exercises)	ha	3	3
PI _{p10} – Conventional ammunition, missiles and explosives used or detonated (by type)	no.year ⁻¹	3	2
Pressures			
PI _{p1} – Energy consumption: total and by source (renewable and non renewable)	J.year ⁻¹	3	3
PI _{p2} – Fuel storage tanks	% of tanks in non-compliance	2	3
PI _{p3} – Fuel consumption (by equip./vehicle fleet): total and by fuel type (natural gas, light oil, heavy oil, diesel, propane,steam)	t.year ⁻¹ ; m ³ .year ⁻¹	3	3
PI _{p4} – Electricity consumption	kWh.year ⁻¹	2	3
PI _{p5} – Gas consumption	m ³ .year ⁻¹	2	3
PI _{p6} – Water consumption:(i) total, surface and groundwater; (ii) total and by water use: e.g. agriculture; industrial processes; washing; domestic supply	m ³ .year ⁻¹	2	3
PI _{p7} – Spills of oil, fuel or hazardous substances	no.year ⁻¹ ; m ³ .year ⁻¹ ; t.year ⁻¹	3	3
PI _{p8} – Wastewater discharges: domestic sources, industry and contaminated stormwater: metals and compounds, chlorinated organic substances, other organic compounds (e.g. total organic carbon – TOC; Pclyc aromatic hydrocarbons – PAH), suspended solids, nutrients (total nitrogen and phosphorus), sediment from runoff (see European Pollutant Emission Register - EPER)	m ³ .year ⁻¹ ; inhabitant equivalent;	3	2
	t.year ⁻¹ by pollutant	3	2
PI _{p9} – Air emissions from stationary and mobile sources (SO ₂ ; NO _x ; PM ₁₀ ; VOCs; CO; heavy metals) (see EPER)	t.year ⁻¹ by pollutant	3	2
PI _{p10} – Solid waste generation by type: hazardous and non hazardous wastes; military equipment and ammunition wastes; domestic, industrial, medical, forestry, garden, agricultural, construction and demolition wastes; sludge from wastewater treatment plants	t.year ⁻¹	3	3
PI _{p11} – Hazardous waste storage	t.m ³	2	3
PI _{p12} – Generation of noise and vibrations (by frequency intervals)	W	1	2
PI _{p13} – Facilities left abandonment	no.year ⁻¹ ; %	1	2
PI _{p14} – Buildings, machinery and equipment heat losses	Jm ⁻³ ; Jm ⁻²	1	1
PI _{p15} – Material use: raw materials, processed, recycled and reused (including consumable goods)	t.year ⁻¹ ; m ³ .year ⁻¹	3	2
PI _{p16} – Consumption of hazardous/toxic materials	t.year ⁻¹ ; m ³ .year ⁻¹	3	1
PI _{p17} – Use of ozone depleting substances (products and equipments)	t.year ⁻¹ ;	3	1
PI _{p18} – Pesticides use (insecticides, rodenticides, herbicides, disinfectants and repellents)	t.year ⁻¹	2	3

(Continued) **Table A.1.** Environmental performance indicators (base indicator system), belonging to SEPI categories, for the Portuguese defence sector.

Indicators Categories	Units (examples)	Score	
		Relevancy	Feasibility
PI _{p19} – Fertilizers use	t.year ⁻¹	2	3
PI _{p20} – Greenhouse gases (chemical consumption / gas emissions): direct emissions from sources owned or controlled by the defence sector; indirect emissions from imported electricity heat or steam (from infrastructure, commercial vehicles, military vehicles and equipment)	t CO ₂ equivalents.year ⁻¹	3	1
PI _{p21} – Amount of impermeable surface	ha	2	2
PI _{p22} – Non compliance events	no.year ⁻¹	3	1
PI _{s23} – Emergency episodes (e.g. fires, explosions)	no.year ⁻¹	2	1
PI _{s24} – Vehicles circulating (in particular sensitive natural areas)	no. of vehicles circulating.ha ⁻¹ .ano ⁻¹		
PI _{p25} – Forest fires	ha.year ⁻¹ ; no.year ⁻¹	2	3
State			
PI _{s1} – Soil contamination (e.g. metal contamination such as iron, aluminium, copper, tungsten, depleted uranium and lead)	no. of contaminated sites; ha ;m ³	3	2
PI _{s2} – Land use (forestry, agriculture, residential, administrative, military infra-structures and equipments)	ha; %	2	2
PI _{s3} – Soil eroded and compacted	ha; %;	3	2
PI _{s4} – Land abandonment	ha; %	2	1
PI _{s5} – Vegetation cover by type	ha; %	2	2
PI _{s6} – Air quality (SO ₂ ; NO _x ; PM ₁₀ ; VOCs; CO; lead, black smoke) (within the units area and outside)	µg.m ⁻³ ; no. of days exceeding air quality standards.year ⁻¹	3	2
PI _{s7} – Indoor air quality	µg.m ⁻³ ; no. of days exceeding air quality standards.year ⁻¹	3	1
PI _{p8} – Radiation levels	Curie, Becquerel	1	1
PI _{s9} – Surface and groundwater quality by water uses (microbiologic and physical-chemical indicators): agriculture; industrial processes; washing; domestic supply; ecological protection; recreation purposes, among others	mg.l ⁻¹ ; % of non-compliance samples.year ⁻¹ ; MPN.100 ml ⁻¹ (for microbiological parameters)	3	2
PI _{s10} – Hydrological flows	m ³ .s ⁻¹	2	1
PI _{s11} – Water availability (surface and groundwater)	hm ³ .year ⁻¹	2	2
PI _{s12} – Noise levels (with and without defence activities, in particular exercises): (within the unit area and outside)	no. of sites exceeding noise levels limits.year ⁻¹	3	2
PI _{s13} – Odours levels	“odour units” (OU) (which are dimensionless)	1	1
PI _{s14} – Environmental incident rate	no.year ⁻¹	1	1
PI _{s15} – Endangered species of flora and fauna	no. of species	3	2
PI _{s16} – Breeding species	no.year ⁻¹	1	1
PI _{s17} – Plant and animal diversity	no. of species	2	2
PI _{s18} – Habitat fragmentation	qualitative assessment	1	1
PI _{s19} – Protected areas and sensitive/critical habitats	ha; no.	3	3
PI _{s20} – Cultural and heritage sites, artefacts, and monuments	ha; no.; qualitative assessment	3	3
Impacts-Effects			
PI _{i1} – Health effects (staff and local communities)	blood lead levels: ppm	3	2
PI _{i2} – Quality of life degradation	qualitative assessment	2	1
PI _{i3} – Noise impacts on population	% of population highly annoyed	3	2
PI _{i4} – Cultural heritage degradation, including historic properties, archaeological sites, and more traditional cultural sites	qualitative assessment	3	2

(Continued) **Table A.1.** Environmental performance indicators (base indicator system), belonging to SEPI categories, for the Portuguese defence sector.

Indicators Categories	Units (examples)	Score	
		Relevancy	Feasibility
PI ₁₅ – Biotic communities disturbance	communities disturbance assessments; number animals deaths.year ⁻¹	3	2
PI ₁₆ – Effects on the quality of organisms used in human diet (e.g. marine organisms):	presence of faecal contamination in bivalvia (MPN indicator of faecal contaminationgFW ⁻¹)	3	2
PI ₁₇ – Area of habitats disturbed	%; ha	3	2
PI ₁₈ – Visual impacts	qualitative assessment	2	1
Responses			
PI _{r1} – Wastewater treatment	% population served by wastewater treatment plants	3	3
PI _{r2} – Water supply treatment	% population served by water treatment	3	3
PI _{r3} – Water recycled and reused (including wastewater or other used water (e.g. cooling water))	m ³ .year ⁻¹ ; %	2	2
PI _{r4} – Buildings with a water conservation plan	no.; no. of new plans.year ⁻¹ ; %	2	2
PI _{r5} – Energy conservation measures (facilities with an energy efficiency plan or completion of energy audit)	no.; no. of new audits .year ⁻¹ ; %	3	2
PI _{r6} – Renewable energy used	J.year ⁻¹ ; %	3	2
PI _{r7} – Alternative fuel vehicles, purchased/leased (for tactical and non tactical vehicles)	no.year ⁻¹ ; %	1	3
PI _{r8} – Reduction of aviation fuel storage capacity	no. of air vehicles.year ⁻¹	1	2
PI _{r9} – Noise planning (critical areas: airfields, helicopter landing areas, small arms ranges and artillery ranges)	% of total critical areas; no of new plans.year ⁻¹ ;	3	2
PI _{r10} – Disposal, treatment and recycling of wastes, in particular hazardous wastes, military equipment and ammunition wastes (disposal to landfill, incineration, recycling, composting and energy from waste)	%; t.year ⁻¹	3	3
PI _{r11} – Reuse of military uniforms	%	2	1
PI _{r12} – High-risk hazardous materials eliminated from use	%; t.year ⁻¹	3	1
PI _{r13} – Hazardous materials/wastes management plans	no.year ⁻¹	3	2
PI _{r14} – Personnel with environmental tasks (individual equivalent to 100 % time of diary tasks)	no.year ⁻¹	3	3
PI _{r15} –Environmental training (at all organisation levels)	% of total number of staff; average hours of environmental instruction and training.person ⁻¹ .year ⁻¹ ; no. of environmental education and awareness-raising initiatives.	3	3
PI _{r16} – Person in charge of environmental issues	no.	2	3
PI _{r17} – Environmental awareness levels of the personnel	qualitative assessment (poor, very poor, medium, good, very good); no. of environmental practices known by the staff	2	1
PI _{r18} – Environmental Management Systems (EMS) in place (EMAS and/or ISO 14001 registered EMS)	%; no.	3	3
PI _{r19} – Goals, objectives and targets reached	%; no.	2	2
PI _{r20} – Initial environmental survey	%; no.	3	3
PI _{r21} – Environmental audits: voluntary (including self audits) and mandatory	%; no.	3	3
PI _{r22} – Environmental policy statement (EPS)	%; no.	2	2
PI _{r23} – Environmental programs in place	%; no.	2	2
PI _{r24} – Environmental considerations in systems acquisition processes (e.g. new weapons systems)	%; no. of contracts with environmental conditions	3	2

(Continued) **Table A.1.** Environmental performance indicators (base indicator system), belonging to SEPI categories, for the Portuguese defence sector.

Indicators Categories	Units (examples)	Score	
		Relevancy	Feasibility
PI ₁₂₅ – Environmental considerations in new weapons systems development	no. of processes changes adopted; % of equipment with reusable parts	3	1
PI ₁₂₆ – Suppliers/contractors with EMS implemented	%; no.year ⁻¹	3	2
PI ₁₂₇ – Environmental reporting and communication on defence sector's environmental activity	no. of disclosures.year ⁻¹ ; no of environmental reports.year ⁻¹ ; no of environmental workshops.year ⁻¹ ; no. of environmental and defence internet sites	3	3
PI ₁₂₈ – Environmental monitoring programs	no. of programs	3	2
PI ₁₂₉ – Effective internal and external stakeholder relationships	no. of positive and negative enquires from stakeholders.year ⁻¹ ; no. of meetings with stakeholders representatives.year ⁻¹	3	2
PI ₁₃₀ – Environmental complaints from external stakeholders (e.g. local communities, NGOs)	no.year ⁻¹	2	2
PI ₁₃₁ – Voluntary monitoring conducted by local community citizens, NGOs, among others	no. of actions.year ⁻¹	2	1
PI ₁₃₂ – Cooperation with civilian society in environmental disasters	no. of cooperation's.year ⁻¹	2	2
PI ₁₃₃ – Outdoor environmental recreation activities for stakeholders	no. of activities.year ⁻¹	2	2
PI ₁₃₄ – Recreational and leisure area for local communities	ha; no.	3	2
PI ₁₃₅ – Environmental budgeting, costs (reactive and proactive) and investments	10 ³ €.year ⁻¹	3	2
PI ₁₃₆ – Environmental considerations in military training exercises programs	Yes/no	3	1
PI ₁₃₇ – Training areas with environmental management plans	%; no.	3	2
PI ₁₃₈ – Environmental missions/services (e.g. forest fire prevention; marine pollution prevention and combat)	no. of men's.day.year ⁻¹ ; no. of missions. year ⁻¹ ; €	3	3
PI ₁₃₉ – Military assistance to local authorities	no. of men's.day.year ⁻¹ ; no of actions.year ⁻¹ ; €	3	3
PI ₁₄₀ – Defence environmental awards	no.	2	3
PI ₁₄₁ – Strategic environmental assessments of policies, plans or programmes	%; no.year ⁻¹	3	3
PI ₁₄₂ – Environmental impact assessment of projects	%; no.year ⁻¹	3	3
PI ₁₄₃ – Compliance with environmental laws and agreements	%; number of inspected facilities found to be in compliance.year ⁻¹	3	1
PI ₁₄₄ – Environmental fines	no.year ⁻¹	3	1
PI ₁₄₅ – Safety, health and welfare programs	no.	3	2
PI ₁₄₆ – Eligible new construction projects incorporating the "green building" concept	%; no.year ⁻¹	2	1
PI ₁₄₇ – Firing ranges with bullet "traps" (bullet traps have a rubber medium that captures bullets and contains them, as well as a filter system that eliminates airborne lead dust)	%; no.	3	2
PI ₁₄₈ – Staff reaching the organization using public/collective transport	%;	2	1
PI ₁₄₉ – Construction and demolition projects with environmental monitoring plans	%; no.	2	2
PI ₁₅₀ – Management plans or protection measures for cultural and heritage sites, artefacts, and monuments with	%; no.	3	3
PI ₁₅₁ – Military installations with decommissioning plan	no.; % of the total abandoned or old facilities	2	2
PI ₁₅₂ – Revegetation areas	ha.year ⁻¹	3	2
PI ₁₅₃ – Reuse of remediated contaminated sites	ha.year ⁻¹ ; no.year ⁻¹	2	2
PI ₁₅₄ – Emergency response plans (fires, explosions, natural disasters)	%; no.	2	3

(Continued) **Table A.1.** Environmental performance indicators (base indicator system), belonging to SEPI categories, for the Portuguese defence sector.

Indicators Categories	Units (examples)	Score Relevancy	Feasibility
Meta-Performance			
PI _{m1} – Sector-process changes adopted due to performance results	%; no.defence mission ⁻¹	2	1
PI _{m2} – Identification of unexpected environmental aspects and impacts	%; no.year ⁻¹	3	2
PI _{m3} – Effectiveness of mitigation and management measures	%; no. of mitigation measures redesigned	3	2
PI _{m4} – Average cost of environmental performance indicators	10 ³ €.indicator ⁻¹ .year ⁻¹	3	2
PI _{m5} – Environmental performance evaluation investments and expenses	10 ³ €. year ⁻¹	3	2
PI _{m6} – Institutional cooperation with other monitoring activities (e.g. monitoring programs managed by Ministry of the Environment)	no.	3	3
PI _{m7} – Performance indicator results used to validate impact prediction methods	no. of predictions methods validated	2	1
PI _{m8} – Implementation of new environmental practices on the basis of performance results	no.year ⁻¹	3	2
PI _{m9} – Environmental indicators initiatives in defence units	no.	3	2
PI _{m10} – Environmental staff with performance measuring as a diary task (individual equivalent to 100 % time of diary tasks)	no.	3	2
PI _{m11} – Stakeholders' feedback to environmental performance information	no.year ⁻¹ of messages received by mail, letters or personal contacts	3	2
PI _{m12} – Chemical use in indicator data collecting activities	loads of monitoring reagents reaching environment: l.year ⁻¹	2	1
PI _{m13} – Use of environmentally preferable products and equipment in performance evaluation activities	no. of environmentally preferable products. Performance activity ⁻¹ .year ⁻¹	2	2
PI _{m14} – Analytical measurements and related detection levels	no.year ⁻¹ of indicator measurements under analytical detection level	2	1
PI _{m15} – Revisions of indicators	no of revisions.year ⁻¹	3	3

**ANEXOS II – INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO AO SECTOR DA DEFESA
(QUESTIONÁRIO A)**

Anexo II.1 – Questionário sobre a integração ambiental no sector militar



Direção Geral de Infra-Estruturas
Ministério da Defesa Nacional



Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Universidade Nova de Lisboa

QUESTIONÁRIO SOBRE A INTEGRAÇÃO AMBIENTAL NO SECTOR MILITAR¹

¹Integrado num projecto de investigação a ser realizado no âmbito do Programa Ambiente e Defesa, apoiado pelo Ministério da Defesa Nacional e pela Fundação das Universidades Portuguesas

IDENTIFICAÇÃO

Nome da Unidade _____

Telefone _____ Telefax _____ E-mail _____

Morada _____

Código Postal _____

Concelho _____ Freguesia _____

Região (NUTS II):

Açores.....☐
Alentejo.....☐
Algarve.....☐
Centro.....☐
Lisboa e Vale do Tejo.....☐
Norte.....☐
Madeira.....☐

Ramo das Forças Armadas:

Exército.....☐
Força Aérea.....☐
Marinha.....☐

1. CARACTERIZAÇÃO SUMÁRIA DA UNIDADE

1.1 População presente (nº de indivíduos efectivos)

Militares | Residentes _____
 | Não Residentes _____

Civis | Residentes _____
 | Não Residentes _____

População Total _____

1.2 Uso do Solo (assinale a unidade adoptada para cada item: ha ou m²):

	ha	m ²
Área Total	☐	☐
Área edificada com instalações residenciais	☐	☐
Área edificada com instalações para fins logísticos/operacionais	☐	☐
Área agrícola	☐	☐
Área florestal	☐	☐
Área destinada a outros fins	☐	☐

1.3 Tipo de área envolvente predominante da Unidade:

- ☐ Urbano (povoamento concentrado com elevadas densidades populacionais)
☐ Industrial (parques industriais ou indústrias isoladas mas de grande dimensão)
☐ Rural (povoamento disperso, com a presença de unidades agrícolas e/ou florestais)
☐ Misto (não é clara a existência de um factor predominante)
☐ Outro _____

1.4 Unidade Naval

Comprimento (metros) _____ Tonelagem (toneladas) _____

1.5 Área(s) de actividade principal(ais) da Unidade (indique no máximo três áreas):

2. ENQUADRAMENTO AMBIENTAL

2.1 Existe um responsável pelos assuntos do ambiente? Sim ☐ Não ☐

2.1.1 Se respondeu *Sim* na questão 2.1 especifique:

as actividades deste responsável pelo domínio ambiental correspondem a que percentagem das suas funções diárias:

- ☐ < 25 %
☐ ≥ 25 % e < 50 %
☐ ≥ 50% e < 75 %
☐ ≥ 75 %

2.1.2 Se respondeu *Sim* na questão 2.1 refira as qualificações específicas em ambiente deste responsável (assinale as alíneas correctas):

- ☐ Curso superior (bacharelato ou licenciatura) e/ou pós-graduação na área do ambiente
☐ Curso(s) de formação profissional em ambiente
☐ Experiência profissional na área do ambiente há mais de 5 anos
☐ Nenhum tipo de formação específica em ambiente

2.2. Existem outros indivíduos afectos a tarefas do domínio ambiental? Sim ☐ Não ☐

2.2.1 Se respondeu *Sim* na questão 2.2 indique o número de indivíduos afectos: _____

2.2.2 Quantos desses indivíduos estão afectos a tarefas ambientais na maioria do tempo (> 50 %) das suas actividades diárias? _____

2.3 Já foi realizado algum estudo ambiental (ex: estudo de impacte ambiental; auditoria ou diagnóstico ambiental; estudos de investigação ambiental) em que a Unidade tenha sido, directa ou indirectamente, envolvida? Sim ☐ Não ☐ Não Sei ☐

2.3.1 Se respondeu *Sim* especifique, no máximo, dois dos mais relevantes

2.4 A Unidade já recorreu a formação na área do ambiente? Sim ☐ Não ☐

2.4.1 Se respondeu *Sim* na questão 2.4 especifique os seguintes tópicos:

(a) caracterize a formação adquirida (assinale as alíneas convenientes):

- ☐ cursos de formação profissional
☐ cursos superiores e/ou de pós-graduação

☐ outros _____

(b) quantos indivíduos foram abrangidos por formação ambiental nos últimos 5 anos? _____ e quantos indivíduos por cada ano (entre 1995 e 1999)?

1995 _____
1996 _____
1997 _____
1998 _____
1999 _____

2.5 Indique a opinião ao nível do Comando relativamente à seguinte afirmação: “as Unidades Militares devem ter responsabilidades ambientais, tal como outros sectores da actividade económica”:

- ☐ Concordo totalmente
- ☐ Concordo
- ☐ Não concordo nem discordo
- ☐ Discordo
- ☐ Discordo totalmente

2.6 É conhecida a legislação portuguesa no domínio ambiental aplicável à sua Unidade?

- ☐ Sim, dispõe de um levantamento sistemático, exaustivo e actualizado há menos de um ano
- ☐ Sim, existe um levantamento mas não exaustivo
- ☐ Não dispõe de informação sistematizada

2.7 A Unidade já esteve confrontada com alguns problemas de cariz ambiental originados pelas suas actividades, quer na sua área de influência directa, quer na área envolvente?

- ☐ nenhuns
- ☐ Poucos
- ☐ Muitos

2.7.1 Em caso afirmativo, exemplifique:

Exemplo nº1 _____

Exemplo nº 2 _____

2.8 Na área da Unidade existem locais naturais de especial valor ambiental que importe preservar/proteger/valorizar?

- ☐ Sim – Há algum estudo sobre esse(s) local(ais)? Sim ☐ Não ☐
- ☐ Não
- ☐ Não existe informação sobre esta matéria

2.9 A Unidade presta serviços de cariz ambiental (ex: vigilância marítima; prevenção de fogos florestais) à comunidade? Sim ☐ Não ☐

2.10 Como classifica o desempenho ambiental da Unidade:

- ☐ Muito Fraco
- ☐ Fraco
- ☐ Médio
- ☐ Bom
- ☐ Muito Bom

3. GESTÃO AMBIENTAL

3.1 Ao nível do Comando da Unidade é conhecido o conceito de “Sistema de Gestão Ambiental (SGA)” e as normas associadas, em particular as normas ISO 14000

..... Sim ☐ Não ☐

3.1.1 Se respondeu *Sim* à questão 3.1 especifique os seguintes tópicos:

(a) A Unidade tem implementado um SGA?

- ☐ Sim, em pleno funcionamento
- ☐ Sim, em fase de implementação
- ☐ Não, mas está previsto
- ☐ Não, nem está previsto

(b) Considera que tem interesse implementar um SGA na sua Unidade?

..... Sim ☐ Não ☐ Não Sei ☐

(c) Considera que a Unidade tem recursos suficientes para assegurar autonomamente este tipo de gestão? Sim ☐ Não ☐ Não Sei ☐

3.2 Existe um plano/programa ambiental na sua Unidade?

- ☐ Sim, está a ser aplicado
- ☐ Sim, está em fase de planeamento e concepção
- ☐ Não existe

3.2.1 Se respondeu *Sim* na questão 3.2 indique a referência do documento, data e estágio de desenvolvimento (ex: documento aprovado, documento de trabalho; documento submetido a aprovação superior).

.....

3.3 Existem normas específicas sobre procedimentos na área do ambiente?

- ☐ Sim, definidas autonomamente e totalizando um número de:
- ☐ Sim, mas integradas em normas de outros domínios e totalizando um número de:
- ☐ Não

3.3.1 Se respondeu *Sim* na questão 3.3 particularize (assinale as alíneas correctas):

- ☐ Normas com repercussões ao nível operacional
- ☐ Normas com repercussões ao nível da gestão e logística
- ☐ Normas com repercussões ao nível da instrução
- ☐ Normas com repercussões a outros níveis

3.4 Considera que a adopção de uma adequada gestão ambiental da Unidade seria confrontada com dificuldades significativas de concretização? Sim ☐ Não ☐ Não Sei ☐

3.4.1 Se respondeu *Sim* na questão 3.4 indique quais as principais dificuldades (assinale as alíneas convenientes):

- ☐ Organizacionais e/ou institucionais
- ☐ Financeiras
- ☐ Logísticas
- ☐ Operacionais
- ☐ Outras

3.5 No planeamento e na execução das actividades operacionais e/ou logísticas está incluída alguma componente sobre o domínio ambiental?

- ☐ Sim, em todas as actividades
☐ Sim, mas apenas em algumas actividades
☐ Não

3.6 Alguns dos concursos/contractos com fornecedores da Unidade militar têm cláusulas explícitas sobre critérios e/ou restrições ambientais?

..... Sim ☐ Não ☐

4. INFORMAÇÃO AMBIENTAL *

4.1 Existem procedimentos específicos para recolha, armazenamento, tratamento e análise da informação ambiental Sim ☐ Não ☐

4.1.1 Se respondeu *Sim* na questão 4.1 assinale qual a modalidade utilizada relativamente às equipas que efectuam as tarefas de recolha, armazenamento, tratamento e análise da informação ambiental:

- ☐ Equipa pertencentes a empresas de serviços
☐ Equipas pertencentes à Unidade
☐ Equipas pertencentes a instituições de ensino e investigação
☐ Equipas mistas (que incluem indivíduos pertencentes à Unidade e indivíduos de entidades externas)
☐ Outras _____

4.1.2 Se na sua Unidade são medidos e armazenados dados ambientais assinale, para cada uma das áreas ambientais abrangidas na tabela seguinte, as respectivas características da informação.

No preenchimento da tabela seguinte tenha em atenção as seguintes notas:

Coluna I – quando a informação é recolhida apenas de forma episódica, não contínua;

Coluna II – quando a informação é recolhida de forma contínua, com uma determinada periodicidade (ex: anual, mensal); esta coluna apenas deve ser preenchida caso tenha respondido “*Não*” na coluna I;

Coluna III – refere-se à existência, ou não, de um conjunto de locais de amostragem, previamente estabelecidos, para recolha da respectiva informação ambiental;

Coluna IV – indique o grau de confiança sobre a quantidade e qualidade da informação existente.

* Dados quantitativos ou qualitativos associados a parâmetros ambientais de um qualquer sector da Unidade (ex: consumos de energia; produção de resíduos sólidos; percentagem de águas residuais tratadas; tipo de coberto florestal; qualidade da água para consumo humano).

Áreas ambientais (Considerar <u>apenas</u> as áreas em que <u>existe</u> informação ambiental)	Tipo de Informação			
	I. Esporádica	II. Periódica (preencher apenas se respondeu "Não" na coluna anterior)	III. Rede de amostragem pré-estabelecida	IV. Considera que os dados existentes são suficientes e fiáveis
Ar				
Controlo da poluição atmosférica	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Qualidade do ar no interior de edifícios	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Outros _____ _____ _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Água				
Captação, adução e tratamento de água de abastecimento	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Drenagem e tratamento de águas residuais	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Armazenamento e distribuição de água	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Controlo da qualidade de água para abastecimento	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Controlo e prevenção da poluição em rios, ribeiras, albufeiras e águas subterrâneas	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Outros _____ _____ _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Ambiente marinho e costeiro				
Prevenção e combate da poluição das águas marinhas e costeiras	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom

Áreas ambientais (Considerar <u>apenas</u> as áreas em que <u>existe</u> informação ambiental)	Tipo de Informação			
	I. Esporádica	II. Periódica (preencher apenas se respondeu “Não” na coluna anterior)	III. Rede de amostragem pré-estabelecida	IV. Considera que os dados existentes são suficientes e fiáveis
Monitorização da qualidade das águas e sedimentos costeiros	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Outros _____ _____ _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Resíduos				
Recolha de resíduos	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Tratamento e eliminação de resíduos	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Reciclagem	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Valorização energética	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Valorização orgânica	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Outros _____ _____ _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Solos				
Controlo e prevenção da poluição do solo	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Descontaminação de solo	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom

Áreas ambientais (Considerar <u>apenas</u> as áreas em que <u>existe</u> informação ambiental)	Tipo de Informação			
	I. Esporádica	II. Periódica (preencher apenas se respondeu "Não" na coluna anterior)	III. Rede de amostragem pré-estabelecida	IV. Considera que os dados existentes são suficientes e fiáveis
Controlo e prevenção da erosão do solo	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Outros _____ _____ _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Ruído				
Controlo e prevenção do ruído	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Construção e manutenção de instalações anti-ruído	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Outros _____ _____ _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Conservação da Natureza				
Gestão de espécies e ecossistemas	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Inventariação de fauna e flora	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Outros _____ _____ _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Floresta e Espaços Verdes				
Prevenção e combate a incêndios florestais	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Planeamento ambiental de florestas	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom

Áreas ambientais (Considerar <u>apenas</u> as áreas em que <u>existe</u> informação ambiental)	Tipo de Informação			
	I. Esporádica	II. Periódica (preencher apenas se respondeu "Não" na coluna anterior)	III. Rede de amostragem pré-estabelecida	IV. Considera que os dados existentes são suficientes e fiáveis
Valorização energética de biomassa florestal	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Gestão de espaços verdes	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Outros _____ _____ _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Outras áreas				
Administração geral do ambiente	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Ações de educação e sensibilização ambiental	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Energia, transportes e ambiente / planeamento energético e utilização de energias renováveis	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Património construído	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Efeitos na saúde pública <i>versus</i> emissões poluentes	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom
Outros _____ _____ _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Bianual ☐ Anual ☐ Mensal ☐ Diária ☐ Outra _____	☐ Sim ☐ Não	☐ Fraco ☐ Médio ☐ Bom

5. COMUNICAÇÃO E COOPERAÇÃO AMBIENTAL

5.1 Considera importante que a informação ambiental, de cariz não confidencial, seja divulgada junto dos agentes interessados (ex: pessoal pertencente à Unidade, fornecedores, autoridades governamentais, organizações não governamentais, e comunidades locais)Sim ☐ Não ☐

5.2 A informação ambiental é apresentada periodicamente em relatório formal?

- ☐ Sim, é apresentada num relatório ambiental
☐ Sim, mas é integrada noutro tipo de relatório
☐ Não, apenas foi apresentada esporadicamente em relatório
☐ Não, nunca foi apresentada sob a forma de relatório

5.2.1 Se respondeu *Sim* à questão 5.2 refira qual é a periodicidade desse relatório?

- ☐ Anual
☐ Outra _____

5.2.2 Se respondeu *Sim* à questão 5.2 refira a quem é comunicada a informação ambiental (assinale as alíneas correctas):

- (a) Relatórios internos à Unidade.....☐
(b) Relatórios internos comunicados junto do Estado Maior e/ou do Ministério da Defesa Nacional.....☐
(c) Relatórios externos
 Comunidades locais☐
 Fornecedores☐
 Organizações não governamentais☐
 Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território.....☐
 Público em geral.....☐
 Outros☐

5.2.3. Se respondeu *Sim* à questão 5.2 refira através de que meio a informação ambiental é comunicada (assinale as alíneas convenientes):

- (a) Relatórios impressos em papel.....☐
(b) Relatórios disponíveis na *intranet*.....☐
(c) Relatórios disponíveis na *internet*.....☐

5.3 Existem actividades de cooperação/parceria na área ambiental com entidades externas à Unidade? Sim ☐ Não ☐

5.3.1 Se respondeu *Sim* na questão 5.3 especifique quais (assinale as alíneas convenientes)

Pertencentes ao sector da defesa

- (a) A outro ramo das Forças Armadas☐
(b) Departamentos/Serviços do Ministério da Defesa Nacional☐

Externas ao sector da defesa

- (c) Comunidades locais☐
(d) Escolas.....☐
(e) Universidades☐
(f) Autarquias.....☐
(g) Organizações não governamentais☐
(h) Serviços da Administração central e/ou regional.....☐
(i) Empresas de consultoria e serviços☐
(j) Outros☐

DADOS RELATIVOS AO RESPONSÁVEL PELO PREENCHIMENTO DO INQUÉRITO (PARA POSTERIORES CONTACTOS EM SITUAÇÕES DE DÚVIDAS SOBRE OS DADOS APRESENTADOS)

Nome _____
Serviço _____ Cargo _____
Telefone _____ Telefax _____ E-mail _____
Assinatura _____ Data _____

Anexo II.2 – Unidades das Forças Armadas portuguesas (respondentes)

Tabela II.2.1. Unidades militares que responderam ao questionário A.

Nome da Unidade	Concelho	Região (NUTS II)
Exército		
1º Batalhão de Infantaria Mecanizada	Constância	Lisboa e Vale do Tejo
2º Batalhão de Infantaria Mecanizada	Constância	Lisboa e Vale do Tejo
Área Militar de S. Jacinto	Aveiro	Centro
Batalhão de Apoio de Serviços / Brigada Mecanizada Independente	Constância	Lisboa e Vale do Tejo
Batalhão de Comandos e Serviços / CMSM	Constância	Lisboa e Vale do Tejo
Batalhão de Informações e Segurança Militar	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
Batalhão de Serviço de Saúde	Coimbra	Centro
Batalhão do Serviço de Transportes	Lisboa	Lisboa e Vale do Tejo
Bateria de Artilharia Antiaérea/ Brigada Mecanizada Independente	Constância	Lisboa e Vale do Tejo
Centro de Instrução de Operações Especiais	Lamego	Norte
Companhia de Comando e Serviços / Brigada Mecanizada Independente	Constância	Lisboa e Vale do Tejo
Companhia de Engenharia / Brigada Mecanizada Independente	Constância	Lisboa e Vale do Tejo
Companhia de Transmissões / Brigada Mecanizada Independente	Constância	Lisboa e Vale do Tejo
Depósito Geral de Manutenção de Material de Intendência	Lisboa	Lisboa e Vale do Tejo
Depósito Geral de Material de Guerra	Benavente	Lisboa e Vale do Tejo
Depósito Geral de Material Transmissões	Oeiras	Lisboa e Vale do Tejo
Escola de Tropas Aerotransportadas	Vila Nova da Barquinha	Centro
Escola Militar de Electromecânica	Oeiras	Lisboa e Vale do Tejo
Escola Prática de Administração Militar	Póvoa de Varzim	Norte
Escola Prática de Artilharia	Vendas Novas	Alentejo
Escola Prática do Serviço de Transportes	Figueira da Foz	Centro
Escola Prática dos Serviços de Material	Entroncamento	Lisboa e Vale do Tejo
Escola Superior de Sargentos do Exército	Caldas da Rainha	Lisboa e Vale do Tejo
Grupo de Artilharia de Campanha		Lisboa e Vale do Tejo
Hospital Militar Regional nº 2	Coimbra	Centro
Laboratório Militar de Produtos Químicos e Farmacêuticos	Lisboa	Lisboa e Vale do Tejo
Manutenção Militar (Sede)	Lisboa	Lisboa e Vale do Tejo
Oficinas Gerais de Fardamento e Equipamento	Lisboa	Lisboa e Vale do Tejo
Quartel-general / Região Militar do Norte	Porto	Norte
Quartel-general da Brigada Ligeira de Intervenção	Coimbra	Centro
Regimento de Artilharia Antiaérea nº 1 (RAAA1)	Sintra	Lisboa e Vale do Tejo
Regimento de Artilharia nº 5	Vila Nova de Gaia	Norte
Regimento de Artilharia nº4	Leiria	Centro
Regimento de Cavalaria nº 3	Estremoz	Alentejo
Regimento de Cavalaria nº 4	Constância	Lisboa e Vale do Tejo
Regimento de Cavalaria nº 6	Braga	Norte
Regimento de Engenharia nº1	Lisboa	Lisboa e Vale do Tejo
Regimento de Engenharia nº3	Espinho	Norte
Regimento de Guarnição nº 1	Angra Heroísmo	Açores
Regimento de Guarnição nº 2	Ponta Delgada	Açores
Regimento de Guarnição nº 3	Funchal	Madeira
Regimento de Infantaria nº 1	Sintra	Lisboa e Vale do Tejo
Regimento de Infantaria nº 13	Vila Real	Norte
Regimento de Infantaria nº 14	Viseu	Centro
Regimento de Infantaria nº 3	Beja	Alentejo
Regimento de Infantaria nº 8	Elvas	Alentejo
Regimento de Lanceiros nº2	Lisboa	Lisboa e Vale do Tejo
Regimento de Transmissões	Lisboa	Lisboa e Vale do Tejo

(Continuação) **Tabela II.2.1.** Unidades militares que responderam ao questionário A.

Nome da Unidade	Concelho	Região (NUTS II)
Força Aérea		
Aeródromo de Manobra Nº 1 (AM1)	Ovar	Norte
Aeródromo de Trânsito nº 1 (AT-1)	Lisboa	Lisboa e Vale do Tejo
Base Aérea nº 11 (BA 11)	Beja	Alentejo
Base Aérea nº 4 (BA 4)	Praia da Vitória	Açores
Base Aérea nº 5 (BA 5)	Leiria	Centro
Base Aérea nº 6 (BA 6)	Montijo	Lisboa e Vale do Tejo
Base do Lumiar	Lisboa	Lisboa e Vale do Tejo
Campo de Tiro de Alcochete	Benavente	Lisboa e Vale do Tejo
Centro de Formação Militar e Técnica da Força Aérea - OTA	Alenquer	Lisboa e Vale do Tejo
Centro de Operações Aéreas Alternativo (COAA)	Cadaval	Lisboa e Vale do Tejo
Complexo Militar de Sintra (BA 1-AFA-IAEFA)	Sintra	Lisboa e Vale do Tejo
Depósito Geral de Material da Força Aérea Portuguesa	Vila Franca de Xira	Lisboa e Vale do Tejo
Destacamento Aéreo da Madeira / NATO Porto Santo	Porto Santo	Madeira
Estação de Radar 1	Monchique	Algarve
Marinha		
Arsenal do Alfeite	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
Base de Fuzileiros	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
Base Naval de Lisboa	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
Capitania do Porto da Figueira da Foz	Figueira da Foz	Centro
Capitania do Porto da Horta	Horta	Açores
Capitania do Porto da Praia da Vitória	Praia da Vitória	Açores
Capitania do Porto de Aveiro	Ílhavo	Centro
Capitania do Porto de Caminha	Caminha	Norte
Capitania do Porto de Faro	Faro	Algarve
Capitania do Porto de Lisboa	Lisboa	Lisboa e Vale do Tejo
Capitania do Porto de Ponta Delgada	Ponta Delgada	Açores
Capitania do Porto de Setúbal	Setúbal	Lisboa e Vale do Tejo
Capitania do Porto de Sines	Sines	Alentejo
Capitania do Porto de Viana do Castelo	Viana do Castelo	Norte
Capitania do Porto do Funchal	Funchal	Madeira
Comando da Zona Marítima da Madeira	Funchal	Madeira
Comando da Zona Marítima do Norte	Matosinhos	Norte
Comando da Zona Marítima do Sul	Faro	Algarve
Comando da Zona Marítima dos Açores	Ponta Delgada	Açores
Comando Naval	Oeiras	Lisboa e Vale do Tejo
Departamento Marítimo do Sul	Faro	Algarve
Depósito de Munições NATO de Lisboa	Sesimbra	Lisboa e Vale do Tejo
Depósito POL NATO de Lisboa	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
Depósito POL NATO de Ponta Delgada	Ponta Delgada	Açores
Direcção Geral de Marinha	Lisboa	Lisboa e Vale do Tejo
Escola de Fuzileiros	Barreiro	Lisboa e Vale do Tejo
Escola Naval	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
Esquadrilha de Escoltas Oceânicas	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
Esquadrilha de Navios Patrulha	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
Esquadrilha de Submarinos	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
Flotilha	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
Grupo nº 1 de Escolas da Armada	Vila Franca de Xira	Lisboa e Vale do Tejo
Grupo nº 2 de Escolas da Armada	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
Hospital Marinha	Lisboa	Lisboa e Vale do Tejo
Instituto de Socorros a Náufragos	Oeiras	Lisboa e Vale do Tejo
Instituto Hidrográfico	Lisboa	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "Afonso Cerqueira"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "Almeida Carvalho"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo

(Continuação) **Tabela II.2.1.** Unidades militares que responderam ao questionário A.

Nome da Unidade	Concelho	Região (NUTS II)
Marinha		
NRP "Álvares Cabral"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "António Enes"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "Augusto Castilho"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "Baptista de Andrade"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "Bérrio"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "Comandante Hermenegildo Capelo"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "Comandante João Belo"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "Comandante Sacadura Cabral"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "Corte-Real"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "Cuanza"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "Cunene"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "D. Carlos I"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "Delfim"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "Geba"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "Jacinto Cândido"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "João Coutinho"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "João Roby"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "Limpopo"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "Oliveira e Carmo"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "Pereira D'Eca"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "Save"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "Schultz Xavier"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "Zaire"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "Zambeze"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP Barracuda*	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
Unidade de Apoio às Instalações Centrais da Marinha	Lisboa	Lisboa e Vale do Tejo
VAINA	Lisboa	Lisboa e Vale do Tejo

*Unidade naval: Base Naval de Lisboa

Anexo II.3 – Dados de base obtidos através do questionário

Tabela II.3.1. Caracterização sumária das unidades militares portuguesas.

Questões		Força Aérea	Exército	Marinha	Total
Unidades militares por região (NUTS II) (n.º)	Açores	1	2	5	8
	Alentejo	1	4	1	6
	Algarve	1	0	3	4
	Centro	1	8	2	11
	Lisboa e Vale do Tejo	8	26	49	83
	Norte	1	7	3	11
	Madeira	1	1	2	4
	Total	14	48	65	127
Pessoal nas unidades militares (n.º de indivíduos)	Militares	6114	18071	9345	33530
	Civis	1515	2477	3197	7189
	Total	7629	20548	12542	40719
	Máximo	1131	1080	2048	2048
	Mínimo	16	106	8	8
	Média	545	431	206	332
	Desvio Padrão	397	250	365	352
	Mediana	488	403	57	211
Uso do solo (ha ocupados pelas unidades)	Área edificada com instalações residenciais	167	76	30	273
	Área edificada com instalações para fins logísticos/operacionais	923	480	89	1492
	Área agrícola	1087	347	0,2	1435
	Área florestal	8208	6552	562	15322
	Área destinada a outros fins	209	387	189	786
	Total	10595	7841	871	19307
	Máximo	7500	6400	350	7500
	Mínimo	5	1	0,034	0.039
	Média	775	18	25	214
	Desvio Padrão	1954	963	70	1024
	Mediana	269	12	1	12
Tipo de área envolvente (n.º de unidades)	Urbano	2	21	23	46
	Industrial	0	0	1	1
	Rural	7	12	2	21
	Misto	4	11	10	25
	Base naval	0	0	27	27
	Outro	1	3	1	5
	Total	14	47	64	125

Tabela II.3.2. Pessoal (militares e civis) residentes e não residentes nas unidades militares portuguesas.

População nas unidades militares	Residentes	Não residentes	Total
	(n.º de indivíduos)		
Militares	13567	19963	33530
Civis	696	6493	7189
Total	14263	26456	40719

Tabela II.3.3. Enquadramento ambiental nas unidades militares portuguesas.

Questões		Força Aérea	Exército	Marinha	Total
Responsável por assuntos ambientais (n.º de unidades)	Sim	13	23	30	66
	Não	1	24	35	60
	Total	14	47	65	126
Tempo dispendido em actividades do domínio ambiental (n.º de unidades)	< 25 %	8	19	27	54
	≥ 25 % e < 50 %	3	3	1	7
	≥ 50% e < 75 %	0	0	0	0
	≥ 75	1	1	2	4
	Total	12	23	30	65
Qualificações específicas em ambiente (n.º de unidades)	Curso superior	1	2	1	4
	Curso(s) de formação profissional	7	12	3	22
	Experiência profissional há mais de 5 anos	3	1	1	5
	Nenhum	3	7	25	35
	Total	14	22	30	66
Outros indivíduos afectos a tarefas do domínio ambiental (n.º de unidades)	Sim	5	21	26	52
	Não	9	27	38	74
	Total	14	48	64	126
Total de Indivíduos afectos a tarefas do domínio ambiental (n.º de indivíduos)	Total	61	40	275	376
Tempo dispendido em tarefas ambientais (n.º de indivíduos)	Mais de 50 % das suas actividades diárias	61	13	44	118
	Menos de 50 % das suas actividades diárias	0	27	231	258
	Total	61	40	275	376
Estudos ambientais (n.º de unidades)	Sim	11	6	5	22
	Não	3	30	50	83
	Não sei	0	10	10	20
	Total	14	46	65	125
Tipo de estudos ambientais (n.º de unidades)	Auditorias ambientais	5	0	1	6
	Sistemas de gestão ambiental	2	0	0	2
	Estudos de impacte ambiental	1	0	0	1
	Gestão de resíduos	3	1	3	7
	Gestão da água	5	0	1	6
	Outros	1	4	4	9
	Total	10	5	5	20
Formação ambiental (n.º de unidades)	Sim	8	25	8	41
	Não	6	23	57	86
	Total	14	48	65	127
Formação ambiental adquirida (n.º de unidades)	Cursos de formação profissional	6	4	3	13
	Cursos superiores e/ou de pós-graduação	0	2	0	2
	Curso de instrutor ambiental	0	9	0	9
	Outros	2	8	5	15
	Total	8	22	8	38

(Continuação) **Tabela II.3.3.** Enquadramento ambiental nas unidades militares portuguesas.

Questões		Força Aérea	Exército	Marinha	Total
Formação ambiental (n.º indivíduos)	1995	5	4	40	49
	1996	5	6	32	43
	1997	5	9	33	47
	1998	9	658	32	699
	1999	14	798	111	923
	Total	38	1475	248	1761
“As Unidades Militares devem ter responsabilidades ambientais, tal como outros sectores da actividade económica” (n.º de unidades)	Concordo totalmente	9	18	31	58
	Concordo	4	27	33	64
	Não concordo nem discordo	0	1	1	2
	Discordo	0	0	0	0
	Discordo totalmente	0	0	0	0
	Total	13	46	65	124
Conhecimento da legislação portuguesa no domínio ambiental (n.º de unidades)	Sim, completamente	2	1	3	6
	Sim, parcialmente	6	14	20	40
	Não	6	30	42	78
	Total	14	45	65	124
Problemas ambientais (n.º de unidades)	Nenhuns	3	36	46	85
	Poucos	11	10	15	36
	Muitos	0	1	4	5
	Total	14	47	65	126
Tipo de problemas ambientais (n.º de unidades)	Águas residuais/poluição da Água	5	2	10	17
	Resíduos	6	7	6	19
	Ruído	1	0	1	2
	Ecossistemas	0	2	1	3
	Outros	1	0	2	3
Locais naturais de valor ambiental (n.º de unidades)	Sim	5	18	20	43
	Não	4	18	26	48
	Não existe informação	5	11	16	32
	Total	14	47	62	123
Estudos sobre esse(s) local(ais) (n.º de unidades)	Sim	2	9	14	25
	Não	3	7	5	15
	Total	5	16	19	40
Prestação de serviços ambientais (n.º de unidades)	Sim	6	32	41	79
	Não	8	12	22	42
	Total	14	44	63	121
Auto-Avaliação do desempenho ambiental (n.º de unidades)	Muito Fraco	0	1	0	1
	Fraco	0	4	13	17
	Médio	6	22	27	55
	Bom	7	16	22	45
	Muito Bom	0	1	1	2
	Total	13	44	63	120

Tabela II.3.4. Gestão ambiental nas unidades militares portuguesas.

Questões		Força Aérea	Exército	Marinha	Total
		(n.º de unidades)			
Conhecimento do conceito de SGA	Sim	13	2	11	26
	Não	1	43	54	98
	Total	14	45	65	124
Implementação de SGA	Sim, em pleno funcionamento	0	0	0	0
	Sim, em fase de implementação	6	0	1	7
	Não, mas está previsto	6	0	3	9
	Não, nem está previsto	1	2	7	10
	Total	13	2	11	26
Interesse em implementar um SGA	Sim	13	13	17	43
	Não	0	5	4	9
	Não sabe	0	0	15	15
	Total	13	18	36	67
Recursos para assegurar o SGA	Sim	2	4	2	8
	Não	10	14	21	45
	Não sabe	0	0	12	12
	Total	12	18	35	65
Plano/Programa ambiental	Sim, está a ser aplicado	1	3	7	11
	Sim, está em fase de planeamento e concepção	8	5	4	17
	Não existe	5	39	54	98
	Total	14	47	65	126
Normas ambientais internas	Sim, definidas autonomamente	4	8	5	17
	Sim, mas integradas em normas de outros domínios	3	15	20	38
	Não	7	23	38	68
	Total	14	46	63	123
Tipo de normas ambientais	Normas com repercussões ao nível operacional	4	12	18	34
	Normas com repercussões ao nível da gestão e logística	7	15	13	35
	Normas com repercussões ao nível da instrução	0	16	6	22
	Normas com repercussões a outros níveis	1	7	2	10
	Total	7	22	25	54
Dificuldades na adopção de uma adequada gestão ambiental	Sim	7	22	28	57
	Não	7	21	12	40
	Não sabe	0	0	19	19
	Total	14	43	59	116

(Continuação) **Tabela II.3.4.** Gestão ambiental nas unidades militares portuguesas.

Questões		Força Aérea	Exército	Marinha	Total
		(n.º de unidades)			
Principais dificuldades	Organizacionais e/ou institucionais	2	11	4	17
	Financeiras	4	19	22	45
	Logísticas	5	12	17	34
	Operacionais	2	16	13	31
	Outras	3	3	6	12
	Total	7	22	28	57
Integração do domínio ambiental nas actividades logísticas e operacionais	Sim, em todas as actividades	2	12	8	22
	Sim, mas apenas em algumas actividades	10	21	38	69
	Não	2	10	16	28
	Total	14	43	62	119
Concursos/contractos com fornecedores com clausulas ambientais	Sim	10	9	18	37
	Não	4	32	40	76
	Total	14	41	58	113

Tabela II.3.5. Informação ambiental nas unidades militares portuguesas.

Questões		Força Aérea	Exército	Marinha	Total
		(n.º de unidades)			
Procedimentos para recolha, armazenamento, tratamento e análise da informação ambiental	Sim	8	14	12	34
	Não	6	33	53	92
	Total	14	47	65	126
Tipo de equipas	Equipa pertencentes a empresas de serviços	2	2	0	4
	Equipas pertencentes à unidade	3	5	8	16
	Equipas pertencentes a instituições de ensino e investigação	0	0	0	0
	Equipas mistas	3	6	4	13
	Outras	0	1	0	1
	Total	8	14	12	34
Existência de dados ambientais (pelo menos para um descritor)	Total	13	29	32	74
Tipo de informação*	Periódica	65	123	90	278
	Esporádica	36	68	59	163
	Total	101	191	149	441
Rede de amostragem pré-estabelecida*	Sim	36	68	59	163
	Não	10	3	1	14
	Total	46	71	60	177
Qualidade dos dados*	Fraco	36	68	59	163
	Médio	10	3	1	14
	Bom	6	13	7	26
	Total	52	84	67	203

* Somatório das unidades militares em relação ao total de áreas ambientais com dados disponíveis.

(Continuação) **Tabela II.3.5.** Informação ambiental nas unidades militares portuguesas.

Questões		Força Aérea	Exército	Marinha	Média
		(n.º médio de unidades)			
Áreas ambientais	Ar	0	1	1	0
	Água	7	9	9	9
	Ambiente marinho e costeiro	0	0	10	3
	Resíduos	4	7	4	5
	Solos	1	3	1	2
	Ruído	2	2	5	3
	Conservação da Natureza	1	2	1	2
	Floresta e Espaços Verdes	2	8	2	4
	Outras áreas	2	5	1	2
	Média	2	4	4	3

Tabela II.3.6. Comunicação e cooperação ambiental nas unidades militares portuguesas.

Questões		Força Aérea	Exército	Marinha	Total
		(n.º de unidades)			
Divulgação da informação ambiental	Sim	14	41	62	117
	Não	0	0	2	2
	Total	14	41	64	119
Informação ambiental	Sim, é apresentada num relatório ambiental	0	3	0	3
	Sim, mas é integrada noutro tipo de relatório	3	4	7	14
	Não, foi apresentada esporadicamente em relatório	4	5	7	16
	Não, nunca foi apresentada sob a forma de relatório	7	28	48	83
	Total	14	40	62	116
Periodicidade dos relatórios	Anual	2	3	2	7
	Outra	1	4	4	9
	Total	3	7	6	16
Público-alvo dos relatórios ambientais	Relatórios internos	3	6	5	14
	Relatórios internos comunicados junto do Estado-Maior e/ou do Ministério da Defesa Nacional	3	3	5	11
	Comunidades locais	0	0	1	1
	Fornecedores	0	0	0	0
	Organizações não governamentais	0	0	0	0
	Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território	0	0	2	2
	Público em geral	0	0	0	0
	Outros	0	2	2	4
	Total	4	9	9	22
Tipo de relatórios ambientais	Impressos em papel	3	7	8	18
	Disponíveis na <i>intranet</i>	0	0	0	0
	Disponíveis na <i>internet</i>	0	0	0	0
	Total	3	7	8	18

(Continuação) **Tabela II.3.6.** Comunicação e cooperação ambiental nas unidades militares portuguesas.

Questões		Força Aérea	Exército	Marinha	Total
		(n.º de unidades)			
Cooperação/parceria com entidades externas à unidade	Sim	8	16	29	53
	Não	5	28	34	67
	Total	13	44	63	120
Entidades externas à unidade	A outro ramo das Forças Armadas	1	1	6	8
	Departamentos/Serviços do Ministério da Defesa Nacional	1	1	11	13
	Comunidades locais	1	3	8	12
	Escolas	2	2	1	5
	Universidades	2	1	5	8
	Autarquias	5	11	16	32
	Organizações não governamentais (ONG)	0	2	1	3
	Serviços da Administração central e/ou regional	2	7	16	25
	Empresas de consultoria e serviços	2	2	4	8
	Outros	1	4	3	8
	Total	8	14	29	51

**ANEXOS III – INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO AO SECTOR DA DEFESA
(QUESTIONÁRIO B)**

Anexo III.1 – Questionário sobre aspectos, impactes e indicadores ambientais



Ministério da Defesa Nacional
Direcção Geral de Infra-Estruturas



Universidade do Algarve
Faculdade de Ciências do Mar e do Ambiente

QUESTIONÁRIO SOBRE ASPECTOS, IMPACTES E INDICADORES AMBIENTAIS NO SECTOR DA DEFESA¹

¹ Trabalho de investigação integrado num acordo de colaboração estabelecido entre a Direcção Geral de Infra-Estruturas do Ministério da Defesa Nacional e a Faculdade de Ciências do Mar e do Ambiente da Universidade do Algarve

IDENTIFICAÇÃO

Nome da Unidade _____

Telefone _____ Telefax _____ E-mail _____

Morada _____

Código Postal _____

Concelho _____ Freguesia _____

NUTS II

Açores ☐
Alentejo Sul ☐
Algarve ☐
Centro ☐
Lisboa e Vale do Tejo ☐
Norte ☐
Madeira ☐

Ramo das Forças Armadas

Marinha ☐
Exército ☐
Força Aérea ☐

Missão principal _____

População presente (nº de indivíduos efectivos)

Militares | Residentes _____
 | Não Residentes _____

Civis | Residentes _____
 | Não Residentes _____

População Total _____

I. ACTIVIDADES, ASPECTOS E IMPACTES

1. (a) Assinale com um X as principais actividades da sua *Unidade*.

(c) As actividades da *Unidade* podem originar problemas ambientais significativos. Atribua um grau de importância (1=fraco; 2=médio; 3=elevado) a esses problemas ambientais produzidos pelas actividades assinaladas na alínea (a).

ACTIVIDADES	(a) ACTIVIDADES DA UNIDADE	(b) IMPORTÂNCIA DOS PROBLEMAS AMBIENTAIS (1/2/3)
Operacionais		
Segurança militar	☐	☐
Defesa territorial	☐	☐
Fiscalização	☐	☐
▪ Fiscalização da Zona Económica Exclusiva.....	☐	☐
▪ Outras, quais?	☐	☐
Operações de busca e salvamento	☐	☐
▪ Busca e salvamento.....	☐	☐
▪ Salvamento e protecção dos banhistas.....	☐	☐
▪ Outras, quais?	☐	☐
Manutenção da paz e da ordem pública	☐	☐
Controlo de tráfego	☐	☐
▪ Tráfego aéreo	☐	☐
▪ Tráfego marítimo.....	☐	☐
▪ Tráfego terrestre	☐	☐
▪ Outras, quais?	☐	☐
Levantamento hidrográfico	☐	☐
Levantamento topográfico	☐	☐
Levantamento cartográfico	☐	☐
Impressão e processamento fotográfico	☐	☐
Instalação, exploração e manutenção de sistemas de comunicação	☐	☐
Actividades hospitalares	☐	☐
Actividades laboratoriais	☐	☐
Colaboração com Autoridades Cíveis	☐	☐
Colaboração com o Sistema Nacional de Protecção Civil	☐	☐
Prevenção e combate a incêndios florestais	☐	☐
Prevenção e combate à poluição	☐	☐
Apoio humanitário	☐	☐
Exercícios de tiro	☐	☐
▪ Aviação	☐	☐
▪ Unidades terrestres.....	☐	☐
▪ Unidades navais	☐	☐
▪ Outras, quais?	☐	☐
Testes de armamento	☐	☐
Exercícios de manobras	☐	☐
Exercícios internacionais	☐	☐
Construção e manutenção de infra-estruturas	☐	☐
▪ Pontes	☐	☐
▪ Estradas	☐	☐
▪ Redes de saneamento	☐	☐
▪ Edifícios	☐	☐
▪ Residências	☐	☐
▪ Armazéns	☐	☐
▪ Áreas de treino.....	☐	☐
▪ Faróis, farolins e radiofaróis	☐	☐
▪ Outras, quais?	☐	☐
Fabricação	☐	☐
▪ Munições.....	☐	☐
▪ Peças e acessórios de artilharia pesada	☐	☐
▪ Armamento ligeiro.....	☐	☐
▪ Armamento pesado.....	☐	☐
▪ Artilharia anti-aérea e de campanha.....	☐	☐
▪ Dispositivos de lançamento de mísseis e morteiros	☐	☐

ACTIVIDADES	(a) ACTIVIDADES DA UNIDADE	(b) IMPORTÂNCIA DOS PROBLEMAS AMBIENTAIS (1/2/3)
- Viaturas de combate..... - Viaturas de vigilância..... - Viaturas de transporte - Sistemas eléctricos e electrónicos - Ferramentas - Mapas/cartas militares..... - Produtos farmacêuticos - Outras, quais?	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Manutenção, reparação e revisão: - Munições - Peças e acessórios de artilharia pesada..... - Armamento ligeiro - Armamento pesado - Artilharia anti-aérea e de campanha - Dispositivos de lançamento de mísseis e morteiros - Viaturas de combate..... - Viaturas de vigilância..... - Viaturas de transporte - Sistemas eléctricos e electrónicos - Equipamentos informáticos - Outras, quais?	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Desmantelamento: - Munições - Peças e acessórios de artilharia pesada..... - Armamento ligeiro - Armamento pesado - Artilharia anti-aérea e de campanha - Dispositivos de lançamento de mísseis e morteiros - Viaturas de combate..... - Viaturas de vigilância..... - Viaturas de transporte - Ferramentas - Outras, quais?	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Drenagem e tratamento de águas residuais	☐	☐
Distribuição e tratamento de águas de abastecimento	☐	☐
Controlo de pragas	☐	☐
Gestão de espaços verdes	☐	☐
Gestão de resíduos	☐	☐
Outras actividades operacionais, quais?	☐	☐
Gestão/Administração		
Gestão/Administração	☐	☐
Instrução/formação		
Formação e/ou instrução militar (inclui formação profissional)	☐	☐
Ensino superior	☐	☐
Investigação científica	☐	☐
Outras actividades de instrução/formação, quais?	☐	☐
Logística		
Armazenamento: - Víveres..... - Material de escritório - Fardamento	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐

ACTIVIDADES	(a) ACTIVIDADES DA UNIDADE	(b) IMPORTÂNCIA DOS PROBLEMAS AMBIENTAIS (1/2/3)
▪ Munições.....	☐	☐
▪ Peças e acessórios de artilharia pesada.....	☐	☐
▪ Armamento ligeiro.....	☐	☐
▪ Armamento pesado.....	☐	☐
▪ Artilharia anti-aérea e de campanha.....	☐	☐
▪ Dispositivos de lançamento de mísseis e morteiros.....	☐	☐
▪ Viaturas de combate.....	☐	☐
▪ Viaturas de vigilância.....	☐	☐
▪ Viaturas de transporte.....	☐	☐
▪ Sistemas eléctricos e electrónicos.....	☐	☐
▪ Tintas.....	☐	☐
▪ Combustíveis.....	☐	☐
▪ Óleos e lubrificantes.....	☐	☐
▪ Outras, quais?.....	☐	☐
Transporte (aéreo, terrestre e naval)	☐	☐
Abastecimento de combustível	☐	☐
Outras actividades de logística, quais?.....	☐	☐

2. Tendo presente a resposta à questão 1, responda às seguintes questões:

(a) Identifique os aspectos ambientais, associados às actividades da sua *Unidade*, assinalando a sua significância.

Nota: **aspecto ambiental** – elemento das actividades, produtos ou serviços da *Unidade* que pode interagir com o sistema ambiental; um **aspecto ambiental significativo** é aquele que tem, ou pode ter, um impacto ambiental significativo.

impacte ambiental – qualquer alteração no ambiente, positiva ou negativa, resultante, total ou parcialmente, das actividades, produtos e/ou serviços da *Unidade*.

ASPECTOS AMBIENTAIS	SIGNIFICATIVO	
	Sim	Não
Consumos:		
▪ Água.....	☐	☐
▪ Electricidade.....	☐	☐
▪ combustíveis (gasolina, gasóleo e outros).....	☐	☐
▪ papel.....	☐	☐
▪ toner e tinteiros para impressão.....	☐	☐
▪ tintas.....	☐	☐
▪ óleos e lubrificantes.....	☐	☐
▪ fertilizantes e fitofármacos.....	☐	☐
▪ emulsões, solventes e outros materiais utilizados em operações de manutenção do equipamento (limpeza e desengorduramento).....	☐	☐
▪ outros produtos e substâncias químicas.....	☐	☐
▪ outros consumos, quais?.....	☐	☐
Produção de águas residuais:		
▪ domésticas (ex: provenientes de instalações sanitárias ou refeitórios).....	☐	☐
▪ industriais (ex: provenientes de laboratórios, zonas de pintura ou decapagem)....	☐	☐
▪ pluviais (ex: escorrências de áreas contaminadas).....	☐	☐
Modelação do terreno (aterros e escavações)	☐	☐
Terraplanagem	☐	☐
Remoção do coberto vegetal	☐	☐
Circulação de veículos em exercícios	☐	☐

ASPECTOS AMBIENTAIS	SIGNIFICATIVO	
	Sim	Não
Emissões de ruído:		
▪ utilização de armamento (ex: fogo de artilharia; carreiras de tiro).....	☐	☐
▪ circulação de veículos (aéreos, navais e terrestres)	☐	☐
▪ outras emissões de ruído, quais?	☐	☐
Emissão de poluentes atmosféricos:		
▪ utilização de armamento (ex: detonação de explosivos)	☐	☐
▪ tratamento térmico de resíduos	☐	☐
▪ aplicação de fitofármacos	☐	☐
▪ aplicação de pesticidas no interior dos edifícios	☐	☐
▪ circulação de veículos (aéreos, navais e terrestres)	☐	☐
▪ pintura auto (à pistola)	☐	☐
▪ outras emissões atmosféricas, quais?	☐	☐
Produção de resíduos:		
▪ urbanos (papel e cartão, vidro, metal, plásticos, orgânicos, têxteis)	☐	☐
▪ hospitalares	☐	☐
▪ munições (ex: solventes, chumbo, produtos propulsores, cápsulas, entre outros).....	☐	☐
▪ armamento (ex: solventes e materiais absorventes contaminados)	☐	☐
▪ impressão e processamento fotográfico (ex: películas, solventes, estabilizantes).....	☐	☐
▪ químicos orgânicos e inorgânicos provenientes de actividades laboratoriais	☐	☐
▪ óleos usados (alimentares e oficinais)	☐	☐
▪ pneus usados	☐	☐
▪ veículos usados	☐	☐
▪ embalagens	☐	☐
▪ pilhas e acumuladores (ex: ácidos de baterias).....	☐	☐
▪ jardins.....	☐	☐
▪ construção e demolição	☐	☐
▪ equipamentos eléctricos e electrónicos	☐	☐
▪ equipamentos informáticos	☐	☐
▪ lamas de estação de tratamento de águas residuais	☐	☐
▪ cinzas e escórias provenientes de tratamento térmico e de instalações de combustão	☐	☐
▪ outros resíduos, quais?	☐	☐
Deposição/armazenamento não controlado de resíduos sólidos	☐	☐
Derrame de combustíveis, designadamente durante o reabastecimento de veículos militares	☐	☐
Contractualização com fornecedores	☐	☐
Outros Aspectos Ambientais, quais?		
	☐	☐
	☐	☐
	☐	☐

(b) Identifique os impactes ambientais negativos que estão relacionados com esses aspectos ambientais, assinalando a sua significância.

IMPACTES AMBIENTAIS	SIGNIFICATIVO	
	Sim	Não
Impactes na qualidade da água e nos recursos hídricos		
Alteração da qualidade da água superficial	☐	☐
Alteração da qualidade da água subterrânea	☐	☐
Alteração dos cursos de água (caudal, velocidade, escoamento, erosão das margens e dos leitos, desvio das linhas de drenagem naturais)	☐	☐
Alterações da hidrologia subterrânea (nível freático, escoamento entre as águas subterrâneas e de superfície)	☐	☐
Impactes no Solo		
Contaminação do solo	☐	☐

IMPACTES AMBIENTAIS	SIGNIFICATIVO	
	Sim	Não
▪ acidificação	☐	☐
▪ salinização	☐	☐
Compactação do solo	☐	☐
Eliminação ou afectação de solo arável	☐	☐
Impermeabilização do solo	☐	☐
Erosão do solo	☐	☐
Ocupação/uso do solo	☐	☐
Impactes no Clima e na Qualidade do Ar		
Efeitos sobre a temperatura, humidade e regime de ventos	☐	☐
Efeitos sobre o microclima local	☐	☐
Efeitos na qualidade do ar no interior dos edifícios	☐	☐
Efeitos na qualidade do ar	☐	☐
Impactes nos ecossistemas		
Destruição de <i>habitats</i>	☐	☐
Destruição da vegetação	☐	☐
Perturbação da fauna	☐	☐
Crescimento de espécies exóticas de fauna e flora	☐	☐
Perda de biodiversidade	☐	☐
Impactes na paisagem e no património		
Alteração na paisagem	☐	☐
Degradação do património arqueológico e arquitectónico	☐	☐
Impactes sócio-económicos		
Efeitos sobre a saúde humana	☐	☐
Efeitos sobre a economia local e regional	☐	☐
Alterações da estrutura sócio-económica, cultural e qualidade de vida das comunidades locais	☐	☐
Outros Impactes, quais?		
	☐	☐
	☐	☐
	☐	☐
	☐	☐

(c) Na atribuição da significância dos aspectos/impactes ambientais identificados nas alíneas (a) e (b), quais os principais factores que pesaram na classificação apresentada.

- ☐ Constrangimentos legais
- ☐ Perigos/Riscos potenciais para a saúde humana
- ☐ Perigos/Riscos potenciais para o ambiente
- ☐ Segurança e higiene dos indivíduos presentes na *Unidade*
- ☐ Indicações das chefias militares e/ou do Ministério da Defesa Nacional
- ☐ Pressões dos agentes externos (ex: comunidades locais; organizações não governamentais)
- ☐ Pressões dos fornecedores
- ☐ Pressões das seguradoras
- ☐ Pressões dos decisores políticos
- ☐ Motivações económicas
- ☐ Outro(s) _____

(d) A *Unidade* já tinha procedido anteriormente à identificação de aspectos e impactes ambientais resultantes das suas actividades. Sim ☐ Não ☐

(e) Se respondeu Sim à alínea (d), refira se a *Unidade* utilizou um procedimento formal para esta identificação

- ☐ Sim, Qual _____
- ☐ Não

(f) Caracterize também os impactes ambientais, identificados como significativos na alínea (b), relativamente às seguintes propriedades:

¹ **Incidência espacial:** I: integral (toda a área da *Unidade*);
P: parcial (locais específicos dentro da área da *Unidade*);
E: exterior (área exterior à *Unidade*);

² **Frequência:** T: temporário;
P: permanente;

³ **Origem:** D: directo (directamente provocado pelas actividades da *Unidade*);
I: indirecto (indirectamente provocado pelas actividades da *Unidade*);

⁴ **Magnitude** ME: muito elevada;
 – intensidade ou extensão E: elevada;
 da afectação: M: média;
F: fraca,
MF: muito fraca

IMPACTES AMBIENTAIS	PROPRIEDADES DO IMPACTES SIGNIFICATIVOS			
	INCIDÊNCIA ESPACIAL ¹	FREQUÊNCIA ²	ORIGEM ³	MAGNITUDE ⁴
Impactes na qualidade da água e nos recursos hídricos				
Alteração da qualidade da água superficial				
Alteração da qualidade da água subterrânea				
Alteração dos cursos de água (caudal, velocidade, escoamento, erosão das margens dos leitos, desvio das linhas de drenagem naturais);				
Alterações da hidrologia subterrânea (nível freático, escoamento entre as águas subterrâneas e de superfície)				
Impactes no Solo				
Contaminação do solo				
Acidificação				
Salinização				
Compactação do solo				
Eliminação ou afectação de solo arável				
Impermeabilização do solo				
Erosão do solo				
Ocupação/uso do solo				
Impactes no Clima e na Qualidade do Ar				
Efeitos sobre a temperatura, humidade e regime de ventos				
Efeitos sobre o microclima local				
Efeitos na qualidade do ar no interior dos edifícios				
Efeitos na qualidade do ar				
Impactes nos ecossistemas				
Destruição de habitats				
Destruição da vegetação				
Perturbação da fauna				
Crescimento de espécies exóticas de fauna e flora				
Perda de biodiversidade				
Impactes na paisagem e no património				
Alteração na paisagem				
Degradação do património arqueológico e arquitectónico				
Impactes sócio-económicos				
Efeitos sobre a saúde humana				
Efeitos sobre a economia local e regional				

IMPACTES AMBIENTAIS	PROPRIEDADES DO IMPACTES SIGNIFICATIVOS			
	INCIDÊNCIA ESPACIAL ¹	FREQUÊNCIA ²	ORIGEM ³	MAGNITUDE ⁴
Alterações da estrutura sócio-económica, cultural e qualidade de vida das comunidades locais				
Outros Impactes, quais?				

II. DESEMPENHO AMBIENTAL E INDICADORES

3. (a) A *Unidade* considera importante e necessário proceder à medição, avaliação e comunicação do desempenho ambiental relacionado com as suas actividades principais?
Sim ☐ Não ☐ Não Sei ☐

(b) Se respondeu Sim à alínea (a), identifique as razões que enquadram e justificam essa necessidade de medir, avaliar e comunicar o desempenho ambiental da sua *Unidade*.

☐ Promover a imagem e a reputação	☐ Constituir exemplo de referência para toda a sociedade
☐ Adoptar uma gestão inovadora	☐ Assumir uma responsabilidade social
☐ Identificar e mitigar os impactes ambientais originados pelas actividades da organização	☐ Proporcionar maior participação dos agentes envolvidos nas actividades da <i>Unidade</i>
☐ Reduzir custos	☐ Influenciar organizações semelhantes
☐ Aumentar a eficiência das missões/serviços/produtos	☐ Responder às pressões dos decisores políticos
☐ Prevenir penalizações ambientais (inconformidades/incumprimentos legais)	☐ Responder às pressões da opinião pública
☐ Aumentar a transparência	☐ Prevenir situações de risco para a saúde pública
☐ Cumprir recomendações/obrigações estabelecidas em normas	☐ Aumentar a credibilidade junto dos agentes interessados

4. (a) Os responsáveis pela área do ambiente da *Unidade* conhecem a norma ISO 14031 relativa à "avaliação do desempenho ambiental"?Sim ☐ Não ☐

(b) Se respondeu Sim à alínea (a), indique se a *Unidade* já equacionou adoptar esta norma

- ☐ Sim, em articulação com um sistema de gestão ambiental (norma ISO 14001 e/ou EMAS)
☐ Sim, em detrimento de um sistema de gestão ambiental
☐ Não, ainda não foi equacionado
☐ Não, foi considerado pouco útil para a *Unidade*

5. (a) Os responsáveis pela área do ambiente da *Unidade* conhecem o conceito de "indicador ambiental"?
Sim ☐ Não ☐

Se respondeu Sim à alínea (a) passe às questões seguintes:

(b) São utilizados indicadores ambientais na sua *Unidade*Sim ☐ Não ☐

(b.1) Se respondeu Sim à alínea (b), Identifique o(s) tipo(s) de relatórios onde são integrados indicadores ambientais.

- ☐ Relatórios de Actividades
- ☐ Relatórios de Missões
- ☐ Folhetos informativos
- ☐ Relatórios Ambientais
- ☐ Relatórios Financeiros
- ☐ Compêndios de Dados
- ☐ Outros _____

(b.2) Apresente a referência desse relatório (se possível, envie uma cópia do relatório ou da(s) parte(s) do relatório onde são utilizados indicadores ambientais).

Referência do Relatório _____

(c) Os indicadores ambientais podem ser genericamente expressos de três formas distintas:

- originais ou absolutos (ex: indicador “consumo de água”: m³/ano);
- normalizados (ex: indicador “consumo de água”: m³/missão; m³/carta militar produzida ou m³/serviço prestado);
- transformados de acordo com determinado método de agregação, resultando numa classificação (ex: indicador “consumo de água”: classe A - elevado consumo de água; Classe B -moderado consumo de água, classe C - fraco consumo de água).

Quais as unidades que considera mais adequadas para reportar os indicadores no interior da sua Unidade, junto de outro ramo das Forças Armadas ou de departamentos/serviços do Ministério da Defesa Nacional? Assinale as opções que considere mais adequadas.

- ☐ Unidades originais ou absolutas
- ☐ Unidades normalizadas
- ☐ Unidades transformadas por classes

Justifique a sua resposta _____

Quais as unidades que considera mais adequadas para reportar os indicadores para o exterior, junto das partes interessadas (ex: público em geral; escolas; autarquias; organizações não governamentais; órgãos de comunicação social; comunidades locais)? Assinale as opções que considere mais adequadas.

- ☐ Unidades originais ou absolutas
- ☐ Unidades normalizadas
- ☐ Unidades transformadas por classes

Justifique a sua resposta _____

(d) Assinale quais as principais vantagens e desvantagens/limitações que assumem maior relevância na aplicação de indicadores ambientais à sua *Unidade*

Vantagens	Desvantagens/Limitações
☐ Sintetizar a informação de carácter técnico/científico; ☐ Identificar as variáveis-chave do sistema; ☐ Facilitar a transmissão da informação; ☐ Suportar o apoio à decisão; ☐ Sublinhar a existência de tendências e de áreas prioritárias; ☐ Constituir a base dos relatórios ambientais; ☐ Facilitar a comparação com padrões legais e/ou metas pré-definidas; ☐ Proporcionar a avaliação contínua dos níveis de desempenho ambiental.	☐ Ausência de dados de monitorização ambiental; ☐ Definição de equações matemáticas que melhor traduzam os parâmetros seleccionados; ☐ Perda de informação nos processos de agregação dos dados; ☐ Indefinição dos limites de variação dos indicadores em relação às imposições ambientais; ☐ Inexistência de critérios robustos para o desenvolvimento e selecção dos indicadores; ☐ Inexistência de práticas de gestão ambiental; ☐ Inexistência de um sistema de gestão ambiental; ☐ Défice de pessoal técnico especializado; ☐ Potenciar uma excessiva divulgação da informação para o exterior.

DADOS RELATIVOS AO RESPONSÁVEL PELO PREENCHIMENTO DO QUESTIONÁRIO (para posteriores contactos em situações de dúvidas sobre os dados apresentados)

Nome _____
 Serviço _____ Cargo _____
 Telefone _____ Telefax _____
 E-mail _____
 Assinatura _____ Data _____

Anexo III.2 – Unidades das Forças Armadas portuguesas (respondentes)

Tabela III.2.1. Unidades militares que responderam ao questionário B.

Nome da Unidade	Concelho	Região (NUTS II)
Exército		
1º Batalhão de Infantaria Mecanizado	Constância	Lisboa e Vale do Tejo
Batalhão de Serviço de Saúde	Coimbra	Centro
Bateria de Artilharia Antiaérea/ Brigada Mecanizada Independente	Constância	Lisboa e Vale do Tejo
Centro de Finanças	Constância	Centro
Companhia de Comando e Serviços/ Brigada Mecanizada Independente	Constância	Lisboa e Vale do Tejo
Companhia de Engenharia/ Brigada Mecanizada Independente	Constância	Centro
Companhia de Transmissões/ Brigada Mecanizada Independente	Constância	Lisboa e Vale do Tejo
Escola de Tropas Aerotransportadas	Vila nova da Barquinha	Centro
Escola Prática de Artilharia	Vendas Novas	Alentejo
Escola Prática de Infantaria	Maфра	Lisboa e Vale do Tejo
Instituto Geográfico do Exército	Lisboa	Lisboa e Vale do Tejo
Regimento de Artilharia Antiaérea nº 1 (RAAA1)	Sintra	Lisboa e Vale do Tejo
Regimento de Engenharia nº 1	Lisboa	Lisboa e Vale do Tejo
Regimento de Guarnição nº 2	Ponta Delgada	Açores
Regimento de Infantaria nº 14	Viseu	Norte
Regimento de Infantaria nº 3	Beja	Alentejo
Regimento de Infantaria nº 1	Sintra	Lisboa e Vale do Tejo
Força Aérea		
Aeródromo de Manobra nº 1 (AM1)	Ovar	Norte
Aeródromo de Trânsito nº 1 (AT-1)	Lisboa	Lisboa e Vale do Tejo
Base Aérea Nº 11 (BA 11)	Beja	Alentejo
Base Aérea Nº 4 (BA 4)	Praia da Vitória	Açores
Base Aérea Nº 6 (BA 6)	Montijo	Lisboa e Vale do Tejo
Base Aérea Nº1 (BA 1)	Sintra	Lisboa e Vale do Tejo
Base Aérea Nº5 (BA 5)	Leiria	Centro
Base do Lumiar	Lisboa	Lisboa e Vale do Tejo
Campo de Tiro de Alcochete	Benavente	Lisboa e Vale do Tejo
Centro de Formação Militar e Técnica da Força Aérea - OTA	Alenquer	Lisboa e Vale do Tejo
Centro de Operações Aéreas Alternativo (COAA)	Cadaval	Lisboa e Vale do Tejo
Depósito Geral de Material da Força Aérea Portuguesa	Alverca do Ribatejo	Lisboa e Vale do Tejo
Estação Radar 1	Monchique	Algarve
Marinha		
Base de Fuzileiros	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
Base Naval de Lisboa	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
Capitania do Porto da Horta	Horta	Açores
Capitania do Porto de Aveiro	Ílhavo	Norte
Capitania do Porto de Ponta Delgada	Ponta Delgada	Açores
Capitania do Porto do Funchal	Funchal	Madeira
Comando Naval	Oeiras	Lisboa e Vale do Tejo
Depósito de Munições NATO de Lisboa	Sesimbra	Lisboa e Vale do Tejo
Direcção de Faróis	Oeiras	Lisboa e Vale do Tejo
Direcção Geral da Autoridade Marítima	Lisboa	Lisboa e Vale do Tejo
Escola Naval	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
Esquadrilha de Escolas Oceânicas	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
Esquadrilha de Submarinos	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "Bérrio"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "António Enes"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "Barracuda"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "Comandante Sacadura Cabral"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "D. Carlos I"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo

(Continuação) **Tabela III.2.1.** Unidades militares que responderam ao questionário B.

Nome da Unidade	Concelho	Região (NUTS II)
Marinha		
NRP "General Pereira D'Eça"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "Jacinto Cândido"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "João Coutinho"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
NRP "João Roby"	Almada	Lisboa e Vale do Tejo
Unidade de Apoio às Instalações Centrais da Marinha	Lisboa	Lisboa e Vale do Tejo

* Unidade naval: Base Naval de Lisboa

Anexo III.3 –Dados de base obtidos através do questionário

Tabela III.3.1. Caracterização sumária das unidades militares portuguesas.

Questões		Força Aérea	Exército	Marinha	Total
Unidades militares por região (NUTS II) (n.º)	Açores	1	1	2	4
	Alentejo	1	2	0	3
	Algarve	1	0	0	1
	Centro	1	2	0	3
	Lisboa e Vale do Tejo	8	12	19	39
	Norte	1	0	1	2
	Madeira	0	0	1	1
	Total	13	17	23	53
Pessoal nas unidades militares (n.º de indivíduos)	Militares	6110	4367	4498	14975
	Civis	1288	246	463	1997
	Total	7398	4613	4961	16972
	Máximo	1297	770	1215	1297
	Mínimo	18	13	22	13
	Média	569	283	216	324
	Desvio Padrão	409	192	342	347
	Mediana	588	258	72	192
Área ocupada pelas unidades (ha)	Total	10627	1295	611	12533
	Máximo	7500	900	350	7500
	Mínimo	5	0,1	0,03	0,03
	Média	886	81	51	313
	Desvio Padrão	2102	228	113	1189
	Mediana	322	12	0,8	13

Tabela III.3.2. Pessoal residente e não residente (militares e civis) das unidades militares portuguesas.

População nas unidades militares	Residentes	Não residentes (n.º de indivíduos)	Total
Militares	6238	8737	14975
Civis	123	1874	1997
Total	6361	10611	16972

Tabela III.3.3. Principais actividades nas unidades militares portuguesas.

Actividades principais	Força Aérea	Exército	Marinha	Total
	(n.º de unidades)			
Segurança militar	10	12	11	33
Defesa do território	0	13	10	23
Fiscalização zona económica exclusiva (ZEE)	2	0	10	12
Fiscalização – outras	0	1	6	7
Busca e salvamento	4	0	12	16
Salvamento e protecção dos banhistas	1	0	6	7
Busca – outras	0	0	1	1
Manutenção da Paz e da ordem pública	0	1	3	4
Controlo de tráfego aéreo	9	0	0	9
Controlo de tráfego marítimo	0	0	10	10
Controlo de tráfego terrestre	1	0	0	1
Controlo de tráfego – outros	0	0	2	2
Levantamento hidrográfico	0	0	3	3
Levantamento topográfico	0	2	0	2
Levantamento cartográfico	0	1	0	1
Impressão e processamento fotográfico	3	2	1	6
Instalação, exploração e manutenção de sistemas de Comunicação	7	4	6	17
Actividades hospitalares	8	2	0	10

(Continuação) **Tabela III.3.3.** Principais Actividades nas unidades militares Portuguesas.

Actividades principais	Força Aérea	Exército	Marinha	Total
	(n.º de unidades)			
Actividades laboratoriais	3	1	1	5
Colaboração com actividades Cíveis	4	9	10	23
Colaboração com o Sistema Nacional de Protecção Civil	5	10	9	24
Prevenção e combate a incêndios florestais	3	11	4	18
Prevenção e combate à Poluição	3	4	11	18
Apoio humanitário	4	3	6	13
Exercícios de tiro – aviação	2	0	1	3
Exercícios de tiro – unidades terrestres	3	14	2	19
Exercícios de tiro – unidades navais	0	0	8	8
Exercícios de tiro – outros	0	3	2	5
Testes de armamento	0	1	3	4
Exercícios de manobras	3	12	10	25
Exercícios internacionais	3	3	8	14
Construção/manutenção de pontes	0	0	0	0
Construção/manutenção de estradas	4	2	1	7
Construção/manutenção de redes de saneamento	5	2	3	10
Construção/manutenção de edifícios	8	6	5	19
Construção/manutenção de residências	5	2	3	10
Construção/manutenção de armazéns	5	2	3	10
Construção/manutenção de áreas de treino	1	4	2	7
Faróis, farolins e radiofaróis	1	0	3	4
Construção/manutenção – outras	0	1	0	1
Fabricação de munições	1	1	0	2
Fabricação de peças e acessórios de artilharia pesada	0	0	0	0
Fabricação de armamento ligeiro	1	1	0	2
Fabricação de armamento pesado	0	0	0	0
Fabricação de artilharia anti-aérea e de campanha	0	0	0	0
Fabricação de dispositivos de lançamento de mísseis e morteiros	0	0	0	0
Fabricação de viaturas de combate	2	0	0	2
Fabricação de viaturas de vigilância	2	0	0	2
Fabricação de viaturas de transporte.	2	2	0	4
Fabricação de sistemas eléctricos e electrónicos.	2	1	0	3
Fabricação de ferramentas	1	1	0	2
Fabricação de mapas/cartas militares	1	1	0	2
Fabricação de produtos farmacêuticos	1	0	0	1
Fabricação – outras	0	0	0	0
Manutenção, reparação e revisão de munições	1	1	3	5
Manutenção, reparação e revisão de peças e acessórios de artilharia pesada	1	1	1	3
Manutenção, reparação e revisão de armamento ligeiro	7	9	7	23
Manutenção, reparação e revisão de armamento pesado	1	4	2	7
Manutenção, reparação e revisão de artilharia anti-aérea e de campanha	1	3	2	6
Manutenção, reparação e revisão de dispositivos de lançamento de mísseis e morteiros	0	4	2	6
Manutenção, reparação e revisão de viaturas de combate	4	3	1	8
Manutenção, reparação e revisão de viaturas de vigilância	4	3	5	12
Manutenção, reparação e revisão de viaturas de transporte	9	14	5	28
Manutenção, reparação e revisão de sistemas eléctricos e electrónicos	8	5	12	25

(Continuação) **Tabela III.3.3.** Principais Actividades nas unidades militares Portuguesas.

Actividades principais	Força Aérea	Exército	Marinha	Total
	(n.º de unidades)			
Manutenção, reparação e revisão de equipamentos informáticos	4	5	9	18
Manutenção, reparação e revisão – outras	3	2	1	6
Desmantelamento de peças e acessórios de artilharia pesada	0	0	0	0
Desmantelamento de munições	1	1	0	2
Desmantelamento de armamento ligeiro	1	0	1	2
Desmantelamento de armamento pesado	1	0	0	1
Desmantelamento de artilharia anti-aérea e de campanha	0	0	0	0
Desmantelamento de dispositivos de lançamento de mísseis e morteiros	0	0	0	0
Desmantelamento de viaturas de combate	0	0	0	0
Desmantelamento de viaturas de vigilância	1	0	0	1
Desmantelamento de viaturas de transporte	1	0	0	1
Desmantelamento de ferramentas	1	0	0	1
Desmantelamento – Outras	1	0	0	1
Drenagem e tratamento de águas residuais	5	9	7	21
Distribuição e tratamento de águas de abastecimento	6	5	7	18
Controlo de pragas	3	2	2	7
Gestão de espaços verdes	8	10	5	23
Gestão de resíduos	8	10	10	28
Actividades operacionais – outras	1	0	1	2
Gestão/Administração	8	7	9	24
Formação e/ou instrução militar (inclui formação profissional)	6	15	9	30
Ensino superior	0	1	1	2
Investigação científica	0	1	1	2
Actividades de instrução/formação – outras	1	1	1	3
Armazenamento de víveres	9	8	14	31
Armazenamento de material de escritório	8	12	11	31
Armazenamento de fardamento	9	13	4	26
Armazenamento de munições	7	8	12	27
Armazenamento de peças e acessórios de artilharia pesada	2	3	2	7
Armazenamento de armamento ligeiro	6	12	9	27
Armazenamento de armamento pesado	2	5	4	11
Armazenamento de artilharia anti-aérea e de campanha	1	3	1	5
Armazenamento de dispositivos de lançamento de mísseis e morteiros	1	3	3	7
Armazenamento de viaturas de combate	4	3	1	8
Armazenamento de viaturas de vigilância	3	4	3	10
Armazenamento de viaturas de transporte	7	12	5	24
Armazenamento de sistemas eléctricos e electrónicos	6	3	9	18
Armazenamento de tintas	6	7	10	23
Armazenamento de combustíveis	12	13	13	38
Armazenamento de óleos e lubrificantes	10	13	13	36
Armazenamento – outras	0	3	0	3
Transporte (aéreo, terrestre e naval)	6	3	8	17
Abastecimento de combustível	7	8	7	22
Actividades de logística – outras	1	0	2	3
Total	13	17	23	53

Tabela III.3.4. Grau de importância atribuído pelas unidades militares portuguesas aos problemas ambientais decorrentes das missões e actividades.

Problemas ambientais	Força Aérea			Exército			Marinha			Total		
	Fraco	Médio	Elevado	Fraco	Médio	Elevado	Fraco	Médio	Elevado	Fraco	Médio	Elevado
	(n.º de unidades)											
Segurança militar	10	0	0	11	1	0	11	0	0	32	1	0
Defesa do território	0	0	0	11	1	1	9	1	0	20	2	1
Fiscalização zona económica exclusiva (ZEE)	2	0	0	0	0	0	10	0	0	12	0	0
Fiscalização – outras	0	0	0	1	0	0	5	1	0	6	1	0
Busca e salvamento	4	0	0	0	0	0	12	0	0	16	0	0
Salvamento e protecção dos banhistas	1	0	0	0	0	0	6	0	0	7	0	0
Busca – outras	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Manutenção da Paz e da ordem pública	0	0	0	1	0	0	3	0	0	4	0	0
Controlo de tráfego aéreo	9	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0
Controlo de tráfego marítimo	0	0	0	0	0	0	9	1	0	9	1	0
Controlo de tráfego terrestre	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Controlo de tráfego – outros	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0
Levantamento hidrográfico	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0
Levantamento topográfico	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0
Levantamento cartográfico	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Impressão e processamento fotográfico	2	1	0	0	1	1	1	0	0	3	2	1
Instalação, exploração e manutenção de sistemas de Comunicação	7	0	0	4	0	0	6	0	0	17	0	0
Actividades hospitalares	6	2	0	1	1	0	0	0	0	7	3	0
Actividades laboratoriais	2	0	1	1	0	0	1	0	0	4	0	1
Colaboração com actividades Cívicas	3	0	1	9	0	0	10	0	0	22	0	1
Colaboração com o Sistema Nacional de Protecção Civil	4	0	1	8	2	0	9	0	0	21	2	1
Prevenção e combate a incêndios florestais	2	0	1	8	3	0	3	1	0	13	4	1
Prevenção e combate à Poluição	2	0	1	4	0	0	10	1	0	16	1	1
Apoio humanitário	4	0	0	3	0	0	6	0	0	13	0	0
Exercícios de tiro – aviação	1	1	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0
Exercícios de tiro – unidades terrestres	2	1	0	7	7	0	2	0	0	11	8	0
Exercícios de tiro – unidades navais	0	0	0	0	0	0	3	5	0	3	5	0
Exercícios de tiro – outros	0	0	0	2	1	0	2	0	0	4	1	0

(Cont.) **Tabela III.3.4.** Grau de importância atribuído pelas unidades militares portuguesas aos problemas ambientais decorrentes das missões e actividades.

Problemas ambientais	Força Aérea			Exército			Marinha			Total		
	Fraco	Médio	Elevado	Fraco	Médio	Elevado	Fraco	Médio	Elevado	Fraco	Médio	Elevado
	(n.º de unidades)											
Testes de armamento	0	0	0	0	1	0	1	2	0	1	3	0
Exercícios de manobras	1	2	0	6	6	0	10	0	0	17	8	0
Exercícios internacionais	2	1	0	1	2	0	7	1	0	10	4	0
Construção/manutenção de pontes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Construção/manutenção de estradas	4	0	0	2	0	0	1	0	0	7	0	0
Construção/manutenção de redes de saneamento	4	1	0	1	1	0	3	0	0	8	2	0
Construção/manutenção de edifícios	5	3	0	6	0	0	5	0	0	16	3	0
Construção/manutenção de residências	2	3	0	2	0	0	3	0	0	7	3	0
Construção/manutenção de armazéns	3	1	1	1	1	0	2	1	0	6	3	1
Construção/manutenção de áreas de treino	0	1	0	4	0	0	1	1	0	5	2	0
Faróis, farolins e radiofaróis	1	0	0	0	0	0	2	1	0	3	1	0
Construção/manutenção – outras	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Fabricação de munições	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0
Fabricação de peças e acessórios de artilharia pesada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabricação de armamento ligeiro	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0
Fabricação de armamento pesado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabricação de artilharia anti-aérea e de campanha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabricação de dispositivos de lançamento de mísseis e morteiros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabricação de viaturas de combate	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Fabricação de viaturas de vigilância	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Fabricação de viaturas de transporte.	2	0	0	2	0	0	0	0	0	4	0	0
Fabricação de sistemas eléctricos e electrónicos.	2	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0
Fabricação de ferramentas	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0
Fabricação de mapas/cartas militares	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0
Fabricação de produtos farmacêuticos	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Fabricação – outras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manutenção, reparação e revisão de munições	1	0	0	1	0	0	3	0	0	5	0	0
Manutenção, reparação e revisão de peças e acessórios de artilharia pesada	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	2	0

(Cont.) **Tabela III.3.4.** Grau de importância atribuído, pelas unidades militares portuguesas, aos problemas ambientais decorrentes das missões e actividades.

Problemas ambientais	Força Aérea			Exército			Marinha			Total		
	Fraco	Médio	Elevado	Fraco	Médio	Elevado	Fraco	Médio	Elevado	Fraco	Médio	Elevado
	(n.º de unidades)											
Manutenção, reparação e revisão de armamento ligeiro	6	1	0	9	0	0	6	1	0	21	2	0
Manutenção, reparação e revisão de armamento pesado	0	1	0	4	0	0	1	1	0	5	2	0
Manutenção, reparação e revisão de artilharia anti-aérea e de campanha	0	1	0	2	1	0	1	1	0	3	3	0
Manutenção, reparação e revisão de dispositivos de lançamento de mísseis e morteiros	0	0	0	2	2	0	2	0	0	4	2	0
Manutenção, reparação e revisão de viaturas de combate	4	0	0	0	2	1	1	0	0	5	2	1
Manutenção, reparação e revisão de viaturas de vigilância	4	0	0	2	1	0	5	0	0	11	1	0
Manutenção, reparação e revisão de viaturas de transporte	7	2	0	9	3	2	4	1	0	20	6	2
Manutenção, reparação e revisão de sistemas eléctricos e electrónicos	8	0	0	5	0	0	11	1	0	24	1	0
Manutenção, reparação e revisão de equipamentos informáticos	3	1	0	3	1	1	9	0	0	15	2	1
Manutenção, reparação e revisão – outras	1	1	1	2	0	0	1	0	0	4	1	1
Desmantelamento de peças e acessórios de artilharia pesada	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
Desmantelamento de munições	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desmantelamento de armamento ligeiro	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0
Desmantelamento de armamento pesado	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Desmantelamento de artilharia anti-aérea e de campanha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desmantelamento de dispositivos de lançamento de mísseis e morteiros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desmantelamento de viaturas de combate	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desmantelamento de viaturas de vigilância	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Desmantelamento de viaturas de transporte	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Desmantelamento de ferramentas	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Desmantelamento – Outras	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Drenagem e tratamento de águas residuais	4	1	0	3	4	2	3	4	0	10	9	2
Distribuição e tratamento de águas de abastecimento	6	0	0	3	1	1	7	0	0	16	1	1
Controlo de pragas	1	2	0	2	0	0	1	1	0	4	3	0
Gestão de espaços verdes	7	1	0	9	1	0	4	1	0	20	3	0

(Cont.) **Tabela III.3.4.** Grau de importância atribuído pelas unidades militares portuguesas aos problemas ambientais decorrentes das missões e actividades.

Problemas ambientais	Força Aérea			Exército			Marinha			Total		
	Fraco	Médio	Elevado	Fraco	Médio	Elevado	Fraco	Médio	Elevado	Fraco	Médio	Elevado
	(n.º de unidades)											
Gestão de resíduos	6	1	1	4	3	3	5	5	0	15	9	4
Actividades operacionais – outras	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
Gestão/Administração	8	0	0	6	1	0	9	0	0	23	1	0
Formação e/ou instrução militar (inclui formação profissional)	5	1	0	13	1	1	9	0	0	27	2	1
Ensino superior	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0
Investigação científica	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0
Actividades de instrução/formação – outras	1	0	0	1	0	0	0	1	0	2	1	0
Armazenamento de víveres	9	0	0	7	0	1	13	1	0	29	1	1
Armazenamento de material de escritório	8	0	0	12	0	0	11	0	0	31	0	0
Armazenamento de fardamento	9	0	0	13	0	0	4	0	0	26	0	0
Armazenamento de munições	5	2	0	7	1	0	12	0	0	24	3	0
Armazenamento de peças e acessórios de artilharia pesada	2	0	0	3	0	0	2	0	0	7	0	0
Armazenamento de armamento ligeiro	5	1	0	12	0	0	9	0	0	26	1	0
Armazenamento de armamento pesado	1	1	0	5	0	0	4	0	0	10	1	0
Armazenamento de artilharia anti-aérea e de campanha	0	1	0	3	0	0	1	0	0	4	1	0
Armazenamento de dispositivos de lançamento de mísseis e morteiros	1	0	0	3	0	0	3	0	0	7	0	0
Armazenamento de viaturas de combate	3	1	0	1	2	0	1	0	0	5	3	0
Armazenamento de viaturas de vigilância	3	0	0	3	1	0	3	0	0	9	1	0
Armazenamento de viaturas de transporte	7	0	0	6	5	1	5	0	0	18	5	1
Armazenamento de sistemas eléctricos e electrónicos	5	1	0	3	0	0	9	0	0	17	1	0
Armazenamento de tintas	3	3	0	5	2	0	8	2	0	16	7	0
Armazenamento de combustíveis	8	4	0	5	6	2	6	6	1	19	16	3
Armazenamento de óleos e lubrificantes	7	3	0	5	5	3	6	7	0	18	15	3
Armazenamento – outras	0	0	0	2	0	1	0	0	0	2	0	1
Transporte (aéreo, terrestre e naval)	5	1	0	1	2	0	7	1	0	13	4	0
Abastecimento de combustível	4	2	1	5	1	2	2	5	0	11	8	3
Actividades de logística – outras	1	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1	0
Total	13	13	13	17	17	17	23	23	23	53	53	53

Tabela III.3.5. Aspectos ambientais (significativos e não significativos) identificados pelas unidades militares portuguesas.

Aspectos Ambientais	Força Aérea		Exército		Marinha		Total	
	Significativo	Não-significativo	Significativo	Não-significativo	Significativo	Não-significativo	Significativo	Não-significativo
(n.º de unidades)								
Consumo de Água	4	9	9	7	6	17	19	33
Consumo de Electricidade	4	9	7	9	7	16	18	34
Consumo de combustíveis (gasolina, gasóleo e outros)	6	7	13	4	10	13	29	24
Consumo de papel	4	9	10	7	6	17	20	33
Consumo de <i>toner</i> e tinteiros para impressão	4	9	9	7	5	18	18	34
Consumo de tintas	4	9	5	10	4	18	13	37
Consumo de óleos e lubrificantes	5	8	13	3	8	13	26	24
Consumo de fertilizantes e fitofármacos	2	9	2	11	0	13	4	33
Consumo de emulsões, solventes e outros materiais utilizados em operações de manutenção do equipamento (limpeza e desengorduramento)	3	8	7	7	3	18	13	33
Consumo de outros produtos e substâncias químicas	3	5	4	8	0	16	7	29
Consumo de outros consumos, quais?	0	1	0	2	0	3	0	6
Produção de águas residuais domésticas (ex: provenientes de instalações sanitárias ou refeitórios)	4	9	8	8	9	13	21	30
Produção de águas residuais industriais (ex: provenientes de laboratórios, zonas de pintura ou decapagem)	3	7	1	7	2	11	6	25
Produção de águas residuais pluviais (ex: escorrências de áreas contaminadas)	3	8	3	8	0	15	6	31
Modelação do terreno (aterros e escavações)	0	6	2	8	0	10	2	24
Terraplanagem	0	5	1	8	0	7	1	20
Remoção do coberto vegetal	1	6	3	7	0	7	4	20
Circulação de veículos em exercícios	2	6	6	7	0	10	8	23
Emissões de ruído devido à utilização de armamento (ex: fogo de artilharia; carreiras de tiro)	1	4	6	6	5	12	12	22
Emissões de ruído devido à circulação de veículos (aéreos, navais e terrestres)	7	4	5	7	1	17	13	28
Outras emissões de ruído	1	3	1	6	4	4	6	13
Emissão de poluentes atmosféricos devido à utilização de armamento (ex: detonação de explosivos)	1	6	4	10	3	11	8	27
Emissão de poluentes atmosféricos devido ao tratamento térmico de resíduos	0	4	0	10	0	9	0	23

(Continuação) **Tabela III.3.5.** Aspectos ambientais (significativos e não significativos) identificados pelas unidades militares portuguesas.

Aspectos Ambientais	Força Aérea		Exército		Marinha		Total	
	Significativo	Não-significativo	Significativo	Não-significativo	Significativo	Não-significativo	Significativo	Não-significativo
(n.º de unidades)								
Emissão de poluentes atmosféricos devido à aplicação de fitofármacos	1	4	0	10	0	6	1	20
Emissão de poluentes atmosféricos devido à aplicação de pesticidas no interior dos edifícios	2	5	0	11	0	8	2	24
Emissão de poluentes atmosféricos devido à circulação de veículos (aéreos, navais e terrestres)	4	8	7	9	4	16	15	33
Emissão de poluentes atmosféricos devido à pintura auto (à pistola)	0	9	2	13	1	10	3	32
Outras emissões atmosféricas	2	1	1	5	0	5	3	11
Produção de resíduos urbanos (papel e cartão, vidro, metal, plásticos, orgânicos, têxteis)	5	8	13	4	9	11	27	23
Produção de resíduos hospitalares	2	11	4	8	0	12	6	31
Produção de resíduos de munições (ex: solventes, chumbo, produtos propulsores, cápsulas, entre outros)	1	9	5	8	1	16	7	33
Produção de resíduos de armamento (ex: solventes e materiais absorventes contaminados)	0	9	1	10	2	13	3	32
Produção de resíduos de impressão e processamento fotográfico (ex: películas, solventes, estabilizantes)	2	4	1	9	0	10	3	23
Produção de resíduos de químicos orgânicos e inorgânicos provenientes de actividades laboratoriais	1	6	1	8	0	9	2	23
Produção de resíduos de óleos usados (alimentares e oficinais)	4	9	13	3	9	10	26	22
Produção de resíduos de pneus usados	3	6	7	9	2	7	12	22
Produção de resíduos de veículos usados	1	7	2	11	0	9	3	27
Produção de resíduos de embalagens	2	9	6	9	2	11	10	29
Produção de resíduos de pilhas e acumuladores (ex: ácidos de baterias)	4	8	10	7	6	8	20	23
Produção de resíduos de jardins	3	10	7	5	0	11	10	26
Produção de resíduos de construção e demolição	2	8	5	8	0	10	7	26
Produção de resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos	1	11	2	10	1	17	4	38
Produção de resíduos de equipamentos informáticos	1	9	3	11	2	14	6	34
Produção de resíduos de lamas de estação de tratamento de águas residuais	1	7	3	8	2	7	6	22
Produção de resíduos de cinzas e escórias provenientes de tratamento térmico e de instalações de combustão	0	6	0	10	0	9	0	25

(Continuação) **Tabela III.3.5.** Aspectos ambientais (significativos e não significativos) identificados pelas unidades militares portuguesas.

Aspectos Ambientais	Força Aérea		Exército		Marinha		Total	
	Significativo	Não-significativo	Significativo	Não-significativo	Significativo	Não-significativo	Significativo	Não-significativo
(n.º de unidades)								
Outros resíduos, quais?	0	0	0	2	0	3	0	5
Deposição/armazenamento não controlado de resíduos sólidos	1	5	2	9	1	12	4	26
Derrame de combustíveis, designadamente durante o reabastecimento de veículos militares	1	8	5	8	2	11	8	27
Contractualização com fornecedores	2	4	3	7	1	7	6	18
Outros aspectos ambientais	1	0	0	1	0	0	1	1
Outros aspectos ambientais	1	0	0	0	0	0	1	0
Outros aspectos ambientais	1	0	0	0	0	0	1	0
Total	13	13	17	17	23	23	53	53

Tabela III.3.6. Impactes ambientais (significativos e não significativos) identificados pelas unidades militares portuguesas.

Impactes Ambientais	Força Aérea		Exército		Marinha		Total	
	Significativo	Não-significativo	Significativo	Não-significativo	Significativo	Não-significativo	Significativo	Não-significativo
(n.º de unidades)								
Impactes na qualidade da água e nos recursos hídricos								
Alteração da qualidade da água superficial	3	7	4	11	3	14	10	32
Alteração da qualidade da água subterrânea	2	8	3	10	2	11	7	29
Alteração dos cursos de água (caudal, velocidade, escoamento, erosão das margens e dos leitos, desvio das linhas de drenagem naturais)	0	9	1	11	0	11	1	31
Alterações da hidrologia subterrânea (nível freático, escoamento entre as águas subterrâneas e de superfície)	0	9	1	12	0	11	1	32
Impactes no Solo								
Contaminação do solo	2	9	4	10	0	12	6	31
Acidificação	0	8	1	11	0	10	1	29
Salinização	0	8	1	11	1	9	2	28
Compactação do solo	0	9	3	10	0	10	3	29
Eliminação ou afectação de solo arável	0	8	0	14	0	10	0	32
Impermeabilização do solo	0	8	0	13	0	11	0	32

(Continuação) **Tabela III.3.6.** Impactes ambientais (significativos e não significativos) identificados pelas unidades militares portuguesas.

Impactes Ambientais	Força Aérea		Exército		Marinha		Total	
	Significativo	Não-significativo	Significativo	Não-significativo	Significativo	Não-significativo	Significativo	Não-significativo
(n.º de unidades)								
Impactes no Solo								
Erosão do solo	0	8	1	13	0	10	1	31
Ocupação/uso do solo	0	9	2	12	0	11	2	32
Impactes no Clima e na Qualidade do Ar								
Efeitos sobre a temperatura, humidade e regime de ventos	0	8	1	12	0	13	1	33
Efeitos sobre o microclima local	0	8	1	12	1	12	2	32
Efeitos na qualidade do ar no interior dos edifícios	1	7	1	13	2	12	4	32
Efeitos na qualidade do ar	0	8	3	12	3	14	6	34
Impactes nos ecossistemas								
Destruição de <i>habitats</i>	0	7	0	13	1	12	1	32
Destruição da vegetação	0	7	2	12	1	11	3	30
Perturbação da fauna	0	8	2	12	1	12	3	32
Crescimento de espécies exóticas de fauna e flora	0	7	1	12	0	13	1	32
Perda de biodiversidade	0	7	1	12	0	13	1	32
Impactes na paisagem e no património								
Alteração na paisagem	0	8	0	14	0	14	0	36
Degradação do património arqueológico e arquitectónico	0	7	1	12	0	12	1	31
Impactes sócio-económicos								
Efeitos sobre a saúde humana	1	6	1	12	3	12	5	30
Efeitos sobre a economia local e regional	0	7	1	12	1	13	2	32
Alterações da estrutura sócio-económica, cultural e qualidade de vida das comunidades locais	0	7	2	11	0	14	2	32
Outros Impactes	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros Impactes	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros Impactes	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros Impactes	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	12	12	16	16	20	20	48	48

Tabela III.3.7. Critérios utilizados pelas unidades militares portuguesas para a atribuição da significância aos aspectos e impactes.

Critérios de atribuição da significância aos aspectos e impactes	Força Aérea	Exército	Marinha	Total
	(n.º de unidades)			
Constrangimentos legais	2	2	4	8
Perigos/Riscos potenciais para a saúde humana	7	10	13	30
Perigos/Riscos potenciais para o ambiente	9	14	18	41
Segurança e higiene dos indivíduos presentes na Unidade	8	10	16	34
Indicações das chefias militares e/ou do Ministério da Defesa Nacional	3	5	3	11
Pressões dos agentes externos (ex: comunidades locais; organizações não governamentais)	0	3	1	4
Pressões dos fornecedores	0	0	0	0
Pressões das seguradoras	0	0	0	0
Pressões dos decisores políticos	0	0	0	0
Motivações económicas	2	1	0	3
Outros	0	1	0	1
Total	11	14	20	45

Tabela III.3.8. Identificação prévia de aspectos e impactes ambientais efectuada pelas unidades militares portuguesas e respectivo procedimento formal utilizado.

Questões		Força Aérea	Exército	Marinha	Total
		(n.º de unidades)			
Identificação prévia de aspectos e impactes ambientais	Sim	8	12	5	25
	Não	5	4	17	26
Procedimento formal utilizado para a identificação dos aspectos e impactes ambientais	Sim	5	9	1	15
	Não	3	2	3	8

Tabela III.3.9. Caracterização dos impactes ambientais significativos nas unidades militares portuguesa (agregado para todos os descritores ambientais).

Caracterização dos Impactes ambientais significativos		Força Aérea	Exército	Marinha	Total
		(n.º de unidades)			
Incidência espacial	Integral	0	0	7	7
	Parcial	7	14	4	25
	Exterior	0	26	7	33
	Total	7	40	18	65
Frequência	Temporário	7	31	10	48
	Permanente	2	10	8	20
	Total	9	41	18	68
Origem	Directo	9	21	11	41
	Indirecto	0	20	7	27
	Total	9	41	18	68
Magnitude	Muito elevada	0	3	0	3
	Elevada	0	4	3	7
	Média	3	6	8	17
	Fraca	4	17	6	27
	Muito fraca	2	11	1	14
	Total	9	41	18	68

Tabela III.3.10. Caracterização dos impactes ambientais significativos nas unidades militares portuguesa: Água.

Caracterização dos Impactes ambientais significativos: Água		Força Aérea	Exército	Marinha	Total
		(n.º de unidades)			
Incidência espacial	Integral	0	0	0	0
	Parcial	3	4	2	9
	Exterior	0	2	1	3
	Total	3	6	3	12
Frequência	Temporário	4	2	2	7
	Permanente	0	4	1	6
	Total	4	6	3	13
Origem	Directo	4	5	2	11
	Indirecto	0	1	1	2
	Total	4	6	3	13
Magnitude	Muito elevada	0	0	0	0
	Elevada	0	1	0	1
	Média	0	3	1	4
	Fraca	2	1	2	5
	Muito fraca	2	1	0	3
	Total	4	6	3	13

Tabela III.3.11. Caracterização dos impactes ambientais significativos nas unidades militares portuguesa: Solo.

Caracterização dos Impactes ambientais significativos: Solo		Força Aérea	Exército	Marinha	Total
		(n.º de unidades)			
Incidência espacial	Integral	0	0	0	0
	Parcial	1	2	0	3
	Exterior	0	4	0	4
	Total	1	6	0	7
Frequência	Temporário	0	6	0	6
	Permanente	1	0	0	1
	Total	1	6	0	7
Origem	Directo	1	5	0	6
	Indirecto	0	1	0	1
	Total	1	6	0	7
Magnitude	Muito elevada	0	0	0	0
	Elevada	0	1	0	1
	Média	0	1	0	1
	Fraca	1	4	0	5
	Muito fraca	0	0	0	0
	Total	1	6	0	7

Tabela III.3.12. Caracterização dos Impactes ambientais significativos nas unidades militares portuguesa: Ar.

Caracterização dos Impactes ambientais significativos: Ar		Força Aérea	Exército	Marinha	Total
		(n.º de unidades)			
Incidência espacial	Integral	0	0	3	3
	Parcial	1	2	1	4
	Exterior	0	3	2	5
	Total	1	5	6	12
Frequência	Temporário	1	5	3	9
	Permanente	0	1	3	4
	Total	1	6	6	13
Origem	Directo	1	2	6	9
	Indirecto	0	4	0	4
	Total	1	6	6	13
Magnitude	Muito elevada	0	1	0	1
	Elevada	0	0	2	2
	Média	1	1	2	4
	Fraca	0	2	2	4
	Muito fraca	0	2	0	2
	Total	1	6	6	13

Tabela III.3.13. Caracterização dos impactes ambientais significativos nas unidades militares portuguesa: Ecossistemas.

Caracterização dos Impactes ambientais significativos: Ecossistemas		Força Aérea	Exército	Marinha	Total
		(n.º de unidades)			
Incidência espacial	Integral	0	0	1	1
	Parcial	0	0	0	0
	Exterior	0	2	2	4
	Total	0	2	3	5
Frequência	Temporário	0	2	2	4
	Permanente	0	0	1	1
	Total	0	2	3	5
Origem	Directo	0	2	0	4
	Indirecto	0	0	3	1
	Total	0	2	3	5
Magnitude	Muito elevada	0	0	0	0
	Elevada	0	0	0	0
	Média	0	0	0	0
	Fraca	0	2	2	4
	Muito fraca	0	0	1	1
	Total	0	2	3	5

Tabela III.3.14. Caracterização dos impactes ambientais significativos nas unidades militares portuguesa: Paisagem e Património.

Caracterização dos Impactes ambientais significativos: Paisagem e património		Força Aérea	Exército	Marinha	Total
		(n.º de unidades)			
Incidência espacial	Integral	0	0	0	0
	Parcial	0	0	0	0
	Exterior	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0
Frequência	Temporário	0	0	0	0
	Permanente	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0
Origem	Directo	0	0	0	0
	Indirecto	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0
Magnitude	Muito elevada	0	0	0	0
	Elevada	0	0	0	0
	Média	0	0	0	0
	Fraca	0	0	0	0
	Muito fraca	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0

Tabela III.3.15. Caracterização dos impactes ambientais significativos nas unidades militares portuguesa: Sócio-económicos.

Caracterização dos Impactes ambientais significativos: Sócio-económicos		Força Aérea	Exército	Marinha	Total
		(n.º de unidades)			
Incidência espacial	Integral	0	0	1	1
	Parcial	1	0	0	1
	Exterior	0	0	1	1
	Total	1	0	2	3
Frequência	Temporário	1	0	1	2
	Permanente	0	0	1	1
	Total	1	0	2	3
Origem	Directo	1	0	1	2
	Indirecto	0	0	1	1
	Total	1	0	2	3
Magnitude	Muito elevada	0	0	0	0
	Elevada	0	0	1	1
	Média	1	0	1	2
	Fraca	0	0	0	0
	Muito fraca	0	0	0	0
	Total	1	0	2	3

Tabela III.3.16. Caracterização dos impactes ambientais significativos nas unidades militares portuguesa nas unidades militares portuguesa: Outros.

Caracterização dos Impactes ambientais significativos: Outros		Força Aérea	Exército	Marinha	Total
		(n.º de unidades)			
Incidência espacial	Integral	0	0	0	0
	Parcial	0	0	0	0
	Exterior	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0
Frequência	Temporário	1	0	0	1
	Permanente	0	0	0	0
	Total	1	0	0	1
Origem	Directo	1	0	0	1
	Indirecto	0	0	0	0
	Total	1	0	0	1
Magnitude	Muito elevada	0	0	0	0
	Elevada	0	0	0	0
	Média	0	0	0	0
	Fraca	1	0	0	1
	Muito fraca	0	0	0	0
	Total	1	0	0	1

Tabela III.3.17. Avaliação de desempenho ambiental e indicadores nas unidades militares portuguesas.

Questões	Força Aérea	Exército	Marinha	Total
	(n.º de unidades)			
Importância da avaliação de desempenho ambiental na unidade				
Sim	10	16	13	39
Não	1	1	9	11
Não sabe	1	0	1	2
Total	12	17	23	52
Razões que justificam a avaliação de desempenho ambiental da unidade				
Promover a imagem e a reputação	4	14	6	24
Adoptar uma gestão inovadora	3	10	1	14
Identificar e mitigar os impactes ambientais originados pelas actividades da organização	7	14	9	30
Reduzir custos	3	9	1	13
Aumentar a eficiência das missões/serviços/produtos	3	7	5	15
Prevenir penalizações ambientais (inconformidades/incumprimentos legais)	4	12	3	19
Aumentar a transparência	2	6	5	13
recomendações/obrigações estabelecidas em normas	9	14	8	31
Constituir exemplo de referência para toda a sociedade	7	15	8	30
Assumir uma responsabilidade social	5	15	4	24
Proporcionar maior participação dos agentes envolvidos nas actividades da <i>Unidade</i>	6	9	1	16
Influenciar organizações semelhantes	1	4	0	5
Responder às pressões dos decisores políticos	0	1	0	1
Responder às pressões da opinião pública	0	2	0	2
Prevenir situações de risco para a saúde pública	9	14	9	32
Aumentar a credibilidade junto dos agentes interessados	3	6	1	10
Total	10	16	13	39
Conhecimento da norma ISO 14031				
Sim	2	8	1	11
Não	11	9	20	40
Total	13	17	21	51
Implementação da norma ISO 14031				
Sim, em articulação com um sistema de gestão ambiental (norma ISO 14001 e/ou EMAS)	1	7	0	8
Sim, em detrimento de um sistema de gestão ambiental	0	0	0	0
Não, ainda não foi equacionado	0	0	0	0
Não, foi considerado pouco útil para a <i>Unidade</i>	0	0	1	1
Total	1	7	1	9
Conhecimento do conceito “indicador ambiental”				
Sim	6	11	2	19
Não	7	5	20	32
Total	13	16	22	51
Utilização de indicadores ambientais				
Sim	5	5	1	11
Não	1	6	1	8
Total	6	11	2	19

(Continuação) **Tabela III.3.17.** Avaliação do desempenho ambiental e indicadores nas unidades militares portuguesas.

Questões		Força Aérea	Exército	Marinha	Total
		(n.º de unidades)			
Tipo(s) de relatórios onde são integrados indicadores ambientais	Relatórios de Actividades	3	3	1	7
	Relatórios de Missões	0	1	1	2
	Folhetos informativos	0	4	0	4
	Relatórios Ambientais	1	5	0	6
	Relatórios Financeiros	0	0	0	0
	Compêndios de Dados	0	0	0	0
	Outros	2	1	0	3
Total		4	5	1	10
Unidades para reportar os indicadores no interior da Unidade	Unidades originais ou absolutas	6	7	6	19
	Unidades normalizadas	1	1	5	7
	Unidades transformadas por classes	3	4	3	10
	Total	7	11	13	31
Unidades para reportar os indicadores para o exterior, junto das partes interessadas	Unidades originais ou absolutas	4	7	2	13
	Unidades normalizadas	0	0	5	5
	Unidades transformadas por classes	3	4	6	13
	Total	6	10	11	27

Tabela III.3.18. Vantagens e desvantagens associadas à utilização de indicadores ambientais nas unidades militares portuguesas.

Vantagens/desvantagens associadas à utilização de indicadores ambientais nas unidades militares	Força Aérea	Exército	Marinha	Total
	(n.º de unidades)			
Vantagens				
Sintetizar a informação de carácter técnico/científico	3	3	1	7
Identificar as variáveis-chave do sistema	3	3	1	7
Facilitar a transmissão da informação	3	4	0	7
Suportar o apoio à decisão	4	8	1	13
Sublinhar a existência de tendências e de áreas prioritárias	3	4	1	8
Constituir a base dos relatórios ambientais	5	4	0	9
Facilitar a comparação com padrões legais e/ou metas pré-definidas	5	6	0	11
Proporcionar a avaliação contínua dos níveis de desempenho ambiental	4	8	0	12
Desvantagens				
Ausência de dados de monitorização ambiental	2	4	2	8
Definição de equações matemáticas que melhor traduzam os parâmetros seleccionados	0	0	1	1
Perda de informação nos processos de agregação dos dados	1	1	0	2
Indefinição dos limites de variação dos indicadores em relação às imposições ambientais	2	2	1	5
Inexistência de critérios robustos para o desenvolvimento e selecção dos indicadores	2	3	2	7
Inexistência de práticas de gestão ambiental	0	3	1	4
Inexistência de um sistema de gestão ambiental	2	3	1	6
Défi ce de pessoal técnico especializado	4	6	1	11
Potenciar uma excessiva divulgação da informação para o exterior	2	0	0	2
Total	6	10	2	18