

**O SISTEMA NACIONAL DE (ECO-)INOVAÇÃO:
MAPEAR E MEDIR O FENÓMENO EM PORTUGAL**

Ana Isabel de Jesus Correia Fernandes

Projeto de Mestrado
em Economia Portuguesa e Integração Internacional

Orientador:
Prof. Sandro Mendonça, Prof. Assistente,
ISCTE Business School, Departamento de Economia

**O SISTEMA NACIONAL DE (ECO-)INOVAÇÃO:
MAPEAR E MEDIR O FENÓMENO EM PORTUGAL**

Ana Isabel de Jesus Correia Fernandes

**Projeto de Mestrado
em Economia Portuguesa e Integração Internacional**

Orientador:
Prof. Sandro Mendonça, Prof. Assistente,
ISCTE Business School, Departamento de Economia

Novembro 2012

Resumo

A sustentabilidade é um dos desafios centrais do presente e do futuro. Neste contexto, o fenómeno da eco-inovação tem surgido como um assunto-problema que tem mobilizado a atenção tanto de economistas da inovação como fazedores de política pública. Trata-se de uma transição com potencial para atender ao duplo desafio que atualmente afeta as sociedades contemporâneas: a crise climática e a crise económica. Qual a expressão atual destes desenvolvimentos em "tecnologias verdes"?

Esta dissertação procura estudar a emergência e a dinâmica deste sector no caso português. A abordagem teórica empregue é a dos "sistemas de inovação", um quadro concetual consolidado com origem na escola neo-Schumpeteriana da economia da inovação. A abordagem metodológica empregue é baseada no uso de patentes de invenção como indicador dos ritmos e direções das competências eco-inovadoras em Portugal.

Com base nestes recursos teóricos e empíricos a presente dissertação encontra sinais novos de uma economia baseada em conhecimento sustentável em Portugal. Esta conclusão pode ser pertinente para encorajar a reflexão de políticas públicas explícitas e para motivar o reforço desta área de estudos na academia.

Palavras-chave: Inovação, Sustentabilidade, Eco-Inovação, SNI

2 Classificações *JEL* (*Classification system*): O e Q

Abstract

Sustainability is one of today's defining challenges, impacting both the present and the future. In this context, the phenomenon of eco-innovation has emerged as an issue mobilizing not only the attention of innovation economists but also of public policy makers. It is a transition with a potential to address two of the main problems currently affecting contemporary societies: the climate crisis and the economic crisis. What are the true developments in "green technologies"?

This dissertation aims to study the emergence and the dynamics of eco-innovation in Portugal. The theoretical approach supporting this work is that of "innovation systems", a conceptual framework originated in the neo-Schumpeterian school of economics of innovation. The methodological approach employed is based on the use of patents as a proxy for the pace and direction of eco-innovative skills on the Portuguese national system of eco-innovation.

Based on these theoretical and empirical resources this work finds new signs of a sustainable knowledge-based economy in Portugal. These findings may be relevant to encourage reflection and explicit public policies and to foster this area of study in academia.

Agradecimentos

O testemunho e a experiência de quem nos rodeia e auxilia são determinantes no nosso desempenho.

Assim no desenvolvimento deste estudo ressalvo um conjunto de pessoas e instituições que, de forma direta ou indireta, foram fundamentais. Para com todos, pela colaboração, contributo e apoio, possuo uma dívida de gratidão.

Em primeiro lugar, expresso o meu agradecimento e profundo reconhecimento pela sua disponibilidade, conselho e gentileza, ao Prof. Sandro Mendonça, orientador da dissertação, que me guiou e apoiou neste estudo. Acima de tudo, obrigada pelo apoio na definição do objeto de estudo, pela exigência e incansável orientação científica.

À Direção das Atividades Económicas, nas pessoas do Dr. Jorge Silva, e do Eng.º António Oliveira, pela cedência e indicação de alguma bibliografia relevante para a temática em análise e igualmente ao Dr. José Bonfim da FCT.

Também ao Eng.º Vasco Pampulim da Recipneu pela disponibilidade e amabilidade na resposta às minhas várias questões.

Não posso também deixar de mencionar os funcionários do *European Patent Office* especialmente da Espacenet e da PATSTAT pela ajuda técnica nas inúmeras pesquisas efetuadas. Pela disponibilidade e preciosos esclarecimentos agradeço a Nadja Horn, a Flora Bouteloup e a Geert Boedt.

A todos os professores, amigos e colegas do ISCTE, pelos momentos de aprendizagem e partilha de conhecimentos.

Igualmente a todos os colegas e chefias de trabalho pelo apoio, disponibilidade e paciência.

Por último, um agradecimento muito especial a todos os meus familiares e amigos, pelo seu apoio e compreensão diário, tanto nos bons, como nos piores momentos.

A todos, reitero o meu agradecimento e gratidão.

Índice:

Resumo	I
Abstract	II
Agradecimentos	III
Índice de Gráficos	VI
Índice de Tabelas	VII
Índice de Caixas	VIII
Índice de Anexos	IX
Índice de abreviaturas e siglas	XI
Sumário executivo	XV
1. Introdução	1
1.1. Enquadramento e motivações	1
1.2. Ponto de partida e objetivos de análise	2
1.3. Abordagem e metodologia	3
1.4. Estrutura da dissertação	6
2. Sistemas Nacionais de Inovação	7
2.1. O estudo da inovação como fenómeno económico	7
2.2. A origem e evolução de um novo conceito neo-Schumpeteriano	8
2.3. A abordagem dos sistemas (nacionais) de inovação	10
2.4. SNI, competitividade tecnológica e falhas de sistema	11
2.5. Síntese preliminar	14
3. Sistema nacional de inovação português	15
3.1. A análise sistémica à inovação em Portugal	15
3.2. A promoção da investigação e da inovação em Portugal	16
3.3. A organização da inovação em Portugal	18
3.4. O desempenho do SNI português	21
3.5. Síntese preliminar	24
4. Sustentabilidade, economia verde e eco-inovação	25
4.1. Inovação e impacto ambiental global	25
4.2. A evolução da preocupação sobre a sustentabilidade	26
4.3. A gestão económica do problema ambiental e climático	29
4.4. Eco-Inovação e Economia verde como resposta	32
4.5. Síntese preliminar	35

5.	Sustentabilidade e Eco-Inovação em Portugal	36
5.1.	Organização da Eco-inovação em Portugal	36
5.2.	Atores na Eco-Inovação	38
5.3.	Sectores e Projetos Eco-Inovadores	39
5.4.	A eco-inovação em Portugal de uma perspetiva internacional	42
5.5.	Síntese preliminar	44
6.	Sistemas Nacionais de (Eco-)Inovação	45
6.1.	Definição, distinções e tipologias de “eco-inovação”	45
6.2.	Motivações e obstáculos nos processos concretos de eco-inovação	50
6.3.	Falhas de eco-inovação	54
6.4.	Concetualizando um sistema nacional de eco-inovação	55
6.5.	Síntese preliminar	57
7.	Metodologias para o estudo empírico do Eco-SNI	59
7.1.	Abordagem ao objeto de análise	59
7.2.	Indicadores de inovação	60
7.3.	Patentes como indicador de (eco-)inovação	63
7.4.	Classificando patentes “verdes” e tecnologias “limpas”	66
7.5.	Empresas portuguesas em projetos e consórcios europeus eco-inovadores	70
7.6.	Síntese preliminar	74
8.	Estudando empiricamente o Eco-SNI Português	75
8.1.	Patentes “verdes” no sistema português	75
8.1.1.	Grandes tendências	75
8.1.2.	Tipologia de patenteadores	77
8.1.3.	Protagonismos tecnológicos	78
8.1.4.	Colaborações tecnológicas	79
8.1.5.	Internacionalização	80
8.1.6.	Patentes concedidas	84
8.2.	Empresas e Projetos Eco-Inovadores	85
8.2.1.	Iniciativa europeia Eco-inovadora – Projetos Portugueses	85
8.2.2.	Projetos caso a caso	88
8.3.	Síntese preliminar	91
9.	Discussão dos resultados	94
9.1.	Eco-inovação: Panorama global	94
9.2.	Um Eco-SNI português?	95
9.3.	Falhas no Eco-SNI português	97
10.	Conclusões	99
10.1.	Síntese do trabalho desenvolvido	99
10.2.	Contributos da Dissertação	100
10.3.	Orientações de política pública e sugestões de pesquisa futura	101
	Bibliografia	103
	Anexos	120

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Scoreboard - Índice total 2011	43
Gráfico 2 - Número de patentes em eco-inovação por residentes em Portugal desde 1900	76
Gráfico 3 - Patentes publicadas em eco-inovação 2000-2011, por tipo de inventor	78
Gráfico 4 - Patentes em eco-inovação por tipo de requerente (%) 2000-2006 e 2007-2011	78
Gráfico 5 - Nacionalidade dos inventores envolvidos nas patentes em eco-inovação, 2000-2011	82
Gráfico 6 - Patentes publicadas em eco inovação por via de patenteamento, por década.	82
Gráfico 7 - Projetos eco-inovadores, distribuição geográfica nacional das entidades ..	86
Gráfico 8 - Projetos Eco Inovadores Portugueses – Sectores Estratégicos 2009-2011 .	87

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Exemplo de Descritivo da subclasse Y02 C – Captura, armazenamento, sequestração e tratamento de gases com efeito de estufa.	67
Tabela 2 - Exemplo de Subclasse Y02 E – Tecnologias de redução de emissão de gases com efeito de estufa, relacionadas com a geração, transmissão e distribuição de energia	67
Tabela 3 - Códigos de patentes e seus significados	70
Tabela 4 - Nº de coautorias (requerentes) em patentes publicadas em eco-inovação, 2000-2011	79
Tabela 5 - Patentes em eco-inovação, em coautoria ou por requerente singular, por década	80
Tabela 6 - Número de requerentes de patentes de eco-inovação, por nacionalidade, por ano	81
Tabela 7 - Número de inventores em patentes de eco-inovação, por nacionalidade, por ano	81
Tabela 8 - Pedidos de patentes, publicados, de eco-inovação por tipo de requerente (singular e em coautoria) e via de patenteamento 2000-2011	83
Tabela 9 - Total de patentes eco-inovadoras publicadas versus concedidas 2000-2009	84
Tabela 10 - Iniciativa Eco-Inovadora – Total de projetos 2009-2011	85
Tabela 11 - Projetos Eco Inovadores Portugueses 2009-2011	86
Tabela 12 - Projetos Eco Inovadores Portugueses – Nacionalidade dos parceiros no consórcio.....	87
Tabela 13 - Eco SNI Português: Tendências e principais desafios e oportunidades	97

Índice de Caixas

Caixa 1 - A abordagem SNI, duas abordagens	11
Caixa 2 - Iniciativa europeia eco-inovadora – Projetos e sectores estratégicos	72

Índice de Anexos

Anexo 1 - Componentes do Sistema Nacional de Inovação Português	120
Anexo 2 - Indicadores do Eco-IS	121
Anexo 3 - Potenciais fatores de aceleração, integração e desenvolvimento da eco-inovação- Eurobarómetro 2011	121
Anexo 4 - Potenciais fatores de aceleração, integração e desenvolvimento da eco-inovação CIS 2008	122
Anexo 5 - Obstáculos à integração e desenvolvimento da eco-inovação - Eurobarómetro 2011	122
Anexo 6 - (Eco) Sistema Nacional de Inovação.....	123
Anexo 7 - Vantagens e desvantagens dos indicadores de input e output	124
Anexo 8 - Taxa de crescimento do pedido de patentes em Tecnologias de Energias Limpas no período Pós - Quioto.....	125
Anexo 9 - Comparação entre preços de crude e patenteamento de Biofuels	125
Anexo 10 - Base de dados de patenteamento em Eco-inovação (Y02) com pelo menos um inventor ou requerente português	126
Anexo 11 - Empresas inscritas na Associação das Empresas Portuguesas para o Sector do Ambiente	140
Anexo 12 - Patentes Publicadas em eco-inovação com inventor ou requerente Português, 1900-1999.....	141
Anexo 13 - Média anual de patentes publicadas em eco-inovação, com inventor ou requerente residente e Portugal, por década	142
Anexo 14 - Patentes portuguesas publicadas em eco-inovação, 2000-2011.....	142
Anexo 15 - Média de Patentes publicadas 2000-2006/2007-2011	142
Anexo 16 - Empresas portuguesas requerentes de patentes em eco-inovação, 2000-2011	143
Anexo 17 - Universidades/Faculdades e Fundações Portuguesas requerentes de patentes eco-inovadoras publicadas ou concedidas, 2000-2011.....	145

Anexo 18 - Indivíduos portugueses requerentes de patentes em eco-inovação publicadas ou concedidas, 2000-2011	146
Anexo 19 - Número de patentes publicadas por via de patenteamento, por ano, entre 2000-2011	155
Anexo 20 - Patentes em eco-inovação concedidas, por via de patenteamento e por ano	156
Anexo 21 - Patentes concedidas por data e tipo de inovação 2000-2011	156
Anexo 22 - Projetos Eco Inovadores Portugueses – N° de entidades no consórcio	157
Anexo 23 - Projetos Eco Inovadores Portugueses – EcoTurf	158
Anexo 24 - Projetos Eco Inovadores Portugueses – EcoRubber	159
Anexo 25 - Projetos Eco Inovadores Portugueses – WinEnvironment.....	160
Anexo 26 - Projetos Eco Inovadores Portugueses – EcoPharmabuilding.....	161
Anexo 27 - Projetos Eco Inovadores Portugueses – Naturalista	161
Anexo 28 - Projetos Eco Inovadores Portugueses – EcoStevedoring	162
Anexo 29 - Projetos Eco Inovadores Portugueses – BioFatRecovery	162
Anexo 30 - Projetos Eco Inovadores Portugueses – De-Humus	163
Anexo 31 - Comparticipação Europeia no financiamento de projetos eco inovadores com participação portuguesa - Iniciativas Eco-Inovadoras Europeias.....	163

Índice de abreviaturas e siglas

AdC	Autoridade da Concorrência
AdI	Agência de Inovação
AEA	Agência Europeia do Ambiente
AICEP	Agência para o Investimento e Comércio Externo de Portugal
AIChE	American Institute of Chemical Engineers
AMS	Grupo Adelino Silva Matos
API	Agência Portuguesa de Investimento
BRIC	Brasil, Rússia, Índia, China
BRIICS	Brasil, Rússia, Índia, Indonésia, China e África do Sul
C&T	Ciência e Tecnologia
CE	Comissão Europeia
CENIMAT	Centro de investigação de materiais
CIP	Competitiveness and Innovation Framework Programme
CIS	Inquérito Comunitário à Inovação (Community Innovation Survey)
CO ₂	Dióxido de carbono
COMPETE	Competitiveness Factors Operational Programme
CTCV	Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro
CWRT	Center for Waste Reduction Technologies
DPP	Departamento de Prospetiva e Planeamento e Relações Internacionais
EACI	Executive Agency for Competitiveness and Innovation
EC	European Commission
ECLA	European Classification System
EcoAP	Eco-innovation Action Plan
Eco-IS	Eco-Innovation Scoreboard
Eco-SNI	Eco-Sistema Nacional de Inovação
EDP	Energias de Portugal

EIO	Eco-Innovation Observatory
EIP	Entrepreneurship and Innovation Programme
EMAS	Eco-Management and Audit Scheme
EPA	US Environmental Protection Agency
EPC	European Patent Convention
EPO	Instituto Europeu de Patentes (European Patent Office)
ETAP	Environmental Technology Action Plan
ETE	Empresa de Tráfego e Estiva, S.A
EUA	Estados Unidos da América
FCT	Fundação para a Ciência e a Tecnologia
FCVRE	Fundación Comunidad Valenciana – Región Europea
FDI	Foreign Direct Investment
FEUP	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
FP7	7.º Programa-Quadro para a Investigação & Desenvolvimento (7 th Framework Programme for Research and Technological Development)
GPEARI	Gabinete Planeamento, Estratégia, Avaliação e Relações Internacionais
I&D	Investigação e Desenvolvimento
IAPMEI	Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação
IASB	Inverted Anaerobic Sludge Blanket
IBV	Instituto de Biomecánica de Valencia
ICEP	Instituto do Comércio Externo de Portugal
IChemE	Institution of Chemical Engineers
ICTSD	International Centre for Trade and Sustainable Development
IDE	Investimento Direto Estrangeiro
IEA	Internacional Energy Agency - Agência Internacional de Energia
IIS	Innovation Incentive System
IISBE	International Initiative for a Sustainable Built Environment
IKE	Innovation, Knowledge and Economic Dynamics

INE	Instituto Nacional de Estatística
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
IPC	International Patent Classification
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas)
IPQ	Instituto Português da Qualidade
ISO	International Organization for Standardization
IUCN	International Union for Conservation of Nature and Natural Resources
JG	Joaquin Gallardo e Hijos S.L
JNICT	Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica
LNEG	Laboratório Nacional de Energia e Geologia
MEI	Measuring Eco-Innovation
MITI	Ministry of International Trade and Industry
NIS	National Innovation System
NSF	National Science Foundation
OAPI	Organisation Africaine de la Propriété Intellectuelle
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
ONU	Organização das Nações Unidas
OST	Observatoire des Sciences et des Techniques
PATSTAT	Patent Statistical Database
PIB	Produto Interno Bruto
PISA	Programme for International Student Assessment
PME's	Pequenas e Médias Empresas
PPCE	Programa para a Produtividade e Crescimento da Economia
PROINOV	Programa Integrado de Apoio à Inovação
R&D	Research & Development
RH	Recursos Humanos

RI	Revolução Industrial
RTDSS	Research and Technological Development Support System
S&C	Shippingmanagement & Crewing Lda.
SAESCTN	Sistema de Apoio a Entidades do Sistema Científico e Tecnológico
SIAC	Sistema de Apoio a Ações Coletivas
SIQ PME	Sistema de Incentivos à Qualificação e Internacionalização de PME.
SME	Small and Medium Enterprises
SNI	Sistema Nacional de Inovação
SPRU	Science and Technology Policy Research
SSI	Sistema Sectorial de Inovação
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
TPSP	Todo Para Sus Pies S.L
UE	União Europeia
UCPT	Unidade de Coordenação do Plano Tecnológico
UMIC	Agência para a Inovação e o Conhecimento
UN	United Nations
UNEP	United Nations Environment Programme
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
VINNOVA	Swedish Governmental Agency for Innovation Systems
WAVEC	Centro de Energia das Ondas
WCED	World Commission on Environment and Development
WCS	World Conservation Strategy
WIPO	World Intellectual Property Organization
WTO	World Trade Organization
WWF	World Wildlife Fund
ZEW	Centre for European Economic Research

Sumário executivo

O atual panorama internacional tem sido marcado pelo clima económico adverso e turbulento e por um ambiente ecológico sujeito a alta pressão.

A par da crise económica tem vindo a assistir-se a um reforço do debate em torno da noção de desenvolvimento sustentável, como uma questão à escala global, a que acresce a crescente preocupação política e empresarial com a limitação dos recursos naturais disponíveis e com a inadequação das tendências atuais da procura mundial.

Esta reflexão tem vindo a aprofundar-se, principalmente na União Europeia, onde gradualmente vem inspirando a elaboração de uma agenda de prioridades técnico-económicas enquadradas pelo objetivo estratégico de desenvolvimento sustentável da economia.

É neste contexto que se insere a economia portuguesa, ainda caracterizada pela sua dificuldade em ultrapassar uma tendência de crescimento económico anémico, e por problemas estruturais graves como o excesso de endividamento, público e privado, falta de competitividade internacional e baixo crescimento da produtividade nacional.

Na perceção da necessidade e urgência de agir no sentido do relançamento da economia e reforço da competitividade, a inovação e, mais especificamente, a “eco-inovação” surge como um fator determinante, como nexos de oportunidades, com o potencial de criação de novos mercados, com um impacto potencial muito positivo na criação de emprego e de vantagens duradouras na promoção das exportações.

Pretendeu-se assim neste trabalho analisar o fenómeno da eco-inovação na economia portuguesa, tentando chegar a um conjunto de conclusões concetuais e empíricas numa área que consideramos crítica para o futuro da economia portuguesa.

Representando o sistema nacional de inovação (SNI) uma visão holística do processo de inovação pretendeu-se observar as especificidades deste, para depois incidir no Eco-SNI português, analisando a sua organização, atores, quadro institucional e redes de competências. A aplicação do modelo concetual do SNI ao caso da eco-inovação em Portugal visou a obtenção de um quadro global referente às forças e fraquezas que têm potenciado e constringido o desenvolvimento da eco-inovação no país, isto é, a capacidade de introdução de novidades e soluções sustentáveis na economia, e consequente reflexo na competitividade internacional do país.

Como metodologia de trabalho, dada a complexidade e heterogeneidade do fenómeno da inovação, a presente dissertação apostou na construção de matéria-prima de “primeira ordem” (evidência empírica original), enquadrada por referência de “segunda ordem” (literatura previamente existente).

Em termos quantitativos operacionalizou-se o conceito de “eco-inovação” como registos de patentes de invenção na categoria Y02 (cujo descritor é “*Technologies or applications for mitigation or adaptation against climate change*”) (EPO, 2010b:5), recolhidas junto do Instituto Europeu de Patentes (EPO), como a principal fonte de informação empírica bruta, como *proxy* do desenvolvimento de um Eco-SNI português.

Em termos qualitativos foi analisada a participação portuguesa na Iniciativa Eco-Inovadora da UE, de modo a analisar o que de mais recente se tem vindo a desenvolver em termos de projetos eco-inovadores, os atores nacionais envolvidos e as colaborações e interações estabelecidas entre eles, bem como a sua integração em redes de cooperação científica e tecnológica internacionais.

Complementou-se esta análise qualitativa com o exame de projetos eco-inovadores nacionais referidos em publicações de organizações como a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) e o *Eco-Innovation Observatory* (EIO).

Através desta análise obtivemos um conjunto de dados que permitem já uma visão alargada relativamente a um potencial Eco-Sistema Nacional de Inovação (Eco-SNI) em Portugal e seu funcionamento.

No cômputo geral, foi possível verificar que a partir de 1990, mas sobretudo no início dos anos 2000, as questões relativas a responsabilidade ambiental e desenvolvimento sustentável entraram no discurso político e na definição estratégica governamental.

Esta dinâmica dotou Portugal de um enquadramento legislativo significativo e um conjunto de instituições e organismos públicos de enquadramento e apoio quer à inovação, quer à proteção ambiental.

Ao mesmo tempo desenvolveu-se, tanto no sector académico, como no empresarial, um conjunto importante de atores nacionais envolvidos em dinâmicas de eco-inovação.

Assiste-se igualmente a alguns indícios interessantes de cooperação entre estes, sobretudo a partir de 2000, contudo ainda em número reduzido e insuficiente para um impulso decisivo neste âmbito.

É já possível identificar a existência de um Eco-SNI em Portugal, isto é, um sistema integrado de instituições, atores e dinâmicas de eco-inovação, laborando ativamente no sentido de um desenvolvimento económico tendente a uma economia portuguesa “verde”, contudo ainda com uma dimensão diminuta e num estado “embrionário”.

Verifica-se uma tendência de crescimento, como no caso dos pedidos de patentes de eco-inovação, sobretudo a partir de 2007, existindo na eco-inovação nacional uma polarização em torno de dois sectores particulares, a reciclagem e as energias renováveis.

É igualmente visível o papel central da iniciativa estatal nesta dinâmica de eco-inovação, sendo o desenvolvimento destes sectores, particularmente o das energias renováveis, muito dependente do investimento público.

Na realidade, na globalidade do Eco-SNI já implementado verifica-se uma dependência do dirigismo do Estado e uma dificuldade no acesso ao financiamento das atividades eco-inovadoras (atualmente agravado devido ao crédito limitado na economia portuguesa), ainda mais complicado dado o risco elevado associado a estes investimentos. Para ultrapassar esta questão será necessário agir no sentido de diversificar as fontes de financiamento.

Para tal parece importante a manutenção e mesmo incremento da tendência de extroversão de competências e acesso a fontes internacionais de financiamento como a Iniciativa Europeia Eco-inovadora, especialmente dirigida para empresas, ou os Programas Quadro Europeu de Apoio à Investigação.

Parece-nos assim essencial a definição estratégica de políticas públicas que, dadas as especificidades da realidade do Eco-SNI português, definam um “*policy mix*” de apoios e benefícios fiscais, com ênfase na melhoria de acesso ao *venture capital*, bem como de regulação e fiscalização, dirigido especificamente para a eco-inovação, de forma coerente e abrangente, garantindo a sua transversalidade ao conjunto da economia, para atingir o objetivo essencial da transição para um desenvolvimento socioeconómico sustentável, alicerçando na eco-inovação um reforço da competitividade nacional.

1. Introdução

1.1. Enquadramento e motivações

Esta dissertação é escrita numa conjuntura marcada pelo atravessar de uma grave crise financeira norte-americana iniciada no verão de 2007, por sua vez transformada em crise da dívida soberana e do Euro a partir de finais de 2009, mais tarde transmitida ao resto do mundo através dos primeiros sinais claros de abrandamento das economias emergentes, nomeadamente os BRIC (Brasil, Rússia, Índia, China), em meados de 2012. Neste contexto internacional (volátil em termos de mercados financeiros, recessivo em termos macroeconómicos) a economia Portuguesa continua a demonstrar dificuldades para ultrapassar uma tendência de crescimento anémico que tem caracterizado o seu desempenho desde a viragem do século.

Acresce a este contexto um conjunto de outros fatores que se vão tornando expressivos e persistentes para a definição dos desafios das várias economias. Nos últimos anos um conjunto de mercadorias-base (*commodities*) têm visto os preços simultaneamente atravessar níveis muito elevados e comportamentos muito turbulentos. Exemplos fundamentais são o caso do petróleo, com enormes debates técnicos e públicos sobre o fim da era da sua abundância (*peak oil*), e o caso dos cereais, com quebras de produção ligadas a eventos naturais de grandes proporções (incêndios na Rússia, cheias no Canadá e tempestades de areia na China no ano de 2010) e a períodos prolongados de seca extrema (caso dos Estados Unidos da América e Portugal em 2012). Estes fatores podem hoje ser lidos, cada vez mais, como parte do nexo de interações da intersecção da evolução dos mercados mundiais com a complexa temática da mudança climática.

É na dupla consideração de um ambiente económico e de um ambiente ecológico ambos sujeitos a alta pressão, que se inscrevem as justificações maiores para o trabalho levado a cabo na presente dissertação. No debate económico contemporâneo é muitas vezes assumido que o crescimento da economia é importante para escapar à crise atual, e a ciência económica contemporânea (incluindo a história económica) torna claro que o progresso técnico é uma das causas últimas do crescimento no médio e longo prazo. Por exemplo, dois importantes documentos recentes de política pública, *Horizon 2020* (Comissão Europeia, 2011a) na União Europeia (UE), e *Strategy for American Innovation* (White House, 2011) nos Estados Unidos da América (EUA) colocam a inovação no centro da agenda do crescimento económico.

Em paralelo, os peritos, cientistas e engenheiros, que se movem em torno da questão da saúde do planeta, mostram-se focados no papel da inovação para mitigar o impacto e promover a adaptabilidade aos novos desafios ambientais.

Neste aspeto veja-se, como ilustração, as várias publicações produzidas pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), entre eles o relatório *Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation* (IPCC, 2011).

No seio destas circunstâncias podemos, então, formular as primeiras inquietações genéricas que animam o presente trabalho e definem o campo temático no qual iremos incidir. O que sabemos hoje sobre a análise económica da inovação? Qual a natureza das novas tecnologias ligadas à sustentabilidade? Como se está a posicionar o sector nacional de “eco-inovação”? Que pistas para um melhor desenho da competitividade portuguesa na área da “economia verde”?

1.2. Ponto de partida e objetivos de análise

Enquanto as presentes linhas são escritas os problemas económicos globais já contam cinco anos, com especial incidência na Europa, e particularmente nas economias periféricas da Zona Euro. A par da crise económica tem vindo a assistir-se a um reforço do debate em torno da noção de desenvolvimento sustentável, como uma questão à escala global, verificando-se, gradualmente, uma consciencialização da opinião pública quanto à significativa interferência humana no meio ambiente. À crescente evidência científica dos excessos cometidos, provocados pelo desejo de aumento do conforto e da melhoria do bem-estar, associados ao crescimento económico ao longo das trajetórias intensivas em energia e matérias-primas herdadas do processo de industrialização e da expansão da sociedade de consumo no século XX, junta-se uma crescente preocupação política e empresarial com a limitação dos recursos naturais disponíveis e da inadequação das tendências atuais da procura mundial.

Estas preocupações estratégicas são particularmente visíveis na UE, onde se tem vindo a assistir à elaboração de uma agenda de prioridades enquadradas pela preocupação com o desenvolvimento sustentável da economia. No seu programa Horizonte 2020, a UE definiu como pilar de competitividade internacional a diferenciação e a liderança das empresas europeias na provisão de bens e serviços com forte responsabilidade ambiental e social (Comissão Europeia, 2011a).

Assim, no atual discurso sobre política industrial, a “eco-inovação” e o desenvolvimento de tecnologias “verdes” têm vindo a ser apresentadas como fonte de oportunidades, com o potencial de criação de novos mercados, onde produtos e serviços são associados a uma exploração sustentável dos recursos naturais, com um impacto positivo na criação de emprego e de vantagens duradouras na promoção de exportações.

Em Portugal o domínio da designada “economia verde” está ainda pouco estudado embora, na sequência dos argumentos tidos como válidos para o conjunto do continente europeu no quadro de uma globalização económica cada vez mais exigente, seja encorajador o seu potencial no reforço da competitividade das empresas e instituições nacionais. Por outras palavras, dada a novidade deste sector produtivo e desta agenda política há uma lacuna por preencher. Um primeiro objetivo substantivo do presente trabalho é, portanto, contribuir para o conhecimento sobre um aspeto sub-estudado da economia portuguesa atual. A urgência dos desafios do crescimento económico e a necessidade de gerir os desafios das pressões ambientais determinam também a relevância do estudo. Um segundo objetivo substantivo do presente trabalho é, assim, traduzir esta oportunidade num conjunto de conclusões concetuais e empíricas novas numa área crítica para o futuro da economia portuguesa.

Entendemos que as “razões negativas” (lacuna de conhecimento) e “razões positivas” (relevância de conhecimento) onde se alicerçam os objetivos substantivos da presente dissertação são bem servidas pelo fulcro da “eco-inovação”. Dentro do grande “campo temático” em que nos empenhamos (a área da “economia verde” identificada acima na secção 1.1), a “eco-inovação” é o “assunto-problema” específico que iremos analisar. Neste eixo “competitividade tecnológica / desenvolvimento sustentável” interessa-nos responder a duas questões concretas: Como se pode estudar o fenómeno da eco-inovação? Como se estrutura e qual a dinâmica deste sector em Portugal?

1.3. Abordagem e metodologia

Para respondermos às perguntas de pesquisa que acabámos de enunciar procedemos a escolhas sobre os instrumentos teóricos e as matérias-primas de investigação. É, talvez, útil referir de antemão que estas escolhas são informadas pela perspetiva da economia da inovação. O estudo económico da inovação tem o seu fundador reconhecido em Joseph Schumpeter que é, nas palavras do seu mais recente biógrafo, o “*profeta da inovação*” (McCraw, 2007).

Como seus mais diretos herdeiros, um conjunto de economistas desenvolveu ao longo dos últimos cinquenta anos aquilo que se convencionou designar pela escola “neo-Schumpeteriana” ou “evolucionista”.

É neste tronco da ciência económica, bem documentado num conjunto de livros-texto recentes (Freeman e Soete, 1997; Fagerberg *et al.*, 2004; Hanusch e Pyka, 2007; Hall e Rosenberg, 2010), que se enraíza o modo básico de apreensão que o presente trabalho corporiza.

A perspetiva analítica que é especificamente empregue no presente trabalho, a qual é reconhecida como um dos principais filões teóricos da economia neo-Schumpeteriana dos últimos 25 anos, é a abordagem dos “sistemas de inovação” (Fagerberg e Sappasert, 2011; Fagerberg *et al.*, 2012b). Dentro do perímetro já definido para o presente estudo (em termos latos na secção 1.1 e em termos estritos na secção 1.2) este aparelho de enfoque permitir-nos-á destacar e analisar um conjunto de parâmetros de pesquisa. Assim, este estudo propõe-se proceder a um conjunto de tarefas: descrever as especificidades do sistema nacional de inovação (SNI) português, nomeadamente a sua organização, seus atores principais, quadro institucional, e estabelecimento de redes de competências; compreender o fenómeno da eco-inovação como uma dimensão específica de um SNI; e aplicar o modelo concetual SNI ao caso português procurando identificar as forças e as fraquezas que têm potenciado e constrangido o desenvolvimento da eco-inovação em Portugal, isto é, a capacidade de introdução de novidades e soluções sustentáveis na economia com conseqüente reflexo na competitividade internacional do país.

Este trabalho utiliza registos de patentes de invenção recolhidas junto do Instituto Europeu de Patentes (EPO) como a principal fonte de informação empírica bruta. Este material é depois filtrado e sistematizado de modo a construir-se uma base de dados própria que permita aferir a profundidade e abrangência, bem como o ritmo e a direção da evolução das competências tecnológicas no domínio da “eco-inovação”. Esta fonte levou também a uma útil operacionalização de “eco-inovação” que beneficia da reclassificação do sistema de patentes apresentada na Conferência de Copenhaga em dezembro de 2009. Neste trabalho tomaremos “patentes verdes”, patentes cobrindo “tecnologias limpas” ou patentes “amigas do ambiente” como sendo traduzidas pelo código de patente Y02 (cujo descritor é “*Technologies or applications for mitigation or adaptation against climate change*”) (EPO, 2010b:5).

No estudo da inovação é comum tomar-se a tecnologia como sendo um “corpo de conhecimentos de engenharia” (Granstrand, 1998) e as patentes como indicador da capacidade de produção e transformação de tecnologia. As patentes são um direito de propriedade industrial que é atribuído pelas autoridades públicas a propostas tecnológicas que sejam novas, não-óbvias e industrialmente aplicáveis (Granstrand, 2004). Por isso, as patentes são recursos empíricos tidos como legítimos na disciplina dos estudos de inovação (Grilliches, 1990; Patel e Pavitt, 1995; Smith, 2004). Esta matéria empírica pode ser mobilizada para um conjunto de fins como sejam compreender o desenvolvimento de conhecimento economicamente útil, quais os atores envolvidos, qual o desempenho diferencial entre países, etc. No entanto, não existe uma relação linear entre os sucessivos inventos e o patenteamento observado. Por exemplo, nem todas as tecnologias inventadas são patenteadas e nem todas as patentes são comercializadas. As patentes são uma métrica indireta e não uma medida objetiva livre de eventuais enviesamentos. O seu uso requer um cuidado atento e um hábil manuseamento. O presente estudo utilizará dados de patenteamento validados pelo EPO mas com um permanente escrutínio crítico, estará atento às vantagens do indicador mas também às suas desvantagens, seguindo de perto a literatura pertinente a nível internacional (Patel, 2006; Nesta e Patel, 2004) e nacional (Godinho *et al.*, 2003, 2007).

A combinação da grelha teórica com a informação empírica permitirá chegar a algumas conclusões, sempre provisórias, sobre o estado e a evolução daquilo que poderemos chamar de “sistema nacional de (eco-)inovação” português (ou “Eco-SNI”). Uma originalidade do presente estudo é a explícita utilização da abordagem sistémica neo-Schumpeteriana para investigar o fenómeno da eco-inovação. Outra novidade do estudo é a tentativa de análise com base em evidência detalhada sobre o desempenho da eco-inovação no longo prazo, com ênfase para os anos posteriores a 2000. Na base deste trabalho torna-se possível explorar aquelas que podem ser pistas para a política pública, uma vez que essa é uma extensão natural da utilização da abordagem teórica que preside à análise (Lundvall e Borrás, 2004). Uma conjectura é que, no caso de Portugal, parece-nos que o relançamento da economia nacional poderá beneficiar de um reforço da capacidade de competir eficazmente em nichos de mercado que se espera virem a crescer significativamente, dadas as pressões ambientais sentidas a uma escala cada vez mais global. Nesse sentido, importará para o país como um todo o desenvolvimento de um maduro e dinâmiconexo de competências em eco-inovação.

1.4. Estrutura da dissertação

O presente documento organiza-se da seguinte forma. O próximo capítulo é dedicado ao enquadramento teórico, sustentado na revisão da literatura temática, em que se começará por definir os conceitos de inovação e de sistema nacional de inovação, sendo focadas as particularidades do SNI português no capítulo 3.

No capítulo 4 efetua-se uma síntese dos contributos teóricos relevantes sobre a análise de sustentabilidade, economia verde e eco-inovação numa perspetiva global, passando-se para a particularização da realidade portuguesa no capítulo 5.

O capítulo 6 analisa-se a evolução da noção de eco-inovação, suas tipologias e taxonomias e a base teórica na construção do conceito de sistema nacional de eco-inovação.

No capítulo 7 apresenta-se a metodologia de abordagem ao Eco-SNI português, cuja caracterização é realizada no capítulo 8.

No capítulo 9 é efetuada a discussão dos resultados obtidos neste trabalho.

O capítulo 10 encerra a dissertação apresentando as considerações finais sobre o estudo realizado e apresentando possíveis implicações para intervenção pública, bem como os contributos para investigação futura.

No final do trabalho consta a lista de referências bibliográficas consultadas e os anexos à dissertação.

2. Sistemas Nacionais de Inovação

2.1. O estudo da inovação como fenómeno económico

A tomada de consciência da importância da inovação em termos económicos ocorre durante a primeira metade do século XX, sobretudo durante a década da Grande Depressão (Fagerberg *et al.* 2012b:1133). A consideração explícita e pioneira desse tema na agenda da análise económica é comumente atribuída a um só pensador: Joseph Schumpeter (1883-1950) (McCraw, 2007). Para Schumpeter economia é mudança, entendida como um processo de *destruição criativa* em que os ciclos e o crescimento advêm da introdução empreendedora de inovações. Novas ideias e protótipos em estado bruto tornam-se inovações ao serem testadas no mercado, as quais se bem-sucedidas atraem esforços de imitação levando a prosperidade generalizada, mas também a alguma instabilidade e incerteza na evolução do sistema económico (Pressman, 2006:160-1). Estas distinções entre invenção, inovação e difusão tecnológica, bem como entre inventores, inovadores e imitadores continuam atuais e a ser aceites pelo corpo principal da ciência económica (Fagerberg, 2004). O ramo da disciplina que se autonomizou para capitalizar estas observações de Schumpeter é o da economia da inovação e da mudança tecnológica (abrangeiramente conhecidos como “estudos de inovação”).

Inspirados por obras como *The Theory of Economic Development* (1934) e *Business Cycles* (1939) um conjunto de trabalhos surgiu a partir da década de 1950, os quais acabaram por advogar para si os qualificativos “neo-Schumpeteriano” e “evolucionista” (Fagerberg *et al.*, 2004 e Hanusch e Pyka, 2007). Para Christopher Freeman, um dos protagonistas-chave desta corrente, torna-se um autêntico programa intelectual e científico estudar:

*“as inovações tecnológicas e as inovações sociais que as acompanham (...) como a principal fonte do dinamismo e da instabilidade do mundo económico” e assumir, do ponto de vista da política pública, “que a capacidade tecnológica é a principal fonte da força competitiva das empresas e dos países”*¹ (Freeman, 1987:1).

¹No original: “(...) *technical and related social innovations (...) [as] main source of dynamism and instability in the world economy and that technological capacity is the main source of the competitive strength of firms and nations.*”

Esta noção da importância da inovação é, contudo, já uma alternativa assumida à economia dominante, reforçada pela percepção da “*inadequação do tratamento da tecnologia no pensamento económico neoclássico*”² (Sharif, 2006:754). Será de facto nos anos 1980, com o processo de globalização e os crescentes debates de política industrial que proliferavam pela Europa da época, que a noção sistémica de inovação e o conceito de *Sistema Nacional de Inovação* (SNI) passam a tomar lugar de proa nos *fora* académicos e no meio político. Na arena dos debates técnicos e políticos destacaram-se instituições como a *RAND Corporation* dos EUA, a *Federation of British Industry* da Grã-Bretanha e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE); no mundo académico destacou-se a Universidade de *Sussex* e principalmente o seu centro de investigação, o *Science and Technology Policy Research* (SPRU) (Fagerberg *et al.* 2012a:1124 e Fagerberg *et al.* 2012b:1132).

2.2. A origem e evolução de um novo conceito neo-Schumpeteriano

Teorizadores como Christopher Freeman e Bengt-Åke Lundvall, que ocuparam importantes papéis no mundo académico (SPRU) e institucional (OCDE), impulsionaram decisivamente o desenvolvimento da perspectiva dos sistemas de inovação (Fagerberg *et al.*, 2012a:1124 e Sharif, 2006:745). Esta intersecção de preocupações científicas e políticas são um facto-base da génese desta abordagem teórica. Como refere Sharif (2006: 756) num relevante artigo sobre estas marcas de nascimento: “*a comunidade epistemológica do SNI formou-se através de relações profissionais ligando políticos e académicos tendo em vista promover a mudança nestes dois corpos*” (Sharif, 2006:756)³. Fagerberg e Sapprasert (2011) argumentam mesmo que este é um dos contributos mais significativos (possivelmente até o mais significativo) de toda a área interdisciplinar dos estudos da inovação. Além disso, estes autores ao examinarem as publicações científicas que incidem sobre inovação verificaram que os estudos económicos e empresariais sobre esse tema sofreram uma transformação estrutural dos anos de 1980 para 1990: até aí o foco era sobretudo a empresa e a indústria, depois surge um grande crescimento de produção académica de enfoque mais sistémico e, acima de tudo, com relevância para a política pública. O conceito SNI é um conceito de enorme impacto académico, criado, como se verifica, sob a égide de uma dupla preocupação, simultaneamente analítica e pragmática.

²No original: “(...) *inadequacy of neoclassical economic thought when treating technology*”.

³No original “(...) *NIS epistemic community was formed through professional relationships linking policymakers and academics in order to effect change in both the academy and policymaking bodies*”

A sua primeira utilização remonta a 1982 quando Freeman apresentou um parecer intitulado *Technological Infrastructure and International Competitiveness* ao grupo de especialistas de ciência, tecnologia e competitividade da OCDE. Este artigo não foi publicado, considerado demasiado revolucionário para a época, já que sublinhava o papel desempenhado no desenvolvimento tecnológico por fatores fora da conceção neoclássica, recuperando algumas ideias do economista Friedrich List (Sharif, 2006:751). Em 1985, Lundvall utilizou o conceito de “sistema de inovação” (*Innovation Systems*) numa publicação da Universidade de Aalborg, onde teorizava sobre as interações entre produtores e utilizadores, tendo em vista criticar as teorias microeconómicas dos custos de transação e sublinhando a necessidade de compreender as reais fundações “micro” dos desempenhos inovadores (Sharif, 2006:750). O uso da expressão “Sistema Nacional de Inovação” surge finalmente em 1987, por Freeman, numa obra acerca do sucesso industrial japonês do pós-guerra (Freeman, 1987:1). Nesta, Freeman analisou os fatores que tornavam o SNI Japonês particular e explicavam o seu sucesso, tendo em vista buscar ilações passíveis de ser emuladas por outras nações no reforço da sua competitividade (Freeman, 1988:330), definindo SNI como a rede de instituições, no sector público e privado, cujas interações e atividades iniciam, importam e difundem novas tecnologias (Freeman, 1987:1; Fagerberg *et al.* 2012a:1124).

No início dos anos 1990 os estudos empíricos foram reforçados com obras coletivas de referência como as de Lundvall (1992) e Nelson (1993). Destaca-se também a OCDE que, visando uma maior compreensão das diferenças entre países em termos de capacidade inovadora, dinamizou vários estudos (Godin, 2007:8) incidindo no papel da ciência e tecnologia (C&T) e na influência da globalização nos sistemas nacionais.

Já na década de 2000 a perspetiva sistémica para o desenvolvimento das economias foi amplamente reconhecida pela UE, quer na Estratégia de Lisboa, quer na criação dos instrumentos *Trend Chart on Innovation in Europe*⁴. Este ângulo de análise também foi adotado nos EUA, seja ao mais alto nível de aconselhamento de política de política de C&T ao Presidente Bush (White House, 2004) ou de política económica ao Presidente Obama (United States Government, 2011:53), seja também pela própria *National Science Foundation* (NSF, 2010).

⁴O objetivo destes esforços é a recolha e análise da informação sobre as políticas nacionais de inovação dos países da UE, de forma a avaliar o seu desempenho individual (Santos, 2006:18). Vide também: <http://bit.ly/y5t0LE>

2.3. A abordagem dos sistemas (nacionais) de inovação

O conceito de SNI representa uma visão holística do processo de inovação. Enquanto Schumpeter salientou como protagonistas os empreendedores individuais e as grandes empresas, é agora contraposto um entendimento mais distribuído dos fatores geradores de progresso técnico. Trata-se de uma visão sistémica, enfatizando as interações entre uma diversidade de atores que operam numa infraestrutura de fatores sociais, políticos e económicos que os rodeiam. Os padrões de aprendizagem e inovação são duradouros no tempo e tendem a ser moldados por instituições circunscritas por perímetros nacionais (Fagerberg *et al.*, 2009:3). Daqui decorre a pertinência da apreciação da historicidade e da contextualidade em que se desenrola o fenómeno da inovação.

A abordagem sistémica à inovação tem raízes na teoria evolucionista de Nelson e Winter (1982), seja do ponto de vista teórico (por destacar mecanismos de geração e seleção de diversidade; Edquist e Chaminade, 2006:5), ou metodológico (por se basear em “apreciações teorizadoras” da evidência; Hommen e Edquist, 2008). De acordo com Edquist (2004), e de um estrito ponto de vista analítico, um sistema pode ser definido como sendo composto por nós (elementos) e laços (ligações), que no seu todo desempenham uma inovação. Os SNI são assim compostos por uma miríade de atores (agentes públicos e privados) em constante interação (competição e cooperação) com impacto na mudança tecnológica (e no desempenho económico). A inovação ocorre também em sistemas definidos a várias escalas, e ao longo do tempo investigadores têm-nas explorado, seja a nível regional, sectorial, nacional ou supranacional (Edquist, 1997; Fagerberg *et al.*, 2004; Edquist e Chaminade, 2006; Edquist e Hommen, 2008).

A ótica dos sistemas de inovação permite, assim, analisar o fenómeno da inovação nas suas várias dimensões, inclusivamente nas dimensões nacionais e tecnológicas que nos interessam no presente estudo.

O quadro de referência fornecido pela noção de SNI está hoje teoricamente consagrado, e vários dos seus aspetos têm sido refinados e estendidos. No entanto, pode dizer-se que existem ainda duas linhas de investigação que empregam esta ferramenta concetual de modos distintos (Castellaci *et al.*, 2005). Como se poderá verificar na Caixa 1, uma corrente pode ser descrita como “histórico-institucionalista” (na sequência de Freeman, 1987, 1988 e Nelson 1988a, 1988b, 1993) e a outra como “aprendizagem-iterativa” (simbolizada por Lundvall 1988, 1992).

Caixa 1 - A abordagem SNI, duas abordagens

As primeiras obras coletivas de grande fôlego sobre o SNI foram organizadas por Lundvall (1992) e Nelson (1993). As abordagens podem ser distinguidas, respetivamente, pela sua ênfase mais “micro-fundada” (atores individuais e suas inter-relações diretas) ou mais “macro-descritiva” (padrões gerais de interação e infraestrutura institucional). Ainda assim, estas duas versões têm uma grande sobreposição e as suas diferenças não devem ser exageradas. O que sublinhamos neste trabalho é que o contraste é, sobretudo, sinal de complementaridade.

Bengt-Åke Lundvall desenvolveu a sua pesquisa no seio do grupo *Innovation, Knowledge and Economic Dynamics* (IKE) da Universidade de Aalborg nos anos 80. A sua orientação consistiu em integrar a óptica estruturalista francesa de análise dos sistemas nacionais de produção com a tradição anglo-saxónica de estudos empíricos sobre a inovação, tendo em vista explicar a competitividade internacional das economias. Em 1992, Lundvall desenvolve uma vertente mais teórica, mais abstrata dos SNI, focando-se no processo de aquisição de conhecimento. Defende que a estrutura da produção e o ambiente institucional são as duas dimensões mais importantes que definem um sistema de inovação (Edquist, 2004:183). Para Lundvall os elementos do sistema de inovação ou se auto-reforçam mutuamente, promovendo processos de inovação e de aprendizagem, ou inversamente, auto-bloqueiam-se estrangulando estes processos. Lundvall adota duas premissas principais: primeiro que o recurso mais fundamental das economias modernas é o conhecimento e, correspondentemente, que o processo mais importante será a aprendizagem; segundo, que a aprendizagem é um processo predominantemente interativo e, por isso, socialmente integrado, não podendo ser compreendido sem atender-se aos contextos institucional e cultural. Isto é, as organizações e as relações que estas mantêm entre si são influenciadas pelo ambiente sócio-económico e político-cultural, tendo as políticas públicas um peso significativo no ritmo e direção das atividades inovativas (Freeman, 2002:195 referenciado em Edquist, 2004:183).

Desta forma a abordagem de Lundvall analisa como as organizações são influenciadas pelo ambiente sócio-económico, cultural e político, tendo as políticas públicas um peso significativo na determinação da escala, direção e sucesso, das atividades inovativas (Freeman, 2002:195 em Edquist, 2004:183).

Já Richard R. Nelson destaca fundamentalmente o papel das instituições, investigando vários casos empíricos de organização de sistemas nacionais de inovação. O seu estudo sublinha o conceito de inovação como “*broad and not necessarily tied to leadership in a technology but rather to effective competitive performance in a dynamic context*” (Nelson, 1993:506). Nelson afirma que a noção básica de SNI é complexa e problemática, já que estes não se encontram exclusivamente adstritos a fronteiras nacionais, existindo aspetos e agentes transnacionais, embora o conceito operativo de Estado-nação se justifique como unidade de análise. Nelson procurou demonstrar através dos vários casos particulares que existe um conjunto de semelhanças entre os sistemas de inovação dos países: primeiro, as empresas como entidades orientadas para o lucro são normalmente as principais provedoras de bens e serviços; segundo, tende a existir uma infraestrutura pública que desempenha a maior parte das responsabilidades no financiamento de ciência de base. Existem, também, diferenças consideráveis entre os países, na implementação e produção da ciência de base e no montante do financiamento público. Estas diferenças refletem a influência de fatores como a dimensão e a dotação de recursos, que afetam as vantagens comparativas entre os SNI, bem como as próprias prioridades políticas.

Shariff (2006:557) identifica no primeiro grupo autores como Keith Smith e Maureen McKelvey que advogam que “*a utilidade desta abordagem resulta da sua abrangência e flexibilidade*” e um segundo grupo, onde figuram investigadores como Charles Edquist e Stan Metcalfe, que argumentam que “*o conceito deveria ser mais profundamente teorizado e explicado em maior detalhe de modo a tornar a sua aplicação mais precisa*”.

Este debate, ainda em curso, mostra que o conceito está em ainda em desenvolvimento. Embora, por um lado, esta constatação possa ser uma limitação, por outro novas tentativas de clarificação podem constituir oportunidades para tornar a abordagem dos SNI ainda mais operacional e útil.

2.4. SNI, competitividade tecnológica e falhas de sistema

O reconhecimento da importância dos SNI deve-se em parte à importância do desafio competitivo imposto pela globalização, numa era ideológica caracterizada pelo favorecimento de soluções de mercado.

A apreciação dos SNI permite observar como o bom funcionamento destes possibilita que um país com recursos limitados, ainda assim possa alcançar um progresso muito rápido através da apropriação e desenvolvimento de inovação (Freeman, 1987:3)⁵.

Por outro lado, e também para Freeman, “*fraquezas nesse sistema nacional de inovação podem provocar o desperdício de recursos na persecução de objetivos inapropriados ou do uso de métodos ineficientes*”⁶ (Freeman, 1987:3). Nesta sua análise, o crescimento económico japonês fulgurante da década de 1980 é um exemplo de um sistema económico e empresarial que identificou, promoveu, e difundiu as tecnologias mais relevantes da arena competitiva do pós-guerra, como a microeletrónica nos bens de consumo (por exemplo, a miniaturização) e as tecnologias de informação no processo produtivo (por exemplo, a automação). Chave em todo este processo foi a política industrial seguida pelo Ministry of International Trade and Industry (MITI), que contrariou as indicações, mais convencionais, de liberalização do comércio externo e a ausência de interferência direta nas estratégias privadas de investimento em novas tecnologias (Freeman, 1988:331).

À medida que os processos inovativos evoluem, também os sistemas de inovação seguirão essa tendência, encontrando-se em constante mutação. E, assim, mesmo casos de sucesso como o Japão podem passar por crises (o MITI foi reestruturado em 2001 e o modelo desenvolvimentista seguido até então foi descontinuado). De facto, as relações e interações complexas entre as diferentes organizações, empresas e instituições, presentes no sistema, irão inevitavelmente condicionar o desempenho de cada SNI, provocando diferenças entre países (Lundvall, 1988:366). A emergência destas disfuncionalidades pode ser analisada através da perspetiva de falhas e distorções no SNI. De esclarecer que não se tratam tanto de falhas de mercado. A noção de falha de mercado, herdada da escola neoclássica, está associada à existência teórica de um ótimo de Pareto, de um equilíbrio de mercado. Na teoria evolucionista e na abordagem sistémica, essa noção perde importância, já que não existe um equilíbrio ótimo, mas sim uma pluralidade de possíveis estados de repouso do sistema que funcionam com graus de eficiência diferentes devido a “falhas de sistema” (Edquist e Chaminade, 2006:8).

A deteção e a avaliação de falhas de sistema podem ser aproximadas através de exercícios de comparação sistemática entre países (ou *benchmarking*).

⁵No original “(...) a country with rather limited resources, nevertheless, (...) make very rapid progress through appropriate and development”.

⁶No original “(...) weaknesses in the national system of innovation may lead to more abundant resources being squandered by the pursuit of inappropriate objectives or the use of ineffective methods”

A nível analítico as falhas de sistema podem resultar de:

- i) ausência de elementos de uma rede (por exemplo, grandes empresas nos sectores de alta-tecnologia);
- ii) inexistência de determinadas ligações entre os elementos da rede (por exemplo, deficiências no elo universidade-empresa);
- iii) ou de inércias funcionais e propósitos não-dinâmicos na rede (por exemplo, cartéis anti-competitivos com poder para “tamponar” o desenvolvimento e proliferação de tecnologias mais eficientes).

As maiores disparidades entre os países parecem observar-se ao nível do sector empresarial, quer em termos de volume de atividade de Investigação e Desenvolvimento (I&D), quer de competências do capital humano afeto a este (Patel e Pavitt, 2000:95).

Patel e Pavitt (2000) identificam dois tipos principais de problemas de sistemas:

1. um relacionado com problemas de incentivos (isto é, problema de governança), verificando-se que o grau de benefício retirado pelas empresas varia significativamente de país para país, principalmente em termos de investimento em formação, em I&D e em atividades tecnológicas específicas, existindo também diferenças resultantes dos vários regimes de defesa da propriedade intelectual;
2. outro mais especificamente ligado a problemas de competências (isto é, problema de conhecimento), observando-se comportamentos muito díspares em termos de capacidade de gestão de atividades tecnológicas, reflexo de dificuldades organizacionais, bem como de uma deficiente valorização dos benefícios resultantes de um investimento em intangíveis.

Numa perspetiva *ad-hoc* autores como Norgren e Haucknes (1999), Smith (2000), Woolthuis *et al.* (2005) e Edquist e Chaminade (2006:8) têm encontrado vários problemas de sistema, dos quais se destacam:

- a) Problemas relacionados com infraestruturas e necessidades de investimento quer em termos de infraestruturas físicas ou outras, como científicas e de comunicação;
- b) Problemas de transição de paradigma, por exemplo de uma tecnologia antiga (obsoleta) para uma nova;
- c) Problemas institucionais, relacionados com legislação, regras, normas, hábitos;
- d) Problemas de capacidade e aprendizagem, verificando-se diminutas competências nas empresas quer em termos de capital humano, organizacional, tecnológico e outros, que podem diminuir a sua capacidade de aprendizagem, adoção ou produção de novas tecnologias;
- e) Problemas de desequilíbrio entre mecanismos de *exploration-exploitation*, o sistema pode ter dificuldades na geração de diversidade ou na seleção dessa diversidade;
- f) Problemas de complementaridade, os componentes de um sistema podem não se complementar, pelo que os efeitos de uma possível combinação de capacidades não são aproveitados.

Assim, a interação entre os atores que estruturam o sistema constitui um dínamo de inovação ou, em virtude de constrangimentos, problemas de sistema nessas relações, uma barreira à criação e comercialização de conhecimento (Edquist, 2004:182). Sem nenhuma ação estes problemas de sistema poderão reforçar um desenvolvimento anémico ou mesmo divergente dos SNI, requerendo a implementação de estratégias amplas, normalmente de cariz público, tendo em vista a melhoria do desempenho inovativo dos países e, conseqüentemente, da sua competitividade (Edquist e Chaminade, 2006:6, 18).

2.5. Síntese preliminar

Do conjunto dos contributos teóricos podem retirar-se alguns fatos estilizados: a inovação apresenta-se como um processo sistémico, fruto de relações e colaborações entre múltiplas organizações, quer sejam empresas, universidades ou agências governamentais, num determinado contexto institucional, isto é, um enquadramento legal (regras formais) e normativo (condicionantes informais). A interação entre os atores que estruturam o sistema constitui um dínamo de inovação ou, em virtude de constrangimentos nessas relações, uma barreira à criação e comercialização de conhecimento (Edquist, 2004:182). O conceito de SNI distancia-se assim do modelo linear de inovação⁷, considera a inovação como um processo complexo e sistémico, em que intervêm uma pluralidade de atores em constante interação entre si (Hobday citado em Caraça *et al*, 2007:5; Fagerberg, 2004:4) e envolvendo uma enorme multiplicidade de atividades ocorrendo simultaneamente (Balconi *et al*, 2010:6). Reconhece a importância do ambiente envolvente aos atores do processo de inovação, quer no que diz respeito às condicionantes institucionais do país, quer ao contacto com parceiros, competidores e consumidores (Caraça *et al*, 2007:16; Caraça *et al*, 2009:864). A análise dos problemas de sistema é mais um exemplo da operacionalidade subjacente ao conceito de SNI, já que este referencial teórico permite incidir especificamente nos constrangimentos, atores e ligações imperfeitas que requerem a implementação de políticas públicas tendo em vista a melhoria do desempenho inovativo dos países e, conseqüentemente, da sua competitividade.

⁷O modelo linear foi desenvolvido no pós Segunda Guerra Mundial e durante os anos 70, principalmente nos EUA com a inspiração de Vannevar Bush e do seu livro *Science: The Endless Frontier*. Este modelo encontra-se estruturado em torno da premissa da importância da ciência como base do processo inovativo. Esta é vista como a principal, se não mesmo a única, fonte de inovação (Balconi *et al*, 2010:5), sendo que o conhecimento científico criado irá alimentar os estádios seguintes, ou seja, “*Research (science) comes first, then development, and finally production and marketing.*” (Fagerberg, 2004:8).

3. Sistema nacional de inovação português

3.1. A análise sistémica à inovação em Portugal

A abordagem dos sistemas nacionais de inovação tem tido algum eco em Portugal. A obra coletiva Rodrigues *et al.* (2003) é um marco na discussão explícita da economia e política de inovação em Portugal, quer pela dimensão (mais de 500 páginas), número de especialistas convocados (19, entre académicos, ex-governantes e consultores), diversidade de temas (financiamento da inovação, risco tecnológico, sociedade de informação, emprego e formação), quer ainda pelo insistente uso da expressão “sistema de inovação”. No capítulo concetual, Godinho (2003:29,48) defende que a perspetiva fundamental para compreender a “problemática da inovação” é a interpretação do processo de geração e disseminação de “*conhecimento economicamente relevante*” (de natureza científica e tecnológica, mas também organizacional e comercial). Já no capítulo relativo ao SNI português, Simões (2003:55) descreve inovação como “*um processo iterativo, com profundas imbricações sociais, envolvendo instituições empresariais e não empresariais*”. Observa-se que a abordagem ao SNI tem nesta obra coletiva uma aplicação de referência ao caso português, claramente informada por uma tradição neo-Schumpeteriana. O presente trabalho inscreve-se, assim, num pano de fundo de investigação que já conta com testemunhos sólidos.

Para estes autores é possível definir SNI como o conjunto de organizações e instituições cuja interação contribui para produzir, desenvolver, absorver, usar e disseminar conhecimento com valor económico, num determinado território nacional (Godinho, 2003; Simões, 2003). Godinho e Simões, num relatório conjunto, acrescentam que a performance de um SNI não depende apenas “*das organizações que o compõem, mas também das características e intensidade das interligações estabelecidas*” (Godinho e Simões, 2005: 9). Uma das vantagens que é atribuída à abordagem é o seu realismo, pois “*a análise de sistemas de inovação não se pode abstrair dos seus contextos temporais e espaciais.*” (Godinho *et al.*, 2008:112).

Assim, é talvez possível afirmar-se que a análise sistémica em Portugal, ao ressaltar a diversidade e o conjunto de relações entre os vários atores mercantis e não-mercantis que integram o sistema, tem seguido uma síntese analítica-descritiva, à la Lundvall-Nelson, em que as empresas são colocadas no centro de um ambiente aberto mas fortemente estruturado pelo Estado. Esta parece ser uma estratégia robusta de pesquisa da qual a presente dissertação não encontra razões significativas para se desviar.

3.2. A promoção da investigação e da inovação em Portugal

Como nação antiga, seria de estranhar que a história da C&T não interessasse o percurso histórico de Portugal. Como Gonçalves (2011:611) sublinha, Portugal contribuiu decisivamente para a revolução científica na Europa com as grandes expedições marítimas dos séculos XV e XVI. Após este período, os séculos seguintes foram de grande passividade e, na viragem para o século XIX, Portugal passa ao lado do processo de industrialização que atravessou as economias de ambos os lados do Atlântico Norte.

Até meados do século XX, Portugal é, sobretudo, um recetor de ideias e modelos externos, não se encontrando no conjunto de países com melhor desempenho em termos de C&T (Caraça, 2003:144). A relação da sociedade portuguesa com a investigação científica é marcada por esforços muitas vezes individuais, e objeto, em alguns casos, de forte resistência, motivada por uma insensibilidade face ao seu contributo e importância no desenvolvimento económico e social. Por outro lado, a relação com atividades tecnológicas é marcada pela importação de equipamento, por uma indústria ligeira insipiente de baixa intensidade tecnológica e pouco exportadora. Ao que acresce um *gap* significativo entre a *Academia* e a Indústria, recursos humanos (RH) com baixas qualificações e um modelo de financiamento que assenta primordialmente no Estado como financiador, com pouca articulação, difusão e coordenação com os outros atores do sistema (Caraça, 2003:144,147).

Em Portugal só após os anos de 1950 se começam a desenvolver esforços de mapeação e medição das atividades conhecimento-intensivas, segundo o estímulo da OCDE com o manual Frascati (1963), onde existiu uma harmonização da recolha de estatísticas de I&D permitindo um planeamento racional e informado do sistema científico e tecnológico (Godinho, 2007:243).

Com a adesão à Comunidade Europeia, Portugal beneficiou da disponibilização dos Fundos Estruturais e conseqüente estímulo, verificando-se um salto quantitativo no financiamento público não só para atividades de I&D, mas também para a monitorização dos progressos verificados nessa área (Godinho *et al.*, 2007:353-54). A inserção de Portugal num sistema internacional de conhecimento, primeiramente Europeu, como a inclusão no Inquérito Comunitário à Inovação (CIS) e a adesão ao sistema estatístico comunitário, tornou possível a comparação do desempenho português face aos parceiros europeus (Godinho *et al.*, 2007:353).

No entanto, Portugal só passou a ter um governo com um Ministério da C&T em 1995 e um órgão dedicado em pleno à monitorização das atividades científicas em 1997, com o Observatório das Ciências e das Tecnologias (posteriormente substituído pelo Observatório das Ciências e do Ensino Superior em 2003 e, em 2007, pelo Gabinete de Planeamento, Estratégia, Avaliação e Relações Internacionais - GPEARI). Até à viragem do milénio porém, a interligação entre os Ministérios da Economia e da C&T era muito débil (Simões, 2003:57)⁸.

Na última década foram lançados vários programas de apoio à C&T e à sociedade da inovação, bem como, e agora com carácter de novidade, várias políticas de inovação integradas em objetivos ligados ao empreendedorismo e à competitividade (Gonçalves, 2011:619). Por exemplo, uma das primeiras abordagens institucionalmente articuladas à análise da inovação no país ocorreu no âmbito do Programa Integrado de Apoio à Inovação (PROINOV), entre 2001 e 2003. Neste, foram efetuados esforços na identificação dos principais atores e agentes do SNI e sua inter-relação (Santos, 2006:18), tendo sido reforçado a importância do fortalecimento da “*organização e coerência do SNI*” (Godinho, 2005:9). Posteriormente, destaca-se a implementação do Plano Tecnológico em 2005, considerado como “*o principal instrumento para reforçar a coordenação de políticas de inovação*”⁹ (Simões, 2006:22).

Com o decreto-lei N° 287/2007 de 17 de Agosto foram definidos um conjunto de mecanismos especificamente dirigidos para a modernização do SNI e estímulo da colaboração entre os seus agentes: o sistema de incentivo à inovação (IIS); o sistema de incentivo à qualificação e internacionalização de PME's (SIQ PME); o sistema de apoio ao desenvolvimento tecnológico (RTDSS); sistema de apoio a entidades do sistema científico e tecnológico (SAESCTN); e sistema de apoio às ações coletivas (SIAC).

Atualmente destacam-se os documentos Agenda Digital e Portugal 2020, que correspondem ao Plano Nacional de Reformas, definindo uma orientação política de reforço da inovação, educação, competitividade, empreendedorismo e internacionalização. Para a prossecução destes objetivos o plano define um ambicioso rácio de I&D relativamente ao PIB (2,7%) e medidas de incentivos à inovação como subsídios e benefícios fiscais (CM, 2011:30-35).

⁸Em 2005 diziam Godinho e Simões: “*A componente institucional do SNI tem sido caracterizada por atitudes genericamente avessas ao risco e à cooperação e por uma proliferação das políticas, insuficientemente sedimentadas, vulneráveis à mudança do ciclo político, excessivamente sectorializadas e carecendo de uma lógica sistémica.*” (Godinho e Simões, 2005:14).

⁹No original “*(...) the main instrument to enhance innovation policy coordination*”.

Estes são direcionados sobretudo para os atores económicos empresariais, nomeadamente, empreendedores e PME's de base tecnológica, para promoção do acesso destes e de outros atores a mercados sofisticados (Simões e Godinho, 2011).

Em suma, no Portugal da década de 2000 foi significativo o redirecionamento de esforços de C&T para alavancar a economia, gradualmente numa perspetiva mais holística da inovação no país e em linha com as implicações da abordagem SNI.

3.3. A organização da inovação em Portugal

No caso português são considerados parte do SNI os seguintes atores (Anexo 1): empresas; organizações de educação, formação e I&D; sistema financeiro; instituições de apoio e assistência empresarial; e instituições públicas, incluindo agências estatais e gabinetes de gestão dos programas operacionais (Simões, 2003:56). As empresas, pelas suas características e importância na criação de valor e inovação, tecnológica ou não, são definidas como os principais agentes do SNI (Godinho 2003:35).

No contexto nacional são identificadas amplas limitações à atuação destes atores no que concerne à inovação. Sobretudo no caso das empresas nacionais. Um défice de competências internas tem levado a que as iniciativas tecnológicas das empresas se caracterizem por estratégias deficientes ou mal estruturadas, tendentes à passividade e com poucas relações com outros atores do SNI (Simões, 2003:57). Estas apresentam ainda um âmbito de mercado reduzido, concentrando-se em áreas pouco intensivas em tecnologia e em conhecimento (Godinho e Simões, 2005:11), e com fracos hábitos de proteção da sua propriedade industrial (Godinho *et al.*, 2003).

Quanto às organizações de educação, formação e I&D, estas incluem um vasto conjunto de atores, como universidades, escolas tecnológicas e profissionais e laboratórios públicos. Atualmente refere-se a importância da criação de interfaces de ligação entre estas instituições e os agentes económicos privados (Simões, 2003:60-61; Simões e Godinho, 2011:2), “*identificar mecanismos institucionais que permitam ligar as universidades e os laboratórios públicos aos utilizadores da pesquisa é, claro, uma questão fundamental*”¹⁰ (Borrás *et al.*, 2004:606). Estas ligações deverão favorecer o aproveitamento do potencial económico da pesquisa científica pelo sector empresarial, fomentando assim o desenvolvimento económico nacional.

¹⁰No original “*Finding institutional mechanisms that link universities and public laboratories to the users of research is of course a fundamental issue*”.

Não se trata de transformar as universidades em fábricas de patentes, mas aproveitar o intercâmbio útil de conhecimento e técnicas que pode resultar da interação entre universidade e empresas (Caraça *et al.*, 2009:866)¹¹.

No entanto, é necessário tomar em consideração que os resultados esperados nas Universidades dependem igualmente dos outros níveis de ensino, sendo que, em relação a Portugal, os resultados dos inquéritos do *Programme for International Student Assessment* (PISA) demonstram limitações significativas (Godinho e Simões, 2005:11).

Quanto aos laboratórios públicos, embora estes detenham potencial no desenvolvimento de uma política de inovação, desde os anos 80 que começaram a decrescer de importância, verificando-se também uma significativa indefinição quanto à sua função e estratégia (Godinho e Simões, 2005:12).

No que toca ao sistema financeiro, num sistema como o português, muito baseado no crédito, a banca toma um papel central, incluindo a banca comercial, banca de investimento, mercado bolsista, *business angels*, empresas de capital de risco e sociedades de garantia mútua; este sistema não é, contudo, benéfico no financiamento à inovação devido ao risco inerente ao processo. A perceção de risco das instituições bancárias torna o financiamento a atividades inovadoras mais difícil e com a exigência de maiores garantias. Assim, “*em Portugal, a contribuição das empresas de capital de risco para a promoção da inovação tem sido limitada*” (Godinho e Simões, 2005:12). A reduzida capacidade de atração de capital de risco internacional é uma debilidade identificada no SNI (CM, 2011:32; Simões e Godinho, 2011:2). Existe também uma incipiente definição acerca das atividades de *business angels*, e outros agentes similares, na dinamização de iniciativas inovadoras empresariais. Destacam-se essencialmente as ações de garantia mútua e de titularização de créditos, que têm vindo a desempenhar um papel interessante na consolidação das bases de financiamento para inovação das pequenas e médias empresas (PME's) (Godinho e Simões, 2005:13).

Quanto às instituições de apoio e assistência empresarial, estas abrangem um amplo conjunto de entidades, públicas e privadas, incluindo-se centros tecnológicos, institutos de novas tecnologias, incubadoras, e parques de C&T.

¹¹Como sublinha o Nobel da Física de 2005, Theodor W. Hänsch, “*For all the commercial temptations, however, basic research – the discovery of new knowledge – must remain top priority for any research university*” (citado em Caraça *et al.*, 2009:866). Um dos principais papéis desempenhados pelas universidades assenta na produção de especialistas críticos, a par das técnicas e conhecimento mais recentes que, captados pelo sector empresarial, constituem os RH especializados fundamentais para o desenvolvimento da inovação (Caraça *et al.*, 2009:862 e Pavitt, 2004:94).

Embora com situações de sucesso, o saldo destas entidades não é completamente positivo, já que a sua manutenção ficou dependente de variados apoios financeiros. “A atividade de intermediação tecnológica em Portugal continua, de um modo geral, anémica e insuficientemente profissionalizada” (Godinho e Simões, 2005:13).

Por último, as Instituições Públicas incluem agências estatais e Gabinetes de Gestão dos Programas Operacionais, bem como Ministérios com atribuições na área da inovação.

Como principais Ministérios, organismos e instituições públicas, Godinho e Simões em 2005 e, depois em 2011, distinguem:

- O Ministério para a Economia e Emprego (resultante da União dos anteriores Ministérios: Economia e Inovação; Obras Públicas e Transportes, Emprego e Segurança Social) no âmbito do qual se inserem:

- o Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação (IAPMEI), que tem o objetivo de apoiar as PME's;
- o Instituto Português da Qualidade (IPQ), responsável pela gestão do sistema de qualidade;
- A Autoridade da Concorrência (AdC) e o *Competitiveness Factors Operational Programme* (COMPETE)
- o Instituto do Comércio Externo de Portugal (ICEP), e a Agência Portuguesa de Investimento (API), cuja fusão em 2007 deu origem à Agência para o Investimento e Comércio Externo de Portugal (AICEP), focalizados na promoção e incentivo do comércio externo e da internacionalização das empresas nacionais;

- O Ministério da Educação e Ciência (resultante da fusão do Ministério da Educação e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior), que enquadra:

- a Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), instituição fundamental no financiamento de políticas de apoio ao I&D;
- a Agência para a Inovação e o Conhecimento (UMIC), centrada em políticas de dinamização da sociedade da informação;
- a Agência de Inovação (AdI), uma *joint-venture* entre ministérios tendo em vista desenvolver programas de apoio à ciência, tecnologia e inovação;

- O Ministério da Justiça, que compreende:

- o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), com o objetivo de promover a gestão dos direitos de propriedade industrial em Portugal;

A estes juntam-se outros Ministérios igualmente com intervenção no âmbito da Inovação:

- Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Planeamento Regional (devido ao seu potencial no desenvolvimento de Eco-inovação);
- Ministério da Saúde;
- Ministério da Defesa;
- Ministério dos Negócios Estrangeiros (Godinho e Simões, 2005:14; Godinho e Simões, 2011:4-6).

Resumindo, o SNI português apresenta já uma significativa dimensão em termos de atores e agentes, sobretudo os de suporte, verificando-se uma melhoria nos processos de avaliação das instituições ligadas à inovação e na definição das suas competências (Simões, 2003:57).

3.4. O desempenho do SNI português

Em indicadores sintéticos, baseados no estudo de múltiplos indicadores de inovação, Portugal tem sido descrito como um SNI “em aproximação” (Godinho *et al.*, 2008:113) ou um “inovador moderado” (Comissão Europeia, 2012c:7; Godinho *et al.*, 2007:112). Que forças e fraquezas apresenta o desempenho português?

Nos últimos anos o país tem feito um esforço assinalável em investimento de I&D. Há 30 anos (em 1982) o orçamento público português para o I&D era apenas de 0,28% do PIB; em 2008 excedeu-se pela primeira vez o limiar de 1% (Gonçalves, 2011:619).

Nas estatísticas de publicações, isto é, artigos científicos submetidos a revistas com *refereeing* internacional, Portugal demonstra um crescimento significativo, dentro dos mais elevados da UE (Godinho *et al.*, 2007:359). Entre 2005 e 2009 o crescimento deste tipo de publicações foi de 71%, tendo-se atingido 703 publicações por milhão de habitante, ainda assim reduzido em comparação com os países com melhor desempenho, já que na Suécia o número foi de 1831 publicações (CM, 2011:28). O crescimento do número de publicações traduz-se numa melhoria de produtividade por investigador e num acréscimo de eficiência por unidade monetária despendida, embora ainda exista caminho a percorrer (Godinho, 2007:249; Godinho *et al.*, 2007:359).

Um outro indicador de produção científica, patentes pedidas e concedidas, verifica também uma melhoria do desempenho nacional a partir do ano 2000, embora ainda com uma expressão global diminuta (Godinho, 2007:250; Godinho *et al.*, 2007:361).

Analisando o indicador *marcas*, observa-se uma subida sustentada dos pedidos, com impulsos visíveis nos anos de 1980 e de 1990, acentuando-se a tendência de crescimento a partir do ano 2000 (Godinho *et al.*, 2007:366; Mendonça, 2011:23). Portugal destaca-se como um dos países de maior tendência de crescimento, com um desempenho acima da média mundial entre 1996 e 2009 (Mendonça, 2011:24).

Tem-se vindo também a verificar uma dinâmica de difusão em certas áreas tecnológicas, principalmente nas tecnologias de informação, quer na Administração Pública, quer nas PME's. Ao mesmo tempo observou-se o desenvolvimento de várias empresas nacionais com carácter inovativo que se tornaram competitivas mesmo a nível internacional (Simões, 2003:57; Godinho e Simões, 2005:19).

Contudo, o SNI apresenta também ainda um conjunto de limitações significativo. Segundo o diagnóstico do INPI relativamente à competitividade nacional, no âmbito do Programa para a Produtividade e Crescimento da Economia (PPCE), o SNI continuava a demonstrar um fraco nível de I&D, com diminutas invenções e pouca proteção da inovação (Santos, 2006:19).

Nas respostas ao CIS, são identificadas como principais fragilidades, inibidoras de uma maior aposta na inovação: a reduzida informação disponível sobre mercados e tecnologia; a falta de mão-de-obra qualificada para estas funções; e a baixa disponibilidade das empresas para projetos de cooperação (Godinho *et al.*, 2007:372).

Enquanto o investimento realizado mostra uma tendência de convergência face aos parceiros europeus, tal como os indicadores de produção científica e de integração na sociedade do conhecimento, mantêm-se dificuldades em capitalizar estas melhorias em termos de inovação e produtividade, de modo a estimular o desenvolvimento dos sectores da economia em que existe uma aposta na C&T (Godinho *et al.*, 2007:379).

O SNI português caracteriza-se assim ainda pela pouca capacidade dos agentes empresariais portugueses para alavancar uma afirmação no plano internacional com base na inovação. A reduzida vontade de cooperação (Simões, 2003:57) associada à pequena dimensão das empresas, verificando-se que o seu porte se relaciona diretamente com as estratégias de I&D, tem deixado Portugal com um acentuado défice na investigação realizada por entidades privadas (Godinho *et al.*, 2007:379).

No financiamento das atividades de investigação e desenvolvimento observa-se em Portugal um padrão inverso ao verificado na generalidade dos países europeus: “(...) onde mais de metade da despesa tem origem no sector empresarial, o qual executa cerca de 2/3 da despesa total em I&D” (Godinho *et al.*, 2007:355). As empresas investem pouco e não parecem empenhar-se em métodos de inovação aberta ao exterior.

Existe uma diminuta rede de relações inter-organizacionais que está ancorada em debilidades nas competências internas de muitas organizações, bem como em estratégias incipientes e insuficientemente direcionadas para o futuro e para a tomada de riscos. Assim, Portugal está bastante aquém do desempenho europeu a nível de cooperação entre empresas (Simões, 2008:99), sobretudo atendendo a que “a colaboração é especialmente comum entre as empresas inovadoras de tal forma que parece condição *sine qua non* para a atividade inovadora” (Smith, 2004:168)¹².

Igualmente existe um défice de competências na mão-de-obra nacional (Godinho *et al.*, 2007:379; Simões, 2003:57). Portugal não só parte de uma situação de grande debilidade relativamente ao nível das habilitações da sua população (OCDE, 2009a:28) como, apesar de ter existido algum desenvolvimento, tem progredido a um ritmo demasiado lento face às necessidades nacionais (Fagerberg *et al.*, 2004:538), de facto, “o nível médio de habilitações da população portuguesa tem sido considerado um dos mais sérios impedimentos ao desenvolvimento do país” (Alvarenga *et al.*, 2008:7). A falta de interfaces estabelecidos entre as políticas públicas e as empresas perpetua um desajustamento entre a oferta e procura de RH qualificados, sendo também um travão ao desenvolvimento de dinâmicas de I&D nas empresas (Alvarenga *et al.*, 2008:7-8).

Esta falta estrutural de competências tem limitado o potencial de crescimento das empresas nacionais e constituindo uma barreira difícil de ultrapassar no sentido desejável da reestruturação do perfil da economia portuguesa para atividades de maior índice tecnológico e valor acrescentado. Portugal continua a exhibir um reduzido volume de transações de produtos de alto índice tecnológico, sem evidência de uma tendência de crescimento, para além de que o “(...) tecido produtivo português continua desarticulado dos progressos recentes verificados no domínio da ciência nacional” (Godinho *et al.*, 2007:373), o que se reflete na balança de pagamentos tecnológica, subsistindo a situação de um saldo favorável às importações.

¹²No original “(...) collaboration is widespread among innovating firms, to such an extent that it appears almost a *sine qua non* for innovation activity”

3.5. Síntese preliminar

O desempenho inovador da economia portuguesa melhorou visivelmente num conjunto de indicadores, sobretudo na última década, como sejam a percentagem de despesa em I&D no global do PIB, a produtividade científica e os pedidos de patentes e de marcas.

No entanto, encontra-se ainda aquém do desejado, falhando o propósito de sustentar eficazmente o desenvolvimento e competitividade do conjunto da economia nacional.

As empresas mantêm debilidades internas e incapacidades relacionais. Subsiste a desconexão entre desempenho científico e resultados tecnológicos. Arrasta-se a desarticulação entre investimento em I&D e crescimento económico. Verifica-se também um débil recurso à inovação e um diminuto valor acrescentado nos produtos.

Com fraca produtividade e várias dificuldades micro e macroeconómicas, *“Portugal apresenta um desequilíbrio no seu SNI que o faz aparecer, em termos estatísticos, com índices fracos de desempenho, relativamente aos restantes países da UE”* (Santos, 2006:19).

4. Sustentabilidade, economia verde e eco-inovação

4.1. Inovação e impacto ambiental global

Os últimos séculos foram marcados por uma significativa melhoria das condições de vida das populações no mundo ocidental. Esta foi uma tendência que se iniciou com a I Revolução Industrial (RI) nos finais do séc. XVIII (a maquinização) e que se reforçou depois com a II RI (a eletrificação, a fordização). Estas foram revoluções tecnológicas que transformaram a estrutura da economia e o funcionamento das sociedades. Ao mesmo tempo criaram novos “paradigmas tecno-económicos”, isto é, novas macrofórmulas de produção de valor e organização das forças produtivas das sociedades como um todo (Freeman e Louçã, 2002). A história da economia moderna nos últimos duzentos anos é, portanto, e também, a “história das grandes inovações”, isto é, a história de “tecnologias generalistas” capazes de criarem indústrias inteiras com impactos “sistémicos” em todos os outros sectores (Louçã, 2008: 164-5).

Estas mudanças estruturais terão tido, no entanto, um impacto negativo no clima global (ONU, 2011:5; OCDE, 2012:19). Desde o início do processo de industrialização a população mundial e o rendimento *per capita* têm vindo a crescer, a par da utilização de recursos energéticos e das externalidades (poluição). Entre 1950 e 2008, por exemplo, a população global mais que duplicou (WWF, 2012:54). Ao mesmo tempo existiu um crescimento acentuado da produção de resíduos e uma alteração na composição destes, cada vez mais não-biodegradáveis.

Estas mudanças alteraram o equilíbrio de vários ecossistemas (ONU, 2011:5). Ao longo dos últimos dois séculos o progresso tecno-económico foi acompanhado pela crescente redução da biodiversidade, emissão massiva de partículas para a atmosfera, degradação da área florestada e contaminação de lençóis freáticos. Em 2005 o *Millennium Ecosystem Assessment* verificou que num grupo de 24 ecossistemas 60% foram degradados ou extintos, tendo desaparecido mais de 50% dos pântanos globais desde 1900 e diminuído a área florestal em cerca de 40% nos últimos 300 anos (ONU, 2011:5). De facto, “entre 1980 e 2007 a extração e utilização de recursos mundiais aumentou em 62%”¹³ (EIO, 2011b:4).

¹³No original “Only in the period from 1980 to 2007, worldwide resource extraction and resource use increased by 62%”

Por outro lado, as catástrofes naturais aumentaram 5 vezes desde os anos 1970, o que pode estar correlacionado com as alterações climáticas induzidas pela atividade humana: “nos anos 1970 eram reportados em média 69 desastres naturais por ano em todo o mundo. Já nos anos 2000 essa média aumentou para 350 por ano”¹⁴ (ONU, 2011:101-02).

Hoje em dia os teóricos neo-Schumpeterianos argumentam que estamos perante a III RI (tecnologias da informação e comunicação, biotecnologia, novos materiais). Uma pergunta que se insinua é se mais esta grande transformação tecnológica irá agravar os problemas da industrialização passada ou se, pelo contrário, permitirá aliviar ou até mesmo reverter esses impactos. Dito de outro modo, uma questão pertinente será: do ponto de vista ambiental quão “revolucionária” é esta revolução?

4.2. A evolução da preocupação sobre a sustentabilidade

A partir do século XVIII reforçou-se a preocupação entre os economistas com a finitude do planeta e com as potenciais tensões entre a escassez de recursos e a superabundância de necessidades. Destacam-se os estudos do reverendo Thomas Malthus acerca do aumento populacional inglês, em 1798, ou de Stanley Jevons, em 1865, acerca do acréscimo do consumo energético britânico face aos recursos energéticos existentes (Mebratu, 1998:498). Como refere Madureira (2012) desde o início da adoção da maquinaria industrial, da ferrovia e da navegação a vapor, que as preocupações com as reservas de carvão não mais abandonaram o debate na economia-líder do século XIX.

No século XX a questão ambiental acentuou-se, incidindo sobre a própria civilização industrial, ou seja, sobre o modelo de desenvolvimento no moderno crescimento económico. A obra *Limites ao Crescimento* de 1972 foi um marco neste debate (Meadows *et al.*, 2004).

Como Pezzey e Toman (2002:1) destacam, esta obra e o medo generalizado do fim dos recursos levou a grande controvérsia, gerando respostas de economistas como Solow e Stiglitz, no centro do pensamento académico em economia.

¹⁴No original “In the 1970s, about 69 natural disasters were recorded worldwide every year. By the 2000s, this average had increased to 350 per year”.

Ainda em 1972 destaca-se a conferência das Nações Unidas (ONU) em Estocolmo, que reconheceu a “*importância da gestão ambiental e do uso da avaliação ambiental como ferramenta de gestão*”¹⁵ (DuBose *et al.*, 1995 citado em Mebratu, 1998:500).

No início dos anos 1970 surge então uma dupla entrada do debate ambiental e energético, no *mainstream* do discurso público e no *mainstream* da análise científica, já numa ótica da gestão global de recursos finitos e poluentes.

Na década de 1980 a terminologia do “desenvolvimento sustentável” consolida-se. Logo em 1980, a *World Conservation Strategy* da *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) foi a primeira a sublinhar a necessidade de “desenvolvimento sustentável” (Bartelmus, 2010:2053). No entanto, apenas em 1987, a *World Commission on Environment and Development* (WCED), no seu relatório “*Our Common Future*”, destacou a importância de “*garantir as necessidades das gerações atuais sem comprometer essa mesma capacidade para as futuras gerações*”¹⁶. Este relatório reforçou o objetivo de um desenvolvimento com enfoque no aproveitamento responsável, a longo prazo, de recursos (ONU, 2011:8). Lançou também a agenda para o desenvolvimento e economia sustentável “*manifestou novas e urgentes preocupações ambientais (desflorestação, desertificação, diminuição da biodiversidade, o agravamento do efeito de estufa, e o efeito da pobreza sobre o meio ambiente) especialmente relevantes para os países em desenvolvimento e para o meio ambiente global*”¹⁷ (Pezzey e Toman, 2002:11).

Nos anos 1990 reforça-se a importância desta temática. Em 1992 ocorre no Rio de Janeiro a Conferência da Terra (*Earth Summit*), com ampla repercussão na sociedade civil e opinião pública mundial, tornando-se uma referência no combate global ao impacto negativo da ação humana no ambiente.

Desta conferência resultaram cinco documentos importantes, a Agenda 21, a Declaração do Rio sobre Ambiente e Desenvolvimento, a Convenção da ONU sobre a Diversidade Biológica, a Declaração dos Princípios das Florestas e a Convenção-Quadro da ONU sobre as Alterações Climáticas (UNFCCC) (ONU, 2011:9).

¹⁵No original “(...) *the importance of environmental management and the use of environmental assessment as a management tool*”.

¹⁶No original “(...) *meet the needs of current generations without compromising the ability of future generations to meet their needs*”.

¹⁷No original “*It voiced new and urgent environmental concerns (deforestation, desertification, the loss of biodiversity, the enhanced greenhouse effect, and the effects of poverty on the environment in mainly developing countries) that were especially relevant to developing countries and the global environment*”.

Esta convenção foi ratificada por 194 países, incluindo a UE e também os EUA, tendo entrado em efeito em 21 de março de 1994 (ONU, 2012b).

Já em 1997, compreendendo-se o carácter urgente de medidas concretas para abordar esta questão, foi discutido um novo acordo incluído na Convenção-Quadro, mas mais abrangente e vinculativo, o Protocolo de Quioto. O Protocolo de Quioto foi assinado por 193 partes em 11 de dezembro de 1997, entrando em vigor em 16 de fevereiro de 2005, destacando-se a não ratificação por parte dos EUA (ONU, 2012a). Neste foram estabelecidos metas vinculativas de redução de emissões para 37 países industrializados, incluindo a UE, segundo o princípio de *“common but differentiated responsibilities”*. Reconheceu-se a responsabilidade destes países nos danos atuais, consequência de um processo de industrialização com 150 anos de história. O objetivo foi conseguir o compromisso dos países desenvolvidos, durante o período de 2008 a 2012, com a efetiva redução das emissões em 5% face aos níveis referência de 1990 (Comissão Europeia, 2011d:3).

Já recentemente, sob a égide da ONU, realizaram-se as Conferências de Copenhaga (2009) e Rio+20 (2012). Estas foram contudo caracterizadas por uma relativa frustração de expectativas, ou encarado como um passo modesto perante os desafios atuais (AEA, 2012c). No rescaldo da conferência Rio +20 de junho de 2012 foi mesmo apontada falta de ambição aos líderes envolvidos, continuando a reconhecer os problemas já identificados em 1992, mas com poucos compromissos efetivos (WWF, 2012d). Os desafios continuam, porém, mais prementes que nunca, existindo a clara noção de que *“a economia não se descarbonizará a sozinha”*¹⁸ (OCDE, 2012:29).

Dado o atual dinamismo económico dos países emergentes prevêem-se melhorias das condições e maior esperança de vida para cerca de 2 mil milhões de pessoas, com consequente impacto ambiental (OCDE, 2012:20). De facto, a *“análise das tendências de consumo nos BRIICS (Brasil, Rússia, Índia, Indonésia, China e África do Sul), bem como noutros grupos de países com diferentes níveis de rendimento e desenvolvimento, a que acrescem as tendências de crescimento populacional e urbano, sublinham o potencial preocupante para que a pegada da humanidade cresça ainda mais no futuro”*¹⁹ (WWF, 2012:59).

¹⁸No original *“The economy will not decarbonise itself”*.

¹⁹No original *“A new analysis of consumption trends in BRIICS (Brazil, Russia, India, Indonesia, China and South Africa) countries as well as in different income and development groups, together with population and urbanization trends, underline the worrying potential for humanity’s footprint to increase even more in the future”*.

A manutenção de mais 2 mil milhões de pessoas até 2050, ao mesmo tempo aumentando padrões de vida das populações, desafiará a capacidade de gerir os recursos naturais essenciais. O insucesso acarretará consequências graves, comprometendo o crescimento e desenvolvimento humano das gerações futuras (OCDE, 2012:19,20). Mantendo-se os atuais padrões de desenvolvimento, a pressão exercida nos recursos do planeta atingirá níveis críticos (ONU, 2011:8).

A disponibilidade de recursos é já um assunto estratégico e um potencial foco de conflito, tendência que deverá reforçar-se, de facto, *“uma série de recentes avaliações ambientais (...) ilustram que já no nível atual de consumo global, os recursos naturais que constituem a base sobre a qual as nossas sociedades se erguem estão em grave perigo de sobre-exploração e, potencialmente, colapso”*²⁰ (EIO, 2011b:4).

Na Europa a procura de recursos naturais é tão significativa que uma percentagem entre 20 e 30% do total de recursos consumidos na UE é importada. Para além disso, cada Europeu produz anualmente um valor médio de mais de 5 toneladas de desperdícios. Há medida que os países europeus recuperam da crise económica, estes valores irão ainda aumentar (AEA, 2012b:4).

De forma a garantir a sustentabilidade de recursos, e assumindo que a população mundial atinja os 9 mil milhões em 2050, com um aumento de rendimento de cerca de 2% por ano, a média de emissões de CO₂ teria de diminuir das 768 gramas em 2007, para 6 gramas em 2050 (ONU, 2011:15). Estas perspetivas alarmantes tornam essencial uma resposta urgente e holística tendo em vista evitar os custos e as consequências da inação (OCDE, 2012:19).

4.3. A gestão económica do problema ambiental e climático

No cômputo geral de cerca de 40 anos de preocupações ambientais efetivas, marcados por regulamentações, acordos internacionais diversos, programas de desenvolvimento de alternativas energéticas, os resultados mantêm-se limitados.

Uma ótica de política ambiental tem sido a da internalização das “externalidades” num quadro de referência presidido por soluções de mercado, decorrente da noção de que a atividade económica pode potenciar externalidades negativas, comprometendo o desenvolvimento sustentável.

²⁰No original *“A number of recent environmental assessments (...) illustrate that already at today’s level of global consumption, the natural resource base our societies are built on is in severe danger of overexploitation and - potentially - collapse”*.

Essa consciência da imposição de externalidades negativas sobre terceiros, sem que estes tenham a oportunidade de as impedir levou à disseminação de uma vasta literatura, que defende que *“a presença de uma externalidade significa que a utilidade ou produção de alguém (a da vítima) (co)depende de fatores que não estão sob o seu controle, mas são decididas por outros seres humanos ou organizações (“poluidores”)”*²¹ (Van den Berg, 2010:2048).

A internalização dos custos pelos produtores das externalidades negativas constitui uma forma de alocação de recursos mais eficiente, condição necessária para assegurar a sustentabilidade, *“preços justos dão o sinal certo para uma produção tendente a bens com menor impacto sobre o ambiente. Bens “poluentes” tornam-se menos atraentes porque os seus preços refletem os seus custos ambientais”*²² (Bithas, 2011:1706).

Outra ótica de gestão do problema tem sido a produção de melhores esquemas de aferição, ou seja, sistemas de avaliação mais transparentes para a apreciação do fenómeno da sustentabilidade. Destaca-se o desenvolvimento de normas como a *International Organization for Standardization (ISO)* e o *Eco-Management and Audit Scheme (EMAS)* pela OCDE, em 2002, bem como outras referências: as publicações da *Institution of Chemical Engineers (IChemE)* de 2002; e os estudos do *Center for Waste Reduction Technologies (CWRT)* do *American Institute of Chemical Engineers (AIChE)*, em 2004. De salientar ainda as propostas de quantificação de desempenho de desenvolvimento sustentável das empresas de Veleva e Ellenbecker (2001), a compilação de indicadores de sustentabilidade de Krajnc e Glavic (2003), os contributos de Azapagic (2004) e o desenvolvimento de indicadores compósitos para comparações internacionais acerca de progresso sustentável (Krajnc e Glavic, 2005).

Tem ainda vindo a defender-se que a responsabilidade ambiental é do melhor interesse das empresas (EIO, 2012a:67), sobretudo a aposta em tecnologias de interesse simultaneamente económico e ambiental (OCDE, 2012:27). Isto é, que os benefícios de investimentos em sustentabilidade ambiental são maiores do que o custo de não investir, ou de investir na proteção, salvaguarda e revitalização de ecossistemas afetados (ONU, 2011:VI; Stern Review, 2012:360).

²¹No original *“The presence of an externality means that someone's (a victim's) utility or production (co)depends on factors that are not under his/her control, but are decided by other humans or organizations (“polluters”)”*.

²²No original *“Right prices certainly give the right signal for production in favor of environmentally friendlier goods. “Polluting” goods become less attractive because their prices reflect their environmental costs”*.

O conceito de sustentabilidade “*evoluiu de um foco sobre as responsabilidades dos administradores e quadros das empresas, para a responsabilização das empresas pelo seu impacto nas esferas social, ambiental e económica, para, finalmente, colocar a sustentabilidade no centro da identidade da empresa e dos seus processos de negócios*”²³ (Vilanova e Dettoni, 2011:15). Neste prisma a sustentabilidade é um processo transversal com impacto positivo na competitividade das organizações (Vilanova e Dettoni, 2011:15).

Atualmente, a nova vaga de concetualização tem-se pautado por amplas referências a um paradigma de “crescimento verde” num quadro de “eco-inovação” e adoção de “tecnologias limpas” (Stern Review, 2012:347). Com o fenómeno conjunto de uma crescente globalização dos mercados e uma intensificação das assimetrias entre países, tem vindo a assumir uma importância cada vez maior um pensamento mais holístico quanto à sustentabilidade, tendo em vista o reforço da competitividade. Procura-se assim: “*um desenvolvimento sustentável, e minimizando os potenciais impactos negativos de nossas ações, através da inovação em produtos e serviços, e processos e modelos*”²⁴ (Vilanova e Dettoni, 2011:13).

A alteração de paradigma para uma economia verde é ainda algo vago, sem definição precisa, contudo, os focos principais assentam na relação estreita entre 3 pilares essenciais: crescimento económico, progresso social e desenvolvimento sustentável, de forma a assegurar que as necessidades da presente geração não comprometam as das gerações vindouras (ONU, 2011:10).

Só uma dinamização efetiva das tecnologias renováveis e de energia verde permitirá conseguir-se assegurar os valores estabelecidos na Cimeira de Copenhaga de 450 partes por milhão, já que esse limite implica um corte nas emissões globais de 3 toneladas p/pessoa até 2050, isto é entre 50 a 80% (ONU, 2011:28). Este desiderato não se conseguirá apenas pela ação do mercado, será necessária a intervenção ativa dos governos e a definição de um conjunto de incentivos específicos (Stern Review, 2012).

²³No original “(...) has evolved from focusing on the responsibilities of managers and corporate officers; to making companies accountable for their impact in social, environmental and economic spheres; to finally placing sustainability at the core of the company’s identity and business processes”.

²⁴No original “(...) sustainable development and minimizing potential negative impacts of our actions, through innovating products and services, processes and models”.

4.4. Eco-Inovação e Economia verde como resposta

Tem vindo assim a aumentar a perceção da necessidade de alteração de paradigma de desenvolvimento económico, emergindo a noção de “economia verde” e de eco-inovação como conceito fulcral nesse processo de transição:

A “eco-inovação deverá ser acelerada de forma a dinamizar a produtividade dos recursos, a eficiência e a competitividade e a ajudar a proteger o meio ambiente (...) para melhorar a performance ambiental e a resiliência de uma forma transversal à economia, sendo ao mesmo tempo rentável e eficiente para as empresas e para a sociedade como um todo”²⁵ (Comissão Europeia, 2011b:3).

A conceção do ambiente como um custo extra para as empresas, associado a encargos e impostos, vem sendo substituída pela perceção do ambiente como aposta estratégica, dínamo de competitividade, alterando a ação das empresas: “*de estratégias ambientais reativas, para proactivas*”²⁶ (Andersen, 2008:4). Pretende-se mesmo que a própria empresa se identifique como eco-inovadora ao invés de poluidora (Andersen, 2008:11).

Na *Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change* de Copenhaga, em 2009, enfatizou-se este sentimento, defendendo-se o incremento de soluções que conciliem o dinamismo económico, o aumento das condições de vida das populações, e ao mesmo tempo assegurem a sustentabilidade ambiental (ONU, 2011:10).

Nos últimos anos, vários organismos e instituições têm insistido neste tema reforçando que “*business as usual is not an option*” (OCDE, 2012:19).

A ONU, no seu *World Economic and Social Survey 2011*, aponta a necessidade de uma “*revolução tecnológica verde*” (ONU, 2011:1). De facto, alguns “*modelos económicos ilustram que (...) sem uma intervenção no sentido de uma política de eficiência de recursos, o uso global anual de matérias-primas poderá atingir valores tão altos como 100 mil milhões de toneladas no ano de 2030*”²⁷ (EIO, 2011b:11).

Já a OCDE adotou, em 2009, a *Declaração em Crescimento Verde*, o qual surge definido nesta estratégia como a manutenção de um desenvolvimento económico e social, ao mesmo tempo garantindo a preservação ambiental (OCDE, 2011c:3).

²⁵No original “*Eco-innovation needs to be accelerated in a way that boosts resource productivity, efficiency, competitiveness and helps to safeguard the environment (...) to improve environmental performance and resilience across the economy being at the same time cost-effective and good for business and society as a whole*”

²⁶No original “*(...) from reactive towards proactive environmental strategies*”

²⁷No original “*Model calculations illustrate that in a “business-as-usual” scenario, i.e. a scenario without material efficiency policy intervention, the global annual use of primary materials could be as high as 100 billion tonnes in the year 2030*”

No sentido de disponibilizar um manual de “iniciação” ao desenvolvimento sustentável esta organização criou, em 2011, o OCDE *Sustainable Manufacturing Toolkit*. Este tinha como objetivo de incentivar práticas de inovação sustentável nas empresas tendo em vista melhorar produtos e procedimentos, ao mesmo tempo aumentando as vendas e diminuindo custos no longo prazo (OCDE, 2011f:1).

Da mesma forma, o estudo “*Better Policies to Support Eco-innovation*”, integrado na OCDE *Innovation Strategy* de 2010, pretendia identificar as melhores vias de estímulo ao desenvolvimento da eco-inovação (OCDE, 2011a:3) e analisar como determinadas políticas interferem com o progresso, sucesso e difusão da eco-inovação.

A UE tem assumido um papel de dinamismo neste contexto, identificando-se uma continuidade na definição estratégica de impulso à eco-inovação, principalmente a partir de 2000. Nesse ano, a Estratégia de Lisboa sublinhava a intenção de, até 2010, constituir a Europa como “*a mais competitiva e dinâmica economia baseada no conhecimento no mundo, capaz de crescimento sustentável com mais e melhor emprego e coesão social*”²⁸ (Parlamento Europeu, 2000).

Ao longo da década foram estabelecidas várias iniciativas e programas para operacionalização desta estratégia. Neste enquadramento surgiu o *European Commission's - Environmental Technology Action Plan* (ETAP), de 2004, com o objetivo de desenvolver e promover tecnologias ambientais, para reforçar a competitividade e o crescimento económico europeu, entre várias ações específicas neste âmbito, nomeadamente: “(1) *the 7th Framework Programme for Research and Technological Development (FP7)*, (2) *the Competitiveness and Innovation Framework Programme (CIP)*, *Eco-innovation First Application and Market Replication Projects*, (3) *the European Eco-innovation Platform*, and (4) *under the Environmental Part of the LIFE+*” (Comissão Europeia, 2011b:3).

Embora os objetivos da Estratégia de Lisboa não tenham sido completamente atingidos, manteve-se esta orientação. Em 2010, a Estratégia UE 2020 colocava entre os seus pilares centrais a eficiência de recursos e a eco-inovação (EIO, 2011b:6), para o objetivo de um “*crescimento inteligente, sustentável e inclusivo*”, reforçando este empenho com o compromisso de “*alocar pelo menos 20% do orçamento da União Europeia para objetivos relacionados com clima*”²⁹ (Comissão Europeia, 2011b:3).

²⁸No original “(...) *the most competitive and dynamic knowledge-based economy in the world capable of sustainable economic growth with more and better jobs and greater social cohesion*”.

²⁹No original “(...) *direct at least 20% of the Union's budget to climate-related objectives.*”.

Em 2011, na antecâmara da Conferência Rio 20+, a Comissão Europeia explicitava o objectivo de construção de uma “economia verde”, isto é, uma economia capaz de assegurar o crescimento e desenvolvimento económico, uma melhoria das condições de vida das populações, mais emprego, redução das desigualdades e da pobreza, e preservação do “capital natural” (Comissão Europeia, 2011c:5) considerando a eco-inovação essencial nessa transição.

Com a Estratégia UE 2020 juntaram-se as iniciativas *Innovation Union Flagship Initiative*, em 2010 e o *Eco-innovation Action Plan* (EcoAP), em 2011, focando-se na resolução de constrangimentos, e na identificação de desafios e oportunidades, no esforço de, através da inovação, alcançar os objetivos ambientais (Comissão Europeia, 2011b:2).

Desta forma, como resposta à crise económica e financeira, a Europa tem vindo a apostar na eco-inovação como dínamo de crescimento económico, sustentável e competitivo, estruturado em “três temas que se reforçam mutuamente, (1) excelência na base científica, (2) resposta aos desafios sociais, (3) criação de estruturas para a liderança industrial e competitividade”³⁰ (Comissão Europeia, 2011b:3).

Atualmente o impacto da eco-inovação é já bastante significativo no conjunto da UE, com tendência a que tal se desenvolva. Por exemplo, no crescimento do sector de produção de bens e serviços “verdes” europeu, já com um peso de 2,5% do PIB (produto interno bruto) da UE, já garantindo 3,4 milhões de empregos diretos e indiretos (Comissão Europeia, 2011c:4; União Europeia, 2011a:5).

A eco-inovação ocorre já significativamente em vários países, sectores e mercados europeus, contudo, ainda não ao nível desejado e na extensão necessária a um impacto efetivo (EIO, 2011b:9). Um documento oficial muito recente não podia ser mais claro sobre a premissa chave para a transição: “a ideia de que a eco-inovação e as tecnologias verdes estão na base de uma Terceira Revolução Industrial” (Comissão Europeia, 2012d:12).

³⁰No original “(...) three mutually reinforcing themes (1) excellence in the science base; (2) tackling societal challenges; (3) creating industrial leadership and competitive frameworks”.

4.5. Síntese preliminar

Inicialmente a sustentabilidade era apresentada como um processo de identificação e gestão de impactos diretos ou indiretos, que poderiam ser geridos por um sistema de preços reforçado. Atualmente a perceção é diferente, sublinhando-se a necessidade de envolvimento de toda a sociedade nesse processo, alterando mentalidades e comportamentos.

A eco-inovação ocupa o papel central para a superação dos desafios ambientais gerados pela atividade empresarial e industrial, isto é, os efeitos negativos sobre o ambiente e a diminuição da disponibilidade de recursos daí decorrente, entendendo-se sustentabilidade como um processo transversal à economia.

Se o início do século XX foi caracterizado pela identificação e compreensão do carácter urgente de medidas concretas para abordar esta questão (com a Convenção-Quadro e o Protocolo de Quioto), os esforços mais recentes neste sentido, a Conferência de Copenhaga em 2009 e a Conferência Rio+20 em 2012, foram no entanto marcados por uma frustração de expectativas. Ainda que se reconheça a necessidade de mudança, os líderes mundiais mostram alguma relutância em assumir compromissos concretos. Tal contrasta diretamente com a certeza de que “*a economia não se descarbonizará sozinha*”³¹ (OCDE,2012:29). A ação dos Estados é essencial para aumentar os incentivos para que o mercado se direcione eficazmente no sentido da aposta na eco-inovação.

O desenvolvimento sustentável exigirá uma alteração de paradigma, tendente à emergência de uma “economia verde”. A eco-inovação constitui o conceito fulcral no processo de transição. A responsabilidade ambiental é do interesse das economias mundiais, já que os benefícios do investimento em eco-inovação ultrapassarão os custos da minimização dos impactos negativos decorrentes da ação humana sobre o ambiente e recursos naturais e os custos da inação, isto é, das consequências nefastas desses impactos não evitadas.

A conceção do ambiente como um custo extra para as empresas, associado à regulamentação e impostos, tem vindo assim a ser substituída pela perceção da responsabilidade ambiental como aposta estratégica, oportunidade de diferenciação positiva e, sobretudo, dínamo de competitividade.

³¹No original “*The economy will not decarbonise itself*”.

5. Sustentabilidade e Eco-Inovação em Portugal

5.1. Organização da Eco-inovação em Portugal

A conjuntura económica desfavorável, resultante da crise financeira e económica iniciada em 2008, veio revelar e amplificar a necessidade de alteração de paradigma de desenvolvimento económico, também em Portugal. Ao mesmo tempo vem aumentando a consciência da necessidade de definição de uma estratégia que não restringindo o desenvolvimento económico e social, garanta a sustentabilidade e preservação ambiental necessária a assegurar que a utilização dos recursos hoje, não coloque em causa a sua disponibilidade no futuro (OCDE, 2011c:3).

Neste contexto, a eco-inovação surge como essencial na construção de uma “*economia mais eco-eficiente, baseada no fornecimento de bens e serviços menos consumidores de recursos, a preços competitivos*” (Lobo, 2010:3), podendo desta forma desempenhar um papel fundamental no relançamento da economia portuguesa e no cimentar da sua posição internacional.

Em Portugal, a ação estatal no âmbito da dinamização deste fenómeno tem incidido na definição de um enquadramento institucional de impulso à inovação, e na criação de um quadro legal e regulamentar de protecção ambiental, dos quais a eco-inovação beneficia.

Na orientação estratégica da política nacional específica para a eco-inovação destaca-se, em 2005, a implementação do Plano Tecnológico e do Plano Estratégico para a Energia. Estes estabeleceram como prioridade o reforço da utilização eficiente de fontes de energia com baixa pegada de carbono (Simões, 2006).

Em 2010 esta estratégia foi continuada na Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2010 com o estabelecimento da “Estratégia Nacional Energética” segundo 5 eixos estratégicos: i) dinamização da competitividade, do crescimento e independência energética; ii) aposta nas energias renováveis; iii) promoção da eficiência energética; iv) garantia da segurança do abastecimento energético; v) manutenção de uma estratégia energética (RCM 29/2010). A estratégia assumida pretendia, através de medidas fiscais e incentivo a projetos inovadores, atingir uma redução de consumo energético em cerca de 20% até 2020 e a consolidação de um *cluster* de energias renováveis, assegurando nesse horizonte cronológico um valor acrescentado bruto de 3.800 M€ e a criação de mais de 100 mil postos de trabalho (EIO, 2011a:10,17; RCM 29/2010).

Em 2011 verificou-se nova dinamização desta estratégia no Plano Nacional de Reformas que, em linha com a Estratégia Europeia 2020, pretende promover o crescimento económico sustentável e o reforço da competitividade nacional pela educação e inovação, através das seguintes medidas:

- reforçar o enquadramento fiscal e financeiro para aumentar a atratividade da inovação e o investimento das empresas na mesma;
- aumentar a produção e integração de produtos inovadores, especialmente eco-inovadores, nos mercados mundiais;
- fortalecer o empreendedorismo e a criação de empresas e melhorar a articulação entre os sectores académico e empresarial (EIO, 2012b:16).

Quanto ao enquadramento legal e regulamentar com efeito na promoção da eco-inovação, são vários os exemplos neste âmbito: em 2006, a Lei da Gestão de Resíduos; também em 2006, o Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC), definido para quantificação e controlo das metas de redução de emissões a que Portugal se comprometeu; seguiu-se em 2008 a diretiva do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) de redução de emissão de gases com efeito de estufa para a atmosfera (EIO, 2011a:7); já em 2010, o Plano Nacional de Gestão de Resíduos (EIO, 2012b:17). Outros exemplos poderiam ser citados, acompanhando por vezes o esforço realizado pela União Europeia.

A regulamentação ambiental é hoje consensualmente vista como um incentivo à eco-inovação (Porter e van den Linde, 1995:98,100; Fukasaku, 2000:50,51) e aparece como um fator importante de dinamização no caso português (Bonfim, 2003:139,144).

Desta forma, a acção pública promoveu, paulatinamente, alterações no mercado português, a que acresceram as condicionantes da crise internacional e, igualmente, a maior sensibilidade dos consumidores perante as questões ambientais.

Este contexto influi cada vez mais na procura, motivando adaptações por parte das empresas. Como exemplo, refira-se a aposta crescente das empresas nos códigos voluntários de certificação ambiental, contando-se, em 2009, já 580 organizações certificadas com a norma ISO 14001 de proteção ambiental e prevenção da poluição (EIO, 2011a:7).

5.2. Atores na Eco-Inovação

As instituições públicas com responsabilidades na área da eco-inovação estão atualmente centradas sobretudo no Ministério da Economia e do Emprego e no Ministério da Educação e Ciência.

Destaca-se neste âmbito o papel da Agência da Inovação (AdI), da Unidade de Conhecimento e Inovação (UMIC) e principalmente da Direção-Geral das Atividades Económicas (DGAE). Já os programas de apoio às PME's são desenvolvidos no âmbito do IAPMEI (EIO, 2011a:16,17). No que diz respeito à proteção de propriedade intelectual, registo de patentes, a instituição responsável é o INPI (INPI, 2012). A ótica da proteção ambiental recai principalmente na Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

O mecanismo de impulso está já desenvolvido, na última década Portugal deu importantes passos no que toca a dinâmicas de eco-inovação, com uma crescente regulação e normalização, bem como a criação de incentivos fiscais, no âmbito de objetivos nacionais de desenvolvimento sustentável, tendo em vista aumentar a consciência sobre a importância e as vantagens da inovação (Carvalho, 2009:14).

Os atores privados, as empresas portuguesas, estão cada vez mais atentas à importância económica da eco-inovação. O crescente preço das matérias-primas e a pressão decorrente da crise internacional colocam a eco-inovação na agenda das empresas no momento de definição das suas estratégias (EIO, 2011a:7; EIO, 2012b:4).

A eco-inovação é agora vista como um fator-chave na dinâmica competitiva das empresas e também como fonte de oportunidade para crescimento e internacionalização, de facto, existe *“um amplo consenso entre os especialistas nacionais (DPP, 2010) apontando este como o momento para (...) as empresas portuguesas começarem a olhar para eco-inovações para além do mercado interno, principalmente em tecnologias inovadoras de energias renováveis e serviços”* (EIO, 2011a:5).

Num dos poucos estudos publicados sobre este tipo de tendência em Portugal, Bonfim (2003) concluiu que algumas empresas, em vários sectores, já dão mostras de terem desenvolvido soluções *“win-win”*, isto é, de efeito ambiental positivo e de ganho económico (Bonfim, 2003:155,156).

Ao mesmo tempo, identifica-se a existência de um conjunto importante de atores do sector académico, ativamente envolvidos em investigação fundamental e aplicada em tecnologias eco-inovadoras.

Assiste-se, a partir de 2000, a algumas dinâmicas interessantes de cooperação entre os atores nacionais. Refira-se, a título de exemplo, o projeto *Solar Tiles*. Este resulta de um consórcio de nove entidades, entre entidades públicas e privadas, articulando atores ligados ao ensino e investigação e à indústria portuguesa (OCDE, 2011a:238).

Este consórcio inclui a Universidade Nova de Lisboa, o Centro de Investigação de Materiais (CENIMAT), a Universidade do Minho, o Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro (CTCV), o Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), e as empresas De viris, Revigrés, Dominó, e Coelho e Silva, unidas no objetivo de criação de telhas e azulejos com células fotovoltaicas integradas, constituindo uma alternativa aos tradicionais painéis solares (OCDE, 2011a:226).

5.3. Sectores e Projetos Eco-Inovadores

Existe em Portugal uma polarização dos esforços de eco-inovação em torno de dois sectores particulares, a reciclagem e, sobretudo, as energias renováveis.

Na reciclagem, as tecnologias de fim de linha, de redução de poluição já realizada, são ainda predominantes em termos de investimento em Portugal, ao passo que as tecnologias integradas para diminuição da poluição ao longo do processo produtivo, ou para redução da poluição global do processo, são ainda diminutas (Lobo, 2010:13).

No entanto, seguindo a atual tendência na Europa, a reciclagem em Portugal tem vindo a afastar-se da visão de minimização dos efeitos ambientais negativos dos desperdícios, centrando-se gradualmente na redução dos desperdícios ao longo da cadeia de produção e na sua reintrodução nessa cadeia, com o potencial de originar novos produtos.

O foco central da eco-inovação em Portugal tem sido o sector das energias renováveis, onde se tem assistido a uma crescente performance, mesmo a nível internacional, tendo-se estabelecido que, até 2020, 31% do total de energia consumida deverá ter origem em fontes renováveis (a 5ª meta mais ambiciosa da UE), e que a proporção de produção de energia através de fontes renováveis, no total de energia produzida, deverá atingir os 60% (RCM 29/2010; Fontes *et al.*, 2012:17).

Portugal possui já uma das maiores instalações fotovoltaicas do mundo e o segundo maior parque eólico na Europa (EIO, 2012b:11), tendo entre 2004 e 2009, triplicado a utilização de energia a partir de fontes renováveis, passando de cerca de 36% da energia consumida em 2009 (Worldwatch Institute, 2012) para mais de 50% em 2011 (EIO, 2012b:5,11; Fontes *et al.*, 2012:18).

Em 2009, Portugal ocupava o terceiro lugar na UE15 quanto à proporção de energia de fontes renováveis no total de electricidade produzida, tendo, entre 2003 e 2010, quase duplicado a potência instalada de energias renováveis (Fontes *et al.*, 2012:18). Esta tendência de crescimento é também visível no valor do mercado de energia renovável que, segundo a AICEP, chegou aos 680 M€ em 2008, aumentando 33% em comparação com 2007 (EIO, 2011a:9).

São vários os casos de projetos eco-inovadores de sucesso neste sector que permitem a identificação de atores nacionais relevantes, referenciados por organizações como a OCDE e a EIO como exemplo de dinâmica de desenvolvimento sustentável.

Dentro do sector das energias renováveis, para além da aposta, já madura, na produção de energia hídrica, que correspondia em 2010 a 50% da potência instalada de fontes renováveis (Fontes *et al.*, 2012:18), tem-se apostado principalmente na energia eólica. Estão mesmo a ser testadas outras soluções tecnológicas nesta área, como plataformas eólicas flutuantes para produção *offshore*, por exemplo, o projeto *WindFloat* promovido pela EDP e implementado em Aguçadoura (EDP, 2011; Ernst & Young, 2012:14), e ensaios de produção em alta altitude (Fontes *et al.*, 2012:26), enquanto possibilidades para alargar a potencial capacidade instalada.

Em termos tecnológicos, uma das torres eólicas mais eficientes do mundo é produzida em Aveiro pela empresa A. Silva Matos (ASM Energia), com a capacidade de 2.4 a 2.6 MW³², sendo exportada para vários mercados (EIO, 2011a:13). A ASM Energia desenvolve eco-inovações também noutras áreas: “*em pequenas centrais hídricas, fotovoltaicas e de biodiesel a partir de microalgas*” (EIO, 2011a:13), bem como na procura de soluções para aproveitamento da energia das ondas (ASM, 2012).

A exploração da energia das ondas tem vindo igualmente a demonstrar grande potencial, existindo algumas localizações nacionais para ensaio de soluções tecnológicas, como a Central Piloto do Pico (WAVEC, 2012; Cruz e Sarmiento, 2004:13). Pode referir-se também o projeto *WaveRoller* (conversão de energia das ondas do *near shore* em energia) com participação da empresa portuguesa Eneólica, do Grupo Lena (WAVEC, 2012).

No sentido de incrementar e dinamizar Portugal como um *player* central nesta área, será organizado em fins de 2012, em Lisboa, o Seminário Internacional *Blue Economy – Offshore Platforms and Opportunities* (WAVEC, 2012).

³² Enquanto as torres tradicionais não permitem uma produção além dos 2 MW.

Outra área em desenvolvimento é a exploração da energia solar, reforçada sobretudo no final da primeira década de 2000 (Fontes *et al.*, 2012:33).

Um caso de relevo neste âmbito é o da Martifer Solar, empresa direcionada para a produção de painéis fotovoltaicos, fortemente internacionalizada, sobretudo nos mercados da Europa e EUA (Martifer Solar, 2012). Em 2009, esta empregava cerca 290 colaboradores e obteve uma receita total de 130,5M€ (EIO, 2011a:10). Em 2011 a sua receita total ascendeu a 293,2M€ (Martifer Solar, 2012). Esta empresa insere-se no Grupo Martifer, onde se verifica uma forte orientação para a eco-inovação, quer através dos pedidos de patentes eco-inovadoras identificadas neste trabalho, quer na aposta em vários projetos e *joint-ventures* na área da construção de torres eólicas (Martifer, 2012).

O Projeto de energia solar da Amareleja (Moura) é um outro exemplo de sucesso, sendo uma das maiores infraestruturas deste tipo no mundo. Permite uma produção de energia limpa correspondente ao consumo anual de 30.000 casas (Acciona, 2012b), possibilitando a redução da importação de crude em cerca de 55.000 barris anuais, estimados em cerca de 4M€ (Acciona, 2012a:7). Demonstra potencial na formação de um sector ligado ao solar em Moura, tendo-se já implementado unidades de produção de painéis na região, para além da criação de empregos especializados (Acciona, 2012b).

De referir que uma aposta a longo prazo, consistente, na produção de energia renovável, sobretudo a implementação alargada da microgeração, conforme definida na legislação nacional através do Decreto-lei nº118-A/2010, está dependente do desenvolvimento de uma rede elétrica nacional inteligente, que resolva as limitações decorrentes da produção descentralizada de energia e do carácter intermitente normalmente associado à produção de electricidade por fontes renováveis (Fontes *et al.*, 2012:8).

Nesse sentido sublinham-se os esforços da Efacec, (empresa com pedidos de patentes eco-inovadoras, identificadas no capítulo 8 do presente trabalho), que desenvolve a plataforma PRISMtm (Efacec, 2012). Esta plataforma permite “*soluções para: possibilitar auto alimentadores; minimizar as perdas do sistema de distribuição; integrar fontes renováveis de energia na rede, melhorar a qualidade da energia, e implementar ferramentas de visualização para melhor compreender, gerenciar e monitorar a rede de energia*” (EIO, 2011a:14).

Portugal surge também como pioneiro na preparação do uso em larga escala de veículos elétricos, através do Programa para a Mobilidade Elétrica em Portugal, de 2009, o Mobi-E. Este tem como objetivo desenvolver uma rede de cerca de 180 mil veículos elétricos e 25 mil pontos de recarga até 2020 (ADENE, 2009 em EIO, 2012b:11).

Ainda que se verifique um predomínio de projetos relacionados com as energias renováveis, consequência da aposta governamental neste sector, existem outras áreas de atividade em que se observam iniciativas eco-inovadoras. Por exemplo, Portugal é atualmente um dos maiores exportadores mundiais de cortiça, detendo 60% da exportação mundial. Este é um produto com potencialidades em vários sectores de atividade, podendo ser um produto substituto para materiais produzidos com derivados de combustíveis fósseis, como os plásticos e a borracha artificial (EIO, 2011a:15). Recentemente surgiram mesmo aplicações na indústria aeronáutica, tendo a Airbus utilizado este material para componentes na fuselagem de aeronaves (EIO, 2011a:15).

Também na construção, Portugal tem vindo a perceber as oportunidades de uma construção “verde”, no entanto, o número de edifícios sustentáveis é ainda reduzido (EIO, 2011a:12). O referido projeto *Solar Tiles* pretende competir em dois mercados, no das energias renováveis e no dos materiais de construção. Numa conjuntura económica adversa, com grande contração do sector da construção civil: “*O sucesso no desenvolvimento de telhas solares podem criar uma vantagem competitiva interessante para os produtores de telha e levar a novos nichos de mercado*” (OCDE, 2011a:225).

5.4. A eco-inovação em Portugal de uma perspetiva internacional

A crescente integração e interdependência das economias, resultado da aceleração da globalização dos mercados nos últimos 20 anos, tem vindo a complicar a aferição do seu desempenho e a reforçar a necessidade de uma análise integrada e comparativa.

No panorama europeu, é possível utilizar o *Scoreboard Eco-IS*³³ para uma perspetiva comparativa entre o desempenho relativo dos países europeus. Para este fim, este *Scoreboard* recorre à utilização de um conjunto significativo de indicadores (Anexo 2) contrastando as vantagens e desvantagens relativas de cada um, “*para ajudar a identificar barreiras e incentivos à Eco-inovação nos países da UE*”³⁴ (EIO, 2011b:21).

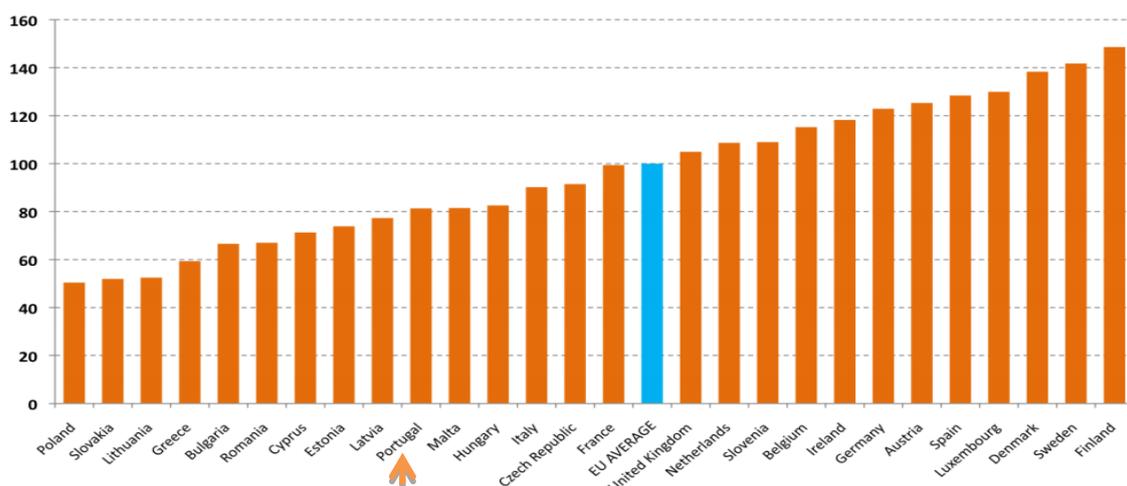
Assim, no Eco-IS, Portugal aparece no grupo dos “*eco-innovation followers*”, no 18º lugar do *ranking* entre os 27 Estados da UE.

³³Em termos técnicos, o *Scoreboard* é calculado pela média dos indicadores em cada uma das cinco áreas, ponderada pela dimensão populacional de cada país. De forma a limitar *outliers*, são definido os quartis 5% e 95% como limites, sendo que valores acima ou abaixo são substituídos por estes limites (EIO, 2011c). À média do indicador compósito corresponde o valor 100. Para mais informações: <http://bit.ly/OAoE5m>.

³⁴No original “(...) to assist in identifying barriers and drivers of eco-innovation in EU countries”.

O país surge num ponto de transição, ainda abaixo da média europeia, mas à frente do grupo de países com piores resultados (predominantemente países do Leste e Sul do Continente). No conjunto de indicadores considerados, Portugal contrasta ainda com o conjunto de países com melhores resultados, principalmente do Norte e Centro Europeu (Gráfico 1), contudo, já com um desempenho favorável no indicador “atividades eco-inovadoras” (EIO, 2012b:6).

Gráfico 1 - Scoreboard - Índice total 2011



Fonte: Eco-IS (EIO, 2012b)

A utilização do Eco-IS permite contudo apenas obter uma *snapshot* no tempo (neste caso em 2011), não transmitindo a evolução ao longo do tempo sendo também necessário ressaltar que vários dos indicadores incluídos no *Scoreboard* constituem apenas *proxies* (EIO, 2011b:23).

Atendendo à participação de Portugal no projeto de integração Europeu, a análise do desempenho nacional tem que considerar o fenómeno da eco-inovação como significativamente permeável à influência estratégica e institucional da UE. Nesse âmbito é importante destacar o esforço português no sentido de transpor várias diretivas comunitárias sobre o ambiente, melhorando significativamente o contexto político e regulamentar e dinamizando as restantes instituições nacionais para a eco-inovação.

Portugal beneficiou também dos apoios financeiros dos fundos de coesão (Bonfim, 2003:133), entre 2000 e 2006, “a contribuição da UE para investimentos ambientais foi de cerca de 2,3 mil milhões de euros, equivalente a 9% dos fundos comunitários atribuídos a Portugal”³⁵ (OCDE, 2011e:12).

³⁵No original “The EU contribution to environmentally related investments was over EUR 2.3 billion, equivalent to 9% of the EU funds allocated to Portugal”.

De salientar ainda o papel ativo de Portugal no projeto ECOPOL, uma parceria pública transnacional, para o desenho de melhores políticas públicas e de instrumentos para acelerar a implementação da eco-inovação (ECOPOL, 2012). Inserido neste projeto tem-se desenvolvido a iniciativa *Green Public Procurement* (GPP), destinada a promover a eco-eficiência nas instituições públicas e a promover a eco-inovação pela via da procura pública (EIO, 2012b:14).

5.5. Síntese preliminar

Os conceitos de responsabilidade ambiental e desenvolvimento sustentável entraram no discurso político e na definição estratégica governamental portuguesa principalmente no século XXI. A ação estatal não só estabeleceu algumas prioridades importantes para o desenvolvimento sustentável a longo prazo, sobretudo a aposta estratégica nas energias renováveis, mas dotou também o país de um conjunto de instituições e organismos públicos de enquadramento e apoio quer à inovação, quer à proteção ambiental, tendo estas iniciativas impulsionado a eco-inovação. A atividade eco-inovadora é atualmente enquadrada por um contexto legislativo de salvaguarda ambiental, em que a regulamentação pretende ter uma ação dinamizadora da eco-inovação, existindo já um conjunto significativo de atores eco-inovadores ativos em vários sectores da economia.

No entanto, num quadro comparativo internacional, verifica-se que ainda existe grande potencial a desenvolver nesta questão. Portugal surge ainda numa posição intermédia no conjunto dos parceiros europeus, abaixo da média europeia, embora já acima do grupo de países com pior desempenho eco-inovador.

6. Sistemas Nacionais de (Eco-)Inovação

6.1. Definição, distinções e tipologias de “eco-inovação”

Uma das primeiras aparições do conceito de eco-inovação surge em 1996, por Claude Fussler, um ex-vice Presidente da *Dow Chemical* envolvido mais tarde nos preparativos para a Cimeira de Copenhaga, e Peter James, um académico e consultor britânico. Estes autores definiram o conceito como inovação de produto e processo, com valor comercial, mas com menor impacto ambiental (Fussler e James, 1996). Argumentando a favor de uma iminente “onda verde”, James (1997:53) definiu eco-inovação como: “*novos produtos e processos que proporcionam valor aos clientes e às empresas, mas com um impacto ambiental significativamente menor*”³⁶.

A noção de ganho ambiental (ou eliminação de perdas ambientais associadas a novos produtos e processos) é central num quadro de outros ganhos para empresas e consumidores. Desde esta primeira definição, o conceito de eco-inovação tem vindo a ser amplamente utilizado.

Embora seja uma ideia fecunda, uma formulação precisa tem-se demonstrado ilusória sendo ainda “*difícil atribuir-lhe uma definição robusta*” (OCDE, 2011a:29). Trata-se de um conceito que surge na literatura, mas não sem variações mais ou menos abrangentes, seja com um maior foco na sua motivação, benefícios, novidade e/ou capacidade de potenciar alterações. Vejamos algumas:

- Jens Hemmelskamp, antigo membro do *Centre for European Economic Research* (ZEW) em Mannheim, define eco-inovação como “*inovação que serve para prevenir ou reduzir o impacto antropogénico no ambiente, limpar danos já causados ou diagnosticar ou monitorizar problemas ambientais*”³⁷ (VINNOVA, 2001:14). Aqui há uma extensão do conceito à remoção de danos já existentes e à deteção de potenciais problemas ambientais.
- Já o Governo Dinamarquês define o conceito como “*inovação que leve a uma tecnologia eco-eficiente (...) [i.e.] todas as tecnologias que direta, ou indiretamente melhorem o ambiente*”³⁸ (Danish Government, 2006:6). Esta definição estende o conceito a inovações (tecnológicas) que possam, até de modo indireto, contribuir para ganhos ambientais.

³⁶No original “(...) *new products and processes which provide customer and business value but significantly decrease environmental impacts*”.

³⁷No original “(...) *innovation which serves to prevent or reduce anthropogenic burdens on the environment, clean up damage already caused or diagnose and monitor environmental problems*”.

³⁸No original “(...) *innovation leading to an eco-efficient technology (...) [i.e.] all technologies which directly or indirectly improve the environment*”.

- A UE tem alargado o conceito para incluir “*produtos, técnicas, serviços ou processos que visam a prevenção, ou redução, de impactos ambientais, ou que contribuam para um uso otimizado de recursos*”³⁹ (União Europeia, 2011b:2). Esta definição mostra-se alinhada com o Manual de Oslo (OCDE, 2005) ao contemplar inovações intangíveis (serviços) e não-tecnológicas (organizacionais e comerciais)⁴⁰.
- Mais recentemente o *Eco-Innovation Observatory* (EIO), instituição financiada pela UE, tendo em vista recolher e analisar as tendências na eco-inovação na Europa, traduz eco-inovação como uma solução que “*reduz o uso de recursos naturais (incluindo matérias-primas, energia, água e terra) e minimize a emissão de substâncias prejudiciais ao longo de todo o ciclo de vida*”⁴¹ (EIO, 2011b:2). A definição faz também apelo a uma visão integrada do ciclo de vida da inovação e refere a minimização de utilização de recursos e de emissões.

Deste modo, o conceito de eco-inovação tem vindo a ganhar contornos mais amplos. Se tradicionalmente era entendido como uma solução para minimizar o impacto ambiental das atividades de produção e consumo, incidindo especificamente em soluções “*end of pipe*” de limpeza, reciclagem ou diminuição de emissões, tal tem vindo a ser considerado uma visão limitada e insuficiente. A evolução deste conceito mimetiza a própria evolução do conceito de “desenvolvimento sustentável”, a qual se desenvolveu também desde a preservação de recursos até a uma conceção mais integrada, incluindo dimensões mais sociais. Embora as preocupações ambientais estejam no centro do conceito de eco-inovação, é redutor restringi-lo a apenas inovações viradas para o ambiente ou produzidas pelas eco-indústrias (EIO 2011b:3). Isto significa que “inovação ambiental” não é tradução *ad literam* de eco-inovação. Ainda que inclua as inovações de incidência em problemas ambientais específicos, a eco-inovação apresenta-se como um conceito mais abrangente, compreendendo inovações cuja motivação poderá não ser a ambiental, mas cujo resultado reflete um “ganho ambiental”, seja pela utilização de menos recursos ou de maior eficiência. A eco-inovação poderá ser de facto “*um efeito secundário de outros objetivos, como a redução de custos de produção*”⁴² (Hermosilla *et al.*, 2010:1075).

³⁹No original “(...) *products, techniques, services or processes which aim at the prevention or the reduction of environmental impacts or which contribute to the optimal use of resources*”.

⁴⁰Ver também Kemp e Foxon, 2007b:2,4 “(...) *the production, application or exploitation of a good, service, production process, organisational structure, or management or business method that is novel to the firm or user and which results, throughout its life cycle, in a reduction of environmental risk, pollution and the negative impacts of resources use (including energy use) compared to relevant alternatives.*”

⁴¹No original “(...) *reduces the use of natural resources (including materials, energy, water and land) and decreases the release of harmful substances across the whole life-cycle*”.

⁴²No original “(...) *a side-effect of other goals, such as reducing production costs*”.

Assim eco-inovação corresponderá a inovação com impacto positivo no ambiente, seja intencional ou não, e seja inovação ambiental ou de outro tipo (OCDE, 2009b:2; Hermosilla *et al.*, 2010:1075; VINNOVA, 2001:15).

Por outro lado, os novos desafios têm vindo a passar pelo foco na sustentabilidade da própria proposta eco-inovadora no que concerne a recursos e eficiência energética, devendo incluir todo o ciclo inovativo em termos de desenho-base e processo de produção, bem como a utilização, reutilização e reciclagem, com o objetivo de racionalizar a utilização de recursos e a diminuição do consumo e, principalmente, do sobreconsumo (EIO, 2011b:2; EIO, 2012a:68).

A eco-inovação constitui um processo dinâmico, de inovação em si mesmo, não apenas uma tecnologia-verde (um mero dispositivo ou novo método que produza efeitos ambientalmente benéficos), nem apenas um enfoque em intervenções tipo fim de linha, mas sim uma transformação de toda a cadeia de valor⁴³. De facto, “*o desafio da eco-inovação tem uma dupla vertente. Por um lado continuar a melhorar a eficiência energética e de recursos na UE, promovendo a eco-inovação e garantindo que os benefícios das novas soluções são amplamente disseminados. Por outro lado, garantir que os ganhos de eficiência não são anulados pelo crescimento do consumo total de recursos*”⁴⁴ (EIO, 2011b:9).

Tal como a inovação em geral, a eco-inovação poderá constituir-se incremental (inovação gradual que preserva os sistemas pré-existentes), por exemplo, através do melhoramento da eficiência em determinado produto; ou radical/sistémica (inovação disruptiva, que se pretende substituir aos componentes ou mesmo ao próprio sistema), por exemplo, através da substituição de produtos e serviços poluentes, por outros mais ecológicos (OCDE, 2011a:29; Kemp e Foxon, 2007a:5; OCDE, 2011c:19-20; EIO, 2012a:67).

A inovação incremental é ainda dominante nos mercados, embora os seus ganhos sejam por vezes contrabalançados com o aumento do consumo (“*rebound effect*”). Mantém-se por isso a dúvida se será suficiente perante os desafios ambientais. No entanto, mesmo com reduzido efeito na poupança de recursos, o efeito cumulativo no total da economia poderá ser consideravelmente positivo (EIO, 2012a:68).

⁴³A título de ilustração veja-se a reflexão em torno de modelos de *outsourcing* sustentável (Babin e Nicholson, 2012).

⁴⁴No original “*The eco-innovation challenge is twofold. On the one hand, it is to further improve the resource and energy efficiency performance of the EU by promoting eco-innovation and by ensuring that the benefits of new solutions are widely disseminated. On the other hand, it is to ensure that the efficiency gains are not offset by growth in the total consumption of natural resources*”.

Não obstante, para atingir eficazmente os objectivos ambientais, tem-se vindo a sublinhar a importância de mais inovações radicais e sistémicas (Heramosilla *et al.*, 2010:1075).

A eco-inovação será uma atividade, não um ato discreto concretizado apenas numa solução proposta, para garantir um efeito líquido positivo no ambiente a médio e longo prazo. Apresenta-se intimamente associada a conceitos como “eco-eficiência”, “eco-design” e “produção limpa”, cujo fator comum aponta um conjunto de preocupações na produção de bens ou serviços de modo a diminuir a poluição logo desde a origem: um menor consumo de matérias-primas e energia; uma redução dos desperdícios e detritos; ou mesmo a reutilização destes resíduos para a produção de novos produtos (OCDE, 2011a:29; OCDE, 2011c:38). Está igualmente ligada à introdução de novidade em vários contextos, seja num mercado ou arena institucional⁴⁵.

Na UE, a eco-inovação é definida na decisão N° 1639/2006/EC, relativa ao estabelecimento do CIP, como: “*todas as formas de inovação que visem, ou possibilitem, um significativo e demonstrável progresso no sentido do objetivo de desenvolvimento sustentável, através da redução de impactos sobre o ambiente, melhorando a resiliência face a pressões ambientais, ou conseguindo um mais eficiente e responsável uso dos recursos naturais*”⁴⁶ (Comissão Europeia, 2011b:2). As eco-inovações constituem soluções que apresentam simultaneamente vantagens económicas e ambientais, já que na maioria dos casos a motivação para o investimento nestas passa pela procura de redução de custos, tendo em vista aumentar a competitividade das empresas a par da melhoria da sua performance ambiental (EIO 2011b:3 e Heramosilla *et al.*, 2010:1075).

A eco-inovação potencia então os “negócios verdes”, definidos pelo *Nordic Council* como “*modelos de negócio que promovem o desenvolvimento de produtos e serviços (sistemas) com benefícios ambientais, que reduzem o uso de recursos naturais e desperdícios, e que são economicamente viáveis*”⁴⁷ (OCDE, 2011c:40), com capacidade para gerar lucro e manter empregos, com diminuto impacto ambiental e constituindo um fator essencial na transição para um crescimento verde.

⁴⁵“(…) an innovation which is novel to the firm, i.e., things done in a different way, whether technologically and organisationally. This definition emphasizes the eco-innovation's institutional context, through the notion of novelty to a specific group” (Heramosilla *et al.*, 2010:1075).

⁴⁶No original “(…) any form of innovation resulting in or aiming at significant and demonstrable progress towards the goal of sustainable development, through reducing impacts on the environment, enhancing resilience to environmental pressures, or achieving a more efficient and responsible use of natural resources”.

⁴⁷No original “(…) business models which support the development of products and services (systems) with environmental benefits, reduce resource use and waste and which are economically viable”.

Em termos de taxonomias, embora estas sejam ainda escassas, são de destacar as tentativas de definição tipológica de Kemp e Foxon (2007) mais normativa, e a de Anderson (2008) mais ligada ao mercado.

Kemp e Foxon (2007) definiram, no âmbito do projeto *Measuring Eco-Innovation* (MEI), 4 classes tipológicas:

- Eco-inovações em tecnologias ambientais, relacionadas com a diminuição e gestão de impacto ambiental (tecnologias verdes, tecnologia de monitorização de impacto ambiental, processos tecnológicos mais limpos);
- Inovações organizacionais, introdução de métodos de gestão tendo em vista a prevenção de poluição e a minimização de impacto ambiental (melhorias na operacionalização de processos, de forma a diminuir gastos energéticos ou de matérias-primas);
- Novos produtos e serviços, com benefícios ou menor impacto ambiental (utilização de produtos e serviços menos intensivos em recursos);
- Sistemas de inovação verdes, sistemas de produção alternativos com menor impacto ambiental que os existentes (sistemas energéticos alicerçados em energias renováveis) (Kemp e Foxon, 2007b:5).

Já Andersen (2008:8-10), reforçando a importância da definição de mais e melhores tipologias, principalmente para fins estatísticos, sugere 5 categorias de eco-inovação, mediante o seu papel no mercado:

- Eco-inovações suplementares – Produtos ou serviços que potenciam a performance ambiental, quer sejam de minimização de impacto ambiental, como reciclagem, controlo e transporte de emissões, ou limpeza; quer de extração de matérias-primas. São normalmente desenvolvidas pela indústria ambiental e “*geralmente são adicionadas a práticas de produção e consumo já existentes (...) sem as influenciar significativamente*”⁴⁸ (Andersen, 2008:8);
- Eco-inovação integrada – Alteração de processos, produtos e/ou tecnologias para opções mais ecológicas. As empresas que utilizam este tipo de eco-inovação podem apresentar-se como mais eco-eficientes que os seus concorrentes, ao mesmo tempo aumentando a sua produtividade: “*estas inovações possibilitam eficiência energética e de recursos, melhoram os processos de reciclagem ou permitem a substituição de materiais tóxicos*”⁴⁹ (Andersen, 2008:8);
- Eco-inovações de produtos alternativos – Novos caminhos tecnológicos. Este tipo de eco-inovação apresenta-se como radical, disruptiva e os produtos destas novas tecnologias “*oferecem soluções diferentes, (novas trajetórias tecnológicas), mais benignas em termos ambientais*”⁵⁰ (Andersen, 2008:8). Tem implicações sistémicas, por exemplo, refiram-se as tecnologias de energias renováveis e a agricultura orgânica (Andersen, 2008:9);

⁴⁸No original “(...) generally are added-on to existing production and consumption practices (...) without influencing these significantly”.

⁴⁹No original “The innovations enable energy and resource efficiency, enhance recycling or enable the substitutions of toxic materials”.

⁵⁰No original “(...) offer very different (a new technological trajectory) more environmentally benign solutions to existing products”.

- Eco-inovações macro-organizacionais – Novas soluções de organização ecológica da sociedade, como novas formas de organizar a produção e o consumo, a nível mais sistémico. Este tipo de eco-inovação está intrinsecamente associado ao “*domínio da autoridade pública, que necessita de cooperar com as empresas para desenvolver estas novas soluções*”⁵¹ (Andersen, 2008:9);
- Eco-inovações com propósito geral – Tecnologias que, embora de âmbito geral, têm um importante impacto eco-inovador. Em alguns casos, estas tecnologias necessitam ainda de alguma análise para que se possa verificar se o seu efeito será positivo ou negativo, nomeadamente as tecnologias de informação e comunicação (TIC), biotecnologia e, mais recentemente a nanotecnologia (Andersen, 2008:10)⁵².

Os contributos taxonómicos ao mesmo tempo que permitem uma compreensão tipológica dos géneros de eco-inovação sublinham igualmente a amplitude do conceito, marcando a necessidade de mais estudos neste sentido, particularmente na definição do seu âmbito, potencial e interligações entre tipos de eco-inovação.

6.2. Motivações e obstáculos nos processos concretos de eco-inovação

Dado que a “*eco-inovação tem o potencial para gerar significativas oportunidades económicas*”⁵³ (OCDE, 2009:5), num panorama em que se pretende aumentar a produtividade, eficiência e competitividade, é essencial compreender como se poderá processar uma aceleração da sua integração. Embora a eco-inovação venha gradualmente a ganhar importância económica, sendo já estimado o volume de negócios anual das eco-indústrias europeias em cerca de 2,5% do PIB da UE (Comissão Europeia, 2011b:6), apresenta-se ainda com uma penetração pouco profunda nos mercados. É, por esta razão, crucial identificar os principais dinamos desse processo e, igualmente, as barreiras que lhe são colocadas.

Muito embora diferindo entre sectores e países, sendo influenciada pelo contexto onde se desenvolve, existem fatores semelhantes que podem auxiliar num esforço de dinamização da eco-inovação.

⁵¹No original “ (...) *domain of public authorities, who need to cooperate with companies to develop such novel solutions*”.

⁵²“*The enabling (derived rather than direct) negative and positive effects technologies such as ICT, biotechnology, and lately nanotechnology may have on eco-innovations is in need of special scrutiny*”.

⁵³No original “*Eco-innovation has the potential to lead to significant economic opportunities*”.

Seguindo a abordagem do EIO (2011b:63) as principais determinantes para a eco-inovação podem ser identificadas como:

1. Fatores económicos e financeiros, como a persecução da redução de custos;
2. Fatores ambientais, relacionados com a sustentabilidade de recursos e acesso a matérias-primas;
3. Fatores tecnológicos, referentes a capacidades técnicas, como ciência de base, infraestruturas e capital humano;
4. Fatores regulatórios e legislativos, relacionados com normas impostas por legislação, regulação e normalização;
5. Fatores socioculturais relacionados com a própria pressão da comunidade face às questões ambientais, reforço da imagem da empresa, ou mesmo pré-disposições culturais para parcerias.

Em termos de incentivos, *drivers* de eco-inovação, verifica-se que, em termos económicos, um dos principais estímulos à eco-inovação advém da procura de redução de custos, o que se poderá obter pela diminuição da utilização energética ou de matérias-primas, permitindo um ganho de produtividade e, igualmente, o distanciamento face à concorrência. De facto, “*um terço das empresas inquiridas considerou que a esperada escassez de matérias-primas no futuro é um importante incentivo à eco-inovação*”⁵⁴ (EIO, 2011b:X). Temos assim que a “*inovação induzida*” é um dos tipos de eco-inovação, derivado de necessidades antecipadas, sentidas do lado da procura de mercado, resultando de esforços dirigidos à economização de recursos que ficam (ou ficarão) mais escassos ou relativamente caros.

É igualmente importante a questão da legislação e regulamentação, que tem vindo a constituir um dos mais importantes incentivos à eco-inovação. A pressão dos normativos ambientais sobre os comportamentos ambientalmente relevantes (utilização de matérias-primas e subsidiárias, recuperação e reciclagem de efluentes) leva a respostas orientadas para eficiência, mitigação e remediação de cargas poluentes (Porter e Van den Linde, 1995:98,100).

Como sugerido na Hipótese de Porter e Van den Linde (1995) a inovação é uma resposta à regulação que está associada a melhorias de competitividade (Fukasaku, 2000:50,51). A regulação torna-se assim não um “mal necessário”, mas um incentivo suscetível de fazer evoluir as unidades económicas para padrões superiores de eficiência económica e ecológica.

⁵⁴No original “*Every third company surveyed considered expected future scarcity of materials to be a very serious driver of eco-innovation*”.

A empresa eco-inovadora beneficiará de “*first mover advantages*”, ao mesmo tempo que deterá uma oportunidade significativa em termos de *marketing* numa sociedade cada vez mais sensível às questões ambientais, “*à medida que o reconhecimento da marca e sua aceitação são, cada vez mais, fatores chave no momento da decisão de compra, ter uma “marca verde” será progressivamente mais importante para as empresas*”⁵⁵ (Kemp e Foxon, 2007a:25).

Que razões podem então dinamizar a eco-inovação? Em 2011 o Eurobarómetro referenciou alguns dos principais “catalisadores” de eco-inovação (Anexo 3), nomeadamente, os crescentes custos energéticos e das matérias-primas, bem como a expectativa de maiores aumentos no futuro; a questão da crescente legislação, regulação e normalização em assuntos ambientais; e a disponibilização de incentivos à eco-inovação como o acesso a subsídios e incentivos fiscais (Comissão Europeia, 2011b:5).

Também o CIS, que se tem vindo a focar, desde os anos 1990, na avaliação dos determinantes e desempenhos inovadores das empresas, sectores e países (EIO, 2011b:38) refere, no inquérito de 2008, alguns dos principais “*drivers*” anteriormente mencionados (Anexo 4). Assim, “*quase um quarto (23%) das empresas inovadoras na UE introduziu inovações ambientais em resposta à regulação existente, ou a impostos sobre a poluição, (...) seguindo-se o cumprimento de acordos ou códigos voluntários de boas práticas ambientais (20%), por expectativa de introdução de futura regulação ou impostos ambientais (18%), e devido a procura no mercado, atual ou esperada, de inovações ambientais por parte dos consumidores (16%)*”⁵⁶ (EIO, 2011b:64).

Em contrapartida que questões podem bloquear a eco-inovação? Colocam-se à eco-inovação as mesmas barreiras que à inovação em geral (EIO, 2011b:67), contudo com alguns constrangimentos adicionais.

Destaca-se em primeiro lugar a incerteza em redor da aplicação de regulamentação internacional, como os mecanismos do mercado de carbono. Em segundo lugar verifica-se na eco-inovação um risco amplificado, associado aos altos custos e insegurança face ao sucesso destas tecnologias quando comparadas com outras, mais poluentes, já implantadas (Stern Review, 2012:352, 354).

⁵⁵No original “*As brand recognition and acceptance is a key factor in purchasing decisions, having a ‘green brand’ will increasingly become important for companies*”.

⁵⁶No original “*(...) nearly every fourth (23%) innovating firm in the EU introduced environmental innovation in response to existing regulations or taxes on pollution (...) followed by complying with voluntary codes or agreements for environmental good practice (20%), expected future environmental regulations or taxes (18%) and current or expected market demand for environmental innovations from the customers (16%)*”.

Este problema é sentido sobretudo no sector energético, em que o consumidor nem sempre percebe diferenças na produção do mesmo produto, a eletricidade e, se percebe, pode não estar disposto a pagar mais por essa diferença (Stern Review, 2012:352,354).

A União Europeia, no âmbito do ETAP, de 2004⁵⁷, sistematizou 5 barreiras fundamentais à eco-inovação:

- a) económicas, como a desadequação entre os preços do mercado e os custos e benefícios ambientais, custos elevados de investimento em eco-inovações e o grau de incerteza associado, e dificuldade de alteração de paradigma tecnológico;
- b) regulamentares que, se bem desenhadas podem constituir um dinamizador de eco-inovação mas, se pouco claras, ou demasiado detalhadas, podem funcionar como constrangimento;
- c) relacionadas com diminutos esforços de investigação, insuficiente e ineficiente funcionamento dos sistemas de investigação, baixos índices de cooperação, limitações em termos de infraestruturas e RH;
- d) financeiras, decorrentes da indisponibilidade de capital de risco, tendo em vista potenciar a experimentação de projetos com potencial eco-inovador;
- e) de mercado, como diminuta procura para este tipo de produtos e serviços, quer pelo sector público, quer pelos consumidores (Kemp e Foxon, 2007a:28).

Em 2011 a Comissão Europeia continuava a verificar estes obstáculos, a inexistência ou subdesenvolvimento de um mercado “verde”, o elevado grau de incerteza comercial, a desadequada relação entre os preços do mercado, as dificuldades de financiamento e os problemas de acesso a incentivos públicos (Comissão Europeia, 2011b:4).

No inquérito do Eurobarómetro de 2011 referido atrás, sobre a perceção da eco-inovação pelas PME's europeias, é reforçada esta questão, sendo identificadas como principais barreiras a incerteza e o risco deste tipo de investimento devido ao receio de diminuta procura (Anexo 5).

Assim, e embora se verifique uma crescente sensibilização para a questão da eco-inovação, os resultados do Eurobarómetro “*sugerem que a intensidade da recente atividade de eco-inovação das empresas inquiridas está aquém do necessário para se atingir o progresso que se exige*”⁵⁸ (EIO, 2011b:34).

Parece assim justificar-se uma dinamização estratégica mais profunda e multidimensional desta realidade, por parte de atores (públicos) capazes de limitar as barreiras identificadas e fortalecer as motivações já existentes.

⁵⁷Criado com o objetivo desenvolver e promover tecnologias ambientais, ao mesmo tempo aumentando a competitividade e o crescimento económico Europeu.

⁵⁸No original “ (...) suggest that the intensity of the recent eco-innovation activity of surveyed companies is falling short of achieving the significant progress needed”.

6.3. Falhas de eco-inovação

Na perspetiva económica convencional (visão neoclássica) a intervenção do Estado na economia está relacionada com a correção de falhas de mercado. Assim se na produção de conhecimento economicamente útil se verificam características de bem público, é plausível admitir que essas são reforçadas se esse conhecimento for também ecologicamente útil.

Arrow (1962), num artigo de referência, menciona três causas para falhas de mercado: incerteza, já que o investimento em I&D é inerentemente arriscado quanto a procedimentos e resultados finais; indivisibilidade, devido aos custos fixos de I&D e às economias de escala desse investimento; e externalidades, já que o I&D tem propriedades de não-exclusão e não-rivalidade, sendo que o usufruto do conhecimento não é passível, nem desejável, de se limitar aos que nele investiram (OCDE 2011c:24)⁵⁹.

Assim, a eco-inovação é uma atividade confrontada por três problemas essenciais numa economia que funcione na base da livre iniciativa em contexto de mercado: pelas clássicas falhas de mercado ambientais, pelas conhecidas falhas de mercado de inovação, e por falhas específicas do mercado de eco-inovação como sejam as dificuldades de mudar de padrão tecnológico e alterar interdependências estruturais, por exemplo, entre infraestruturas energéticas e de transporte (OCDE 2011c:9, 24, 25)⁶⁰.

De facto, a mudança climática é considerada a maior e mais ampla falha de mercado de todos os tempos, com impacto global (Stern Review, 2012:1). Em consequência, é de esperar uma presença dos atores públicos na eco-inovação. Essa presença é, aliás, legitimada no quadro da análise económica tradicional.

Na grelha analítica proposta pela escola evolucionista-Schumpeteriana o entendimento é a existência de problemas de sistema, específicos a um sistema de inovação virado para a promoção de benefícios ambientais, mitigação de danos herdados e reconversão de materiais existentes.

⁵⁹A constatação de que o conhecimento é um bem público, isto é, verificando-se o princípio da não-exclusividade (i.e. assim que o conhecimento nesta área é produzido beneficia outros a baixos custos), bem como o princípio da não rivalidade (não perde valor por ser utilizado por terceiros) (Caraça *et al.*, 2009:862), leva a que existam reduzidos incentivos aos investimentos privados. Os investidores privados apresentam uma diminuta propensão para o investimento em propostas que representem um desvio em relação às práticas estabelecidas, mesmo quando os benefícios podem ser muito alargados, principalmente em tecnologias ainda embrionárias e dispendiosas como as eco-inovadoras.

⁶⁰Entre as falhas de mercado específicas inscrevem-se tecnologias anteriores que constituem um entrave devido ao seu custo de substituição. Igualmente, a extrema longa duração da manifestação dos efeitos do investimento e diferenciação monopolística de produto em algumas áreas, dificulta novos entrantes e novas tecnologias verdes.

A eco-inovação será assim fruto do contexto específico de cada país e, por isso, dependente das instituições existentes, do capital humano disponível, das infraestruturas e da cultura de negócios, dos próprios recursos endógenos do território e do seu nível de desenvolvimento (Anexo 6). Num primeiro nível sofre a influência de fatores de contexto, quer exógenos, como o ambiente macroeconómico, e endógenos, como a dotação de recursos, que, mediante as medidas tomadas, terão um impacto na sua eficiência. Num segundo nível, enquadram uma pluralidade de atores em interação entre si, desde empresas, universidades, unidades de I&D, instituições financeiras, fundações privadas, entre outros (ONU, 2011:137).

O desenvolvimento e difusão da eco-inovação opera numa dinâmica interdependente de *supply-push* (criação de novas soluções) e *demand-pull*, pela relação virtuosa entre estas duas forças (Comissão Europeia, 2009:17), assim, é de prever que os constrangimentos à dinamização de um SNI “verde” tenham uma natureza plural e em rede.

Os problemas “sistémicos” que limitam a difusão de conhecimento e tecnologia sustentável são descritos por Erik Arnold (2004) e citados pela OCDE (OCDE 2011c:25):

- a) capacidades técnicas disponíveis, que podem ser diminutas ou mesmo inexistentes;
- b) institucionais, como dificuldades em reconfigurar e adaptar instituições públicas efetivamente e eficientemente dentro do sistema;
- c) de interligação, referentes a constrangimentos na interação e relacionamento entre atores;
- d) de enquadramento, isto é, relativos aos regulamentos e leis aplicáveis e às especificidades socioculturais do mercado (OCDE 2011c:25).

Assim, o desempenho da eco-inovação depende da performance do sistema como um todo, e não apenas de elementos ou ligações particulares. Uma política pública eficaz tem de ser transversal, integradora e adaptada às especificidades do sistema em questão.

6.4. Concetualizando um sistema nacional de eco-inovação

O presente trabalho tenta enfatizar a dimensão sustentável do SNI, isto é, os seus elos, laços e atividades que estimulam e desenvolvem eco-inovações. Para isso falaremos de um sistema nacional de *eco-inovação* (Eco-SNI, por abreviação).

Sendo a função base de um SNI a dinamização de uma capacidade distribuída de criar, escolher e absorver a produção de conhecimento economicamente útil, agregando o conjunto de instituições públicas e organizações privadas (com e sem fins lucrativos) que agem nesse sentido (como as agências públicas de regulação, as instituições de pesquisa científica, a investigação das empresas privadas, etc.), o nosso argumento é que este sistema, que designamos por Eco-SNI, constitui *um suporte adequado para apoiar e promover o desenvolvimento sustentável*.

A integração explícita da noção do desenvolvimento sustentável no conceito de SNI poderá servir a uma melhor compreensão sistémica do fenómeno da eco-inovação, bem como ajudar à reorientação para um quadro institucional sistemático no reforço de *inovação ambientalmente relevante onde a probabilidade de fracassos de mercado é especialmente aguda* (ONU, 2011:XI). Assim, o foco de um Eco-SNI incide no *estudo da produção, distribuição e utilização de conhecimento económica e ecologicamente útil e urgente*.

Esta extensão concetual, onde as noções de SNI e eco-inovação convergem, encoraja a formulação de algumas questões de conteúdo operacional:

- Que atores sustentam a produção de eco-inovação em determinado país ou território?
- Que relações de colaboração se estabelecem entre as diversas organizações nacionais e não-nacionais?
- Que ritmos e direções têm caracterizado o desenvolvimento do sistema como um todo?

A categoria de Eco-SNI, embora não exista como tal na literatura disponível, insere-se bem na intersecção de duas correntes de investigação recentes.

A primeira é a literatura referente às “transições tecnológicas” (para a sustentabilidade). Nesta ótica as sociedades contemporâneas enfrentam problemas estruturais interdependentes como emissões de gases de estufa e congestionamento de transportes.

A passagem para um funcionamento sustentável exige múltiplos processos de transformação, ou seja, “transições sociotécnicas” ou “inovações sistémicas” (Elsen *et al.*, 2004; Geels, 2005). Este conceito das “transições tecnológicas é uma linguagem mais abrangente que Eco-SNI mas, tal como este, é uma dupla-ferramenta, a um tempo teórico-analítica e de política pública.

Podemos conceber a emergência e a maturação de um Eco-SNI como uma dimensão crucial de tal processo de transição, pela qual as competências em soluções tecnológicas e organizacionais limpas se tornam endógenas num determinado país ou economia.

É plausível, assim, admitir que o Eco-SNI seja um fator crítico para a transformação societal com vista à sustentabilidade. Assim, podemos distinguir o Eco-SNI como um conceito mais específico neste contexto.

A outra literatura que fornece alicerces ao presente projeto é o estudo dos sistemas de inovação numa ótica de sustentabilidade, tal como avançado na obra coletiva editada por Weber e Hemmelskamp (2005). Esta linha de investigação considera as possibilidades de sistemas de inovação serem dirigidos para objetivos que não apenas o crescimento económico. Ou seja, dos sistemas de inovação esperam-se resultados ambientalmente positivos quando sujeitos a pressões ambientais, através de novas combinações de tecnologias e instituições (Weber e Hemmelskamp, 2005:2).

O conceito de Eco-SNI pode ser visto nesta perspetiva, ou seja, como manifestação do processo de coevolução de inovações técnicas e organizacionais com benefícios para a sustentabilidade, distinguindo-se por ser mais específico em relação às condições e mecanismos, que caracterizam um SNI em transformação estrutural.

6.5. Síntese preliminar

A noção de eco-inovação tem-se desenvolvido ao longo do tempo, acompanhando a evolução similar do conceito de desenvolvimento sustentável, fugindo gradualmente da visão redutora da tecnologia de minimização das externalidades negativas da atividade económica-industrial, para se chegar hoje a uma visão mais holística de reequação da cadeia global das atividades, agindo sobre esta de modo a redesenhá-la, numa perspetiva de eco-responsabilidade e eco-eficiência, como fator de competitividade.

Em resumo, entender-se-á eco-inovação neste trabalho como toda e qualquer inovação em produtos (bens tangíveis), processos de produção, de cariz organizacional ou de marketing, incremental ou radical, com viabilidade económica, que reduza direta ou indiretamente impactos ambientais (novos ou pré-existentes), ou que a prazo induza no sistema económico uma mais eficiente utilização de recursos, de modo a prevenir futuros impactos.

Eco-SNI é um conceito teórico-analítico, resultante de uma tendência crescente nos estudos interdisciplinares em inovação, que possibilita uma aproximação à realidade complexa da eco-inovação, permitindo o desenho de políticas públicas destinadas a agir sobre os constrangimentos verificados nestas dinâmicas, ou a desenvolver os seus aspetos diferenciadores positivos, na transição sócio-tecnológica para a sustentabilidade ambiental.

Na presente dissertação, Eco-SNI define-se como o sistema onde se integram o conjunto de instituições públicas e privadas, e a miríade de inter-relações estabelecidas entre estas, no qual se dinamiza a capacidade nacional de criar, escolher, absorver, disseminar e promover a eco-inovação e a capacidade tecnológica neste âmbito. Constitui então o Eco-SNI o motor de impulso da economia no sentido da transição para o desenvolvimento sustentável e uma economia “verde”, construindo competências e competitividade alicerçadas na eco-inovação.

7. Metodologias para o estudo empírico do Eco-SNI

7.1. Abordagem ao objeto de análise

Dada a complexidade e heterogeneidade do fenómeno da inovação, encontram-se na literatura várias abordagens tendo em vista a caracterização e avaliação do desempenho inovador de empresas, sectores e países. Ao longo das últimas décadas, várias métricas foram propostas, engrossando um vasto leque de técnicas na literatura académica e institucional. Uma vez que a inovação é inerentemente idiossincrática (sempre diferente) e multifacetada (complexa) existe hoje um portfólio de indicadores contendo abordagens muito distintas para análise. Em relação ao conceito de SNI, uma noção eminentemente qualitativa, as primeiras aproximações utilizaram os indicadores clássicos, enquanto as tentativas de quantificação sintética têm sido mais recentes.

Torna-se assim difícil a definição de uma única metodologia “correta” para a análise de uma realidade inerentemente específica e multidimensional como um SNI. Neste contexto, apostou-se na construção de matéria-prima de “primeira ordem” (evidência empírica original), enquadrada por referência de “segunda ordem” (literatura previamente existente). A informação coligida para este projeto é primeiramente fruto de pesquisa própria e representa um contributo para uma nova compreensão do objeto de estudo. A análise empírica é baseada na utilização de um indicador quantitativo de inovação (patentes de invenção) e na consideração de dados qualitativos (estudo de casos). Nesta combinação de elementos quantitativos e qualitativos esta tese posiciona-se no centro de uma tradição longa de “apreciação empírico-concetual” que caracteriza a área da economia da inovação. Nesta linha o argumento base é que mesmo a evidência e a teoria devem interagir para atingir graus de compreensão mais elevados, que mesmo quando as estatísticas são de boa qualidade estas devem ser sempre qualificadas com o auxílio de informação detalhada sobre a realidade (Freeman e Soete, 1997:viii, 219). Esta abordagem parece-nos útil para lidar com os desafios desta dissertação, uma vez que tenta estudar um fenómeno ainda pouco conhecido.

O presente trabalho tenta construir uma compreensão do fenómeno da eco-inovação em Portugal dando atenção a dois pontos. Em primeiro lugar, considerou-se pertinente a definição e circunscrição do objeto de estudo. Este processo tem de considerar que tipo de foco, de nível de agregação, e dimensão espacial se pretende efetuar na análise.

Embora não exista uma “escolha correta” a definição do âmbito do estudo terá impacto nos resultados. No caso específico deste estudo, considerar-se-á o segmento relativo à eco-inovação, dentro do universo global do SNI português. Por exemplo, considerou-se que a abordagem dos Sistemas Sectoriais de Inovação (SSI) (Malerba, 2004a e 2004b) seria inadequada pois não existem indícios de uma indústria especializada no negócio da eco-inovação: a tecnologia é muito diversificada, sendo gerada por atores empenhados em atividades muito distintas, verificando-se uma transversalidade a vários sectores da economia. Também a abordagem dos Sistemas Regionais de Inovação (SRI) (Cooke, 1996 e 2010) foi preterida, pois os contributos em Portugal para as tecnologias “limpas” ou “verdes” aparentam ainda ser muito dispersas no espaço.

Em segundo lugar, considerou-se necessária a caracterização dos componentes estruturais do Eco-SNI, isto é, os atores e as colaborações. Procurou-se identificar empresas, universidades e outras organizações, principalmente através da análise das dinâmicas de patenteamento, especificamente patentes “verdes”, e projetos eco-inovadores. Igualmente tentou-se encontrar redes, quer sejam estas formais ou informais através da análise de dinâmicas de co-patenteamento, parcerias entre universidades e empresas, ligações reveladas em projetos europeus de incentivo à eco-inovação, isoladamente ou em consórcio com outras entidades nacionais ou europeias. Deste modo será possível mapear e medir os contributos para a eco-inovação a partir do SNI português.

Esta metodologia permite assim identificar especificamente as características e o contexto do Eco-SNI, fazer um levantamento das forças e das falhas do sistema, das atividades e das funções desempenhadas, dos recursos organizacionais e seus resultados tecnológicos. A abordagem permite uma desagregação da análise e uma compreensão profunda, aferindo-se as capacidades “verdes” do sistema nacional de inovação português e possibilitando também identificar tendências de desenvolvimento que se poderão prolongar no futuro. A leitura adquirida será relevante como base para a elaboração de eventuais sugestões de política pública.

7.2. Indicadores de inovação

A área dos indicadores de C&T, de conhecimento e inovação tem registado uma atividade intensa desde meados do século XX, em paralelo com a evolução teórica e concetual desses fenómenos.

Os primeiros indicadores eram de *input* e *output* (Godinho, 2007), com vantagens e limitações específicas, que devem ser tidas em conta para uma leitura adequada dos dados (Anexo 7).

Desde o início dos anos de 1960 que se conhecem estatísticas de I&D que permitem aferir o esforço afeto à produção de conhecimento economicamente útil. A utilização do indicador I&D foi progressivamente permitindo a observação da atividade tecnológica das empresas (principalmente ao nível de pesquisa aplicada) e do governo (em termos de financiamento da ciência de base, nomeadamente nas universidades, e apoio técnico ao nível do provisionamento de bens públicos) dos países desenvolvidos (Patel e Pavitt, 1995:14). Este indicador é habitualmente definido como englobando a ciência de base, a ciência aplicada e o desenvolvimento experimental, “*compreendendo tanto a produção de novo conhecimento, como de novas aplicações práticas do conhecimento*”⁶¹ (Smith, 2004:153). A sua análise é normalmente realizada apenas através de métricas de *input*, o que a torna limitada, já que apenas estima a totalidade das atividades tecnológicas, não capturando por inteiro o desenvolvimento tecnológico de empresas de reduzida dimensão e o crescimento das tecnologias de informação e comunicação, um sector de investigação onde o desenvolvimento tecnológico ocorre em grande parte fora dele, através da criação de sistemas e *software* pelos próprios utilizadores (Patel e Pavitt, 1995:21, Smith, 2004:154, Patel, 2006:158).

Outro indicador comum de *input* é o pessoal afeto a essas mesmas atividades de I&D isto é, o número total de ativos (investigadores e pessoal auxiliar). Este indicador de capital humano reflete um esforço precedente de investimento na formação avançada dos RH (doutoramentos, mestrados, etc.).

Nos indicadores de *output*, as patentes são um dos mais utilizados até hoje. Académicos como J. Schmookler, pioneiro no uso do indicador “patentes” na análise da atividade tecnológica, e posteriormente Scherer (1965,1982), Mansfield (1981), Griliches (1984), Soete (1979,1981), entre outros, dinamizaram a aferição das atividades tecnológicas e científicas (Patel e Pavitt, 1995:16).

A análise de patentes, pelo seu volume de informação detalhada e útil, à escala global, constitui uma ferramenta importante para a análise da C&T (Jaffe e Trajtenberg, 2002:2). A patente de invenção é um direito de propriedade industrial sobre uma ideia nova, não-óbvia e útil.

⁶¹No original “ (...) *comprising both the production of new knowledge and new practical applications of knowledge*”.

Esta informação é organizada em classificações padronizadas que permitem seguir tendências quanto a inventores e a tecnologias. Contudo também existem algumas limitações neste indicador, destacando-se as diferenças nas dinâmicas de patenteação consoante a área de atividade, já que existem sectores mais propensos a patentear que outros. Por exemplo, no sector do *software* a patenteação não é particularmente usada já que este utiliza sobretudo o *copyright*. Existem igualmente diferenças entre os países nos critérios para a concessão de patentes, o que dificulta a comparabilidade neste indicador (Patel, 2006:159).

As marcas são outro indicador de *output*, mas muito mais recente e menos divulgado, que capta o lançamento de produtos no mercado e do marketing associado, sendo particularmente eficaz na aferição de sectores de serviços e algumas indústrias como o *software*, a farmacêutica e indústrias criativas (Mendonça, 2011:20). As marcas, tal como os restantes indicadores de *output* revelam avanços técnicos potencialmente comercializáveis, mas nada dizem sobre o seu sucesso de mercado. Também como limitação deste indicador destaca-se a sua reduzida capacidade para captar a ocorrência de inovações de processo (Mendonça, 2011:20).

No contexto de uma análise integrada e comparativa neste âmbito têm surgido várias abordagens de indicadores sintéticos (Godinho, 2007; Godinho *et al.*, 2007) bem como análises de carácter multidimensional (Godinho *et al.*, 2005 e 2007). De facto, os bens intangíveis são muito difíceis de medir, existindo dificuldades na identificação de indicadores e factos comparáveis.

De modo a possibilitar a formação de uma imagem compósita têm vindo a ser utilizados *Scoreboards* (EIO, 2011b:21), dada a dificuldade em encontrar apenas um indicador que possibilite uma imagem clara de realidades complexas. Como tal “o *Scoreboard* apresenta uma bateria de indicadores”⁶² (OCDE, 1999). A utilização deste tipo de aferição é já alargada, sendo utilizado por instituições como a OCDE⁶³, a *International Energy Agency* (IEA, 2009)⁶⁴ e a União Europeia (PRO INNO Europe, 2012b; Comissão Europeia, 2012c)⁶⁵.

⁶²No original “*The Scoreboard therefore presents a battery of indicators*”.

⁶³Refira-se por exemplo o *Science, Technology and Industry Scoreboard*.

⁶⁴Destaque-se o *IEA Scoreboard 2009* e, mais recentemente o *IEA Scoreboard 2011*.

⁶⁵Desde 2001 a União Europeia publica anualmente a versão completa do *European Innovation Scoreboard*, tendo passado a publicar o *Innovation Union Scoreboard* a partir de 2010.

Este ângulo metodológico já começou também a ser desenvolvido na área da eco-inovação no já referido o *Eco-Innovation Scoreboard* (Eco-IS) da responsabilidade do *Eco-Innovation Observatory* (EIO)⁶⁶. Esta constitui uma das primeiras e principais ferramentas na aferição e comparação da performance eco-inovadora dos países da UE. De facto, o “*Eco-IS analisa o desempenho individual dos Estados Membros segundo diferentes dimensões da Eco-inovação, comparando com a média da UE, desta forma destacando as suas forças e as suas fraquezas*”⁶⁷ (EIO, 2011b:21).

No presente estudo deparamo-nos assim como uma grande desvantagem nos indicadores de *input* e com as vantagens dos indicadores de *output*. Os indicadores de *input* são muito agregados e por isso não conseguimos aceder a informação decomposta *a priori* que mostrasse, por exemplo, os recursos colocados ao serviço da eco-inovação. Por outro lado os indicadores sintéticos constituem apenas *snapshots* no tempo que, contém amplo potencial para uma análise comparativa complementar mas que não transmitem a evolução ao longo do tempo.

Os indicadores de *output* têm para a presente análise a vantagem de se referirem a áreas tecnológicas e comerciais específicas. De entre estes é possível prosseguir com as patentes de “eco-inovação”, uma vez que se dispõe de uma classificação para tecnologias “verdes” ou “limpas”, o que não acontece contudo para as marcas comerciais.

7.3. Patentes como indicador de (eco-)inovação

Na essência uma patente é “*um contrato público entre um inventor e um governo que garante ao aplicante o direito de monopólio de uma invenção técnica, por um período de tempo limitado*”⁶⁸ (Smith, 2004:159), devendo demonstrar um avanço novo, inventivo e economicamente aplicável, em relação ao estado da arte⁶⁹.

⁶⁶Iniciativa financiada pela *European Commission's Directorate-General for the Environment* através do *Competitiveness and Innovation framework Programme* (CIP), com o objectivo de analisar as dinâmicas e tendências da Eco-inovação.

⁶⁷No original “*The Eco-IS shows how well individual Member States perform in different dimensions of eco-innovation compared to the EU average and presents their strengths and weaknesses*”.

⁶⁸No original “*(...) a public contract between a inventor and a government that grants time limited monopoly rights to the applicant for the use of a technical invention*”.

⁶⁹“(...) *product or a process with industrial applicability that provides, in general, a new way of doing something, or offers a new technical solution to a problem (“inventive step”)*” (OCDE, 2011:128).

Ao proteger-se esse contributo estipula-se uma relação, um *trade-off*, entre o inventor, que revela em detalhe informações acerca da patente, e o Estado, que garante a proteção face à utilização por outros da patente, durante um período específico (20 anos, em norma) e num determinado âmbito geográfico. Assim, o sistema de patentes “*é desenhado como mecanismo de incentivo para a criação de conhecimento novo, com interesse económico, e como mecanismo de disseminação do conhecimento, para divulgar essa informação*”⁷⁰ (Smith, 2004: 158).

Reunindo informações detalhadas de novas tecnologias ao longo do tempo, em registos públicos, de forma sistemática e recorrendo a um sistema de classificação, a análise das dinâmicas de patenteação funciona como indicador de inovação com valor potencialmente de uso (pelo inventor ou empresa) e de troca (para licenciamento ou venda), já que são atribuídas patentes a invenções tecnológicas com propósitos de introdução no mercado.

A utilização da análise de patentes como indicador de produção científica “*tornou-se, nas últimas décadas do século XX, um indicador de resultados de I&D bastante popular nos meios académicos*” (Godinho *et al.*, 2007:61). Contudo este indicador não deixa de ser sensível a ruído e enviesamentos que obrigam a uma leitura bastante cuidadosa (Griliches, 1990; Patel, 2006). De facto, é necessário considerar que, por vezes, a publicação de uma patente não constitui uma inovação *per se* sendo mais um indicador de invenção (não acabada, ainda por desenvolver) do que de inovação (já introduzida em contexto operacional). No entanto, a ação de patentear pressupõe pelo menos um pensamento estratégico, uma intenção de comercializar a invenção e impedir que os concorrentes possam igualmente utilizá-la. A análise de patentes permite assim observar as competências tecnológicas ao longo do tempo, aferir o impacto económico das invenções e o papel desempenhado pela ciência nas patentes industriais, bem como o mapeamento dos fluxos de tecnologia intrasectoriais (Smith, 2004:160). Se as patentes são utilizadas para acompanhar e avaliar o desenvolvimento de novas tecnologias não haverá nenhuma razão, *a priori*, para não assumir o mesmo em relação à eco-inovação.

Atualmente, a importância dos direitos de propriedade na análise das dinâmicas e desenvolvimento de tecnologias verdes, e mais especificamente, de tecnologia em energia limpa e de mitigação ambiental, tem vindo a reforçar a necessidade de estudos empíricos.

⁷⁰No original “(...) *is designed as an incentive -mechanism for the creation of new economically valuable knowledge and as a knowledge-dissemination mechanism to spread this information*”.

Esta situação levou à criação, em 2009, de um projeto conjunto da *United Nations Environment Programme* (UNEP), do *European Patent Office* (EPO) e do *International Centre for Trade and Sustainable Development* (ICTSD) para analisar o “*papel das patentes na transferência de tecnologias de mitigação das alterações climáticas*”⁷¹ (EPO *et al.*, 2010:6; EPO, 2010a:20). Os resultados deste projeto foram depois divulgados na Conferência de Copenhaga (*Conference of Parties in Copenhagen*) e na *Bonn UN Climate Change Talks* em 2010, principalmente ao nível do mapeamento das tecnologias de energias limpas, das dinâmicas de publicação e concessão de patentes nesse sector e de práticas de licenciamento (EPO *et al.*, 2010:8).

Um dos resultados foi a constituição de uma nova categoria, a “patente verde”, uma patente “*em gestão de resíduos, redução de poluição no ar e na água, energias renováveis, tecnologias de carros elétricos ou híbridos, e eficiência energética na construção e iluminação*”⁷² (OCDE, 2011:128).

A análise do panorama das patentes permitiu constatar um conjunto de dinâmicas muito interessantes. De acordo com o EPO, verificou-se um incremento na publicação e concessão de patentes em energias limpas desde o acordo de Quioto, face a tecnologias que utilizam combustíveis fósseis (Anexo 8). Tendo observado-se igualmente um crescimento no patenteamento em tecnologias relacionadas com a energia eólica, solar, fotovoltaica, e com a captura e armazenamento de CO₂. Tecnologias onde a Alemanha, o Japão, a Coreia, a França, os EUA e a Grã-Bretanha dominam o panorama internacional de pedidos de patentes (EPO *et al.*, 2010:64).

Ao mesmo tempo os pedidos de patentes em *biofuels* subiram com o aumento do preço do petróleo (Anexo 9). Ou seja, parece haver uma elasticidade da procura-preço cruzada positiva entre estes dois tipos de alternativas energéticas. No entanto, a tendência para um crescimento das patentes em biocombustíveis parece preceder a alta de preços do petróleo. Com estas análises verifica-se que os principais mercados escolhidos pelos inventores para solicitação de patentes estão localizados no Japão, Estados Unidos da América, Alemanha, Grã-Bretanha, França e Coreia do Sul. Crescentemente surge, também, a China, o que indicia uma novidade onde a “*China é considerada um importante mercado, mas também um potencial concorrente*”⁷³ (EPO *et al.*, 2010:48).

⁷¹No original “(...) *role of patents in the transfer of climate change mitigation technologies*”.

⁷²No original “(...) *in waste management, air and water pollution reduction, renewable energies, hybrid/electric car technologies and energy efficiency in lighting and building*”.

⁷³No original “*China is considered an important market, but also a potential competitor*”.

Destacam-se como principais áreas de energia limpa: a energia eólica, a energia hídrica/marinha, a energia solar, a energia geotermal, os biocombustíveis e o carvão limpo. No entanto, o desenvolvimento de tecnologias de energia limpa, considerado um fator essencial na problemática da sustentabilidade, tem sido difícil de analisar, principalmente pela dispersão da informação por várias bases de dados. A análise de patentes poderá contribuir para verificar a evolução do “sector” e identificar atores.

7.4. Classificando patentes “verdes” e tecnologias “limpas”

Devido ao elevado número de patentes, e para permitir a sua pesquisa, cada patente é classificada utilizando um sistema organizado de codificação. Na sua maioria os organismos mundiais de patenteação utilizam o sistema de classificação *International Patent Classification* (IPC), que mantém cerca de 70 000 códigos de descrição das invenções, consoante as suas características e áreas técnicas (EPO, 2010b:4).

Na Europa, o organismo responsável pela gestão de patentes e cooperação na proteção de invenções é, desde 1977, o EPO, incluído na *European Patent Organization*. A ação do EPO é suportada pelo enquadramento legal definido na *European Patent Convention* (EPC) de 1973, onde se definiu a criação de uma patente europeia. O objetivo é permitir que, submetendo apenas uma patente, numa das três línguas oficiais (inglês, francês ou alemão), esta é válida em 40 países (EPO, 2010a:4).

De modo a melhor definir as categorias e áreas técnicas, precisando a sua aplicação, o EPO desenvolveu o *European Classification System* (ECLA). O ECLA estende o sistema de classificação do IPC. Ainda que divididos da mesma forma, em oito secções, de A a H, as quais se encontram divididas por classes, subclasses, grupos e subgrupos, o ECLA possui o dobro dos códigos (cerca de 140 000), e encontra-se em permanente atualização e revisão, reclassificando documentos quando pertinente (Espacenet, 2012b; EPO, 2010b:4).

No caso específico das patentes em energias limpas e em tecnologias de mitigação de impacto ambiental (isto é, tecnologias com significativo potencial na redução de emissões de gases com efeito de estufa), dado que estas intersejam várias categorias e áreas tecnológicas, tornando a sua consulta muito difícil, a EPO introduziu um outro sistema de catalogação no seio do ECLA (EPO, 2010b:5) com o auxílio dos seus peritos e de um amplo número de parceiros externos internacionais, nomeadamente, do IPCC e da OCDE (EPO *et al.*, 2010:88).

Assim, neste sistema, novos campos tecnológicos são classificados com o código Y⁷⁴, sendo que, especificamente em relação às tecnologias de energias limpas e de mitigação de impacto ambiental é dado o código Y02 (EPO, 2010b:5).

A classe Y02 tem, desde 2010, duas subclasses: A Y02C respeita a tecnologias de captura, sequestração e armazenamento, ou eliminação de gases com efeito de estufa, e a Y02E refere-se a tecnologias de redução de emissão de gases com efeito de estufa relacionadas com a geração, transmissão e distribuição de energia (EPO *et al.*, 2010:88; EPO, 2010b:5). A título de exemplo, observem-se nas tabelas seguintes alguns códigos das subclasses Y02E e Y02C.

Tabela 1 - Exemplo de Descritivo da subclasse Y02 C – Captura, armazenamento, sequestração e tratamento de gases com efeito de estufa.

Y02C10/02	Captura por separação biológica
Y02C10/04	Captura por separação química
Y02C10/06	Captura por absorção
Y02C10/08	Captura por adsorção
Y02C10/10	Captura por membranas de difusão
Y02C10/12	Captura por retificação ou condensação
Y02C10/14	Armazenamento subterrâneo ou submarino de CO ₂

Fonte: Adaptação de EPO, 2010b:9

Tabela 2 - Exemplo de Subclasse Y02 E – Tecnologias de redução de emissão de gases com efeito de estufa, relacionadas com a geração, transmissão e distribuição de energia

Code Y02E	Descrição	Comentários
10/00	Geração de energia através de fontes de energia renovável	Geotermal, hídrica, oceânica, solar (fotovoltaica e térmica), eólica
20/00	Tecnologias de combustão com potencial de mitigação	CHP, CCPP, IGCC, <i>synair</i> , chama fria, etc.
30/00	Geração de energia de origem nuclear	Fusão e Fissão
40/00	Tecnologias para geração, transmissão e distribuição eficiente de energia elétrica	Compensação de força reativa, operação eficiente de redes de energia, etc.
50/00	Tecnologia para a produção de combustível de origem não fóssil	Biofuel, de resíduos orgânicos
60/00	Tecnologia com potencial, ou contribuição indireta para a mitigação de emissões de gases com efeito de estufa	Armazenamento de energia (baterias, ultracapacitadores, bateria eletromecânica, ...) tecnologia de hidrogénio, células de combustível, etc...
70/00	Outros sistemas de conversão ou gestão de energia com redução de emissões de gases de efeito de estufa	Sinergias entre energias renováveis, células de combustível e armazenamento de energia

Fonte: Adaptado de EPO, 2010b:5

Para permitir a rápida e eficaz pesquisa do conjunto de documentos que o EPO foi acumulando nos últimos 30 anos, foi disponibilizada, em junho de 2010, a plataforma *online* pública e gratuita *Esp@cenet* (ou *Espacenet*), onde estão disponíveis 70 milhões de documentos de patentes de todo o mundo incluindo as patentes de classe Y02 (EPO, 2010b:7).

^{74c}(...) *the EPO introduced its Y-classification section specifically to provide a new, user-friendly overview and context for important technological developments that cannot be captured in a dedicated section of the existing IPC/ECLA scheme. This is especially the case where, due to its character, a new technology would be spread over several classes or even sections*" (Espacenet, 2012a).

No presente estudo operacionalizamos o conceito de “eco-inovação” como todas as contribuições tecnológicas passíveis de proteção na categoria Y02, analisando-as como indicador (*proxy*) do desenvolvimento de um SNI orientado para a sustentabilidade, um Eco-SNI. Neste âmbito, e tendo em vista a análise das dinâmicas de patenteação em energias limpas e tecnologias de mitigação de impacto ambiental (patentes publicadas e concedidas) para o caso específico de Portugal, efetuou-se uma pesquisa na EPO, no portal Espacenet “Worldwide”: <http://worldwide.espacenet.com>.

Como critérios de procura utilizaram-se: ECLA Y02; Parâmetros inventor (*inventor* [PT]), ou requerente (*applicant* [PT]) portugueses.

O resultado da pesquisa, com última atualização a 19 de março de 2012, totalizou 179 resultados, para o intervalo de tempo entre 1900-2011, disponível em: <http://bit.ly/Qtlo92>.

A partir desta pesquisa, e tendo em vista observar as tendências, atores, cooperações nacionais e internacionais e evolução das dinâmicas de eco-inovação, foi construída uma base de dados (em Anexo 10) onde foram contemplados os seguintes campos:

- Ano da publicação
- Número de identificação da patente (número da publicação)
- Informação de publicação
- Informação sobre concessão ou não da patente e ano de concessão
- Tipo de via de patenteamento
- Inventores (número e países)
- Requerentes (número e países)
- Tipo de requerente (Empresa, Universidade, Indivíduo)

A partir desta tabela “base” de compilação, os dados recolhidos no portal Espacenet foram depois desagregados em diversos gráficos e tabelas com o intuito de examinar aspetos específicos das dinâmicas de patenteação em eco-inovação.

A utilização do motor de busca da Espacenet tem no entanto algumas limitações. Os resultados referem-se normalmente apenas a um documento por família de patente, sendo que o número de registos exatos não é automaticamente identificado. Ao invés, é dado um número aproximado que é geralmente maior do que o número real de registos.

Este número aproximado é calculado na Espacenet utilizando um sistema automático de “de-duplicação”, o que significa que os duplicados/equivalentes das patentes são removidos à medida que se visualizam as páginas da lista.

No caso de existirem mais de 500 resultados, a Espacenet não conseguirá de-duplicar, permitindo apenas visualizar um número aproximado. Por exemplo, na presente dissertação, na última atualização, identificaram-se 280 registos aproximados, totalizando-se 179 resultados reais. De notar também que o EPO, dependendo de mais de 90 autoridades de patenteamento, não consegue garantir que a base de dados esteja completa, tentando contudo expandir constantemente a cobertura e abrangência desta. Esta situação provoca que, a cada atualização, possam existir novas entradas, não só do último ano como de anos anteriores. Estes esclarecimentos foram obtidos através do contacto direto, via *email*, com o serviço de *Helpdesk* do EPO. A este serviço foram dirigidas numerosas questões (sempre prontamente respondidas) entre dezembro de 2011 e março de 2012, num total de 8 *emails*, com o intuito de obter informações adicionais acerca de alguns parâmetros operacionais do motor de busca da base de dados, e das características das patentes passíveis de serem consultadas nesta base.

De facto, na análise destas patentes existiram algumas questões a ter em conta. Embora na usual análise de patentes se utilize geralmente o indicador de patentes concedidas, neste caso utilizaram-se essencialmente as “patentes publicadas”. Considera-se que as “patentes publicadas” são já um reflexo da sensibilidade para a importância da patenteação nesse sector e uma medida de intenção estratégica. Muito embora se analise também as “patentes concedidas” como resultado direto desse pensamento estratégico. Assim, a análise incidirá principalmente na dinâmica da publicação de patentes ou modelos de utilidade⁷⁵ que, pelo Artigo 93 da Convenção Europeia de Patentes, ocorre 18 meses depois de recebido o número de prioridade da patente, isto é, a certificação da sua receção (EPA *et al.*, 2010:152).

As patentes publicadas são normalmente identificadas por uma etiqueta. A denominação “A” refere-se a patentes publicadas, dividida depois em vários subpontos consoante a entrega de documentação. Assim “*quando um pedido de patente Europeia é publicado juntamente com o relatório de busca, é denominado como uma publicação A1 (...)* Quando este pedido é publicado sem o relatório de busca é um documento A2. Neste caso o relatório de busca será mais tarde publicado como um documento A3” (Espacenet, 2012d)⁷⁶.

⁷⁵Os modelos de utilidade possuem requisitos de proteção idênticos aos das patentes diferindo no tempo de duração, apenas 10 anos e não permitindo a proteção de invenções que incidam sobre matéria biológica ou substâncias e processos químicos (INPI, 2012).

⁷⁶No original “*When a European patent application is published together with the search report, it is known as an A1 publication (...)* When this application is published without the search report, it is an A2 document. The search report is then published later as an A3 document”.

Apenas quando uma patente é concedida passa a ter a denominação “B”. Na Tabela 3 efetuou-se a tradução das várias classes e dos seus significados de acordo com a “*kind code concordance list*” da EPO (Espacenet, 2012c).

Tabela 3 - Códigos de patentes e seus significados

EUROPEAN PATENT OFFICE	Código	Tipo de documento
	A1	Pedido publicado com relatório de pesquisa
	A2	Pedido publicado sem relatório de pesquisa
	A3	Relatório de pesquisa
	A4	Relatório de pesquisa suplementar
	A8	1ª Página modificada
	A9	Especificação completa modificada
	B1	Especificações da patente
	B2	Nova especificação da patente
	B3	Retificação da patente após procedimento de limitação
	B8	Modificação de 1ª página de patente atribuída
B9	Correção de patente atribuída completa	

Fonte: Adaptado de Espacenet, 2012c

7.5. Empresas portuguesas em projetos e consórcios europeus eco-inovadores

A melhoria da recolha de dados nas empresas através de bases de dados de propriedade industrial tem vindo a contribuir para o aumento do conhecimento da natureza e determinantes da sua atividade tecnológica. Contudo, e uma vez que as patentes são apenas indicadores indiretos e aproximados de realizações tecnológicas, é necessário complementar esta informação estatística com informação mais detalhada baseada em casos e ilustrações exemplificativas (Berchicci, 2009:80).

Esta dissertação analisará algumas iniciativas eco-inovadoras originárias ou participadas por entidades residentes em Portugal, de modo a aprofundar a compreensão das características da eco-inovação de base nacional.

A eco-inovação tem vindo a ser considerada uma oportunidade crucial na construção de uma UE economicamente mais forte e ao mesmo tempo ambientalmente mais responsável. De salientar que o mercado de produtos e serviços eco-inovadores é hoje cada vez mais significativo, estimando-se que o volume de negócios atinja já os cerca de 2,5% do PIB europeu por ano (Comissão Europeia, 2011b:6; União Europeia, 2011a:5). Assim, para implementar os objetivos do ETAP, estratégia europeia estabelecida em 2004, e continuada a partir de 2011 pelo *Eco-innovation Action Plan* (EcoAP), para desenvolver e promover tecnologias ambientais ao mesmo tempo aumentando a competitividade e o crescimento económico, iniciou-se, em 2008, a *Eco-innovation initiative*.

Cabe à *Executive Agency for Competitiveness and Innovation* (EACI), em estreita relação com o *European Commission's Environment Directorate-General*, a gestão desta iniciativa (Comissão Europeia, 2012a; União Europeia, 2011a:4) enquadrada pelo *Entrepreneurship and Innovation Programme* (EIP) e parte do *Competitiveness and Innovation Framework Programme* (CIP).

A iniciativa visa especificamente incrementar e dinamizar a eco-inovação nas empresas europeias, principalmente nas PME's, agindo no sentido de promover a aproximação entre a eco-inovação e o mercado (Comissão Europeia, 2012a).

Entre 2008 e 2013 estão disponibilizados 200 milhões de euros para financiar projetos eco-inovadores sob esta iniciativa (União Europeia, 2011a:5). Embora as candidaturas sejam abertas a todas as empresas, é atribuída prioridade aos projetos apresentados por PME's, que correspondem a cerca de 70% das candidaturas submetidas (União Europeia, 2011b:5).

O objetivo reside na construção e dinamização do mercado eco-inovador, promovendo a transformação de ideias em processos, produtos e serviços que ao mesmo tempo que contribuem para o crescimento económico da UE impulsionam os seus objetivos ambientais, segundo a definição de sectores estratégicos (Caixa 2 da página seguinte) (Comissão Europeia, 2012a).

Pretende-se desta forma “*encorajar o impulso da eco-inovação numa escala mais alargada, maximizando os seus benefícios económicos e ambientais*”⁷⁷ (União Europeia, 2011b:2). Segundo o Comissário Europeu para o Ambiente, Janez Potočnik, nos quatro anos em que a iniciativa tem funcionado, promoveu diretamente a entrada de mais de 100 produtos eco-inovadores no mercado⁷⁸ (Comissão Europeia, 2012b).

Esta iniciativa está vocacionada para organizações e instituições que já desenvolveram um produto, processo ou serviço inovador, com impacto ambiental positivo, mas que ainda não se encontra comercializável devido a algum constrangimento de mercado. Pretende assim “*ultrapassar as barreiras entre o desenvolvimento científico e tecnológico e a comercialização. Desta forma apoia o lançamento de um mercado e encoraja a difusão de técnicas inovadoras*”⁷⁹ (União Europeia, 2011b:2).

⁷⁷No original “(...) *encourage the uptake of Eco-Innovation on a broader scale, maximising its economic and environmental benefits*”.

⁷⁸No original “*For the past four years, CIP Eco-Innovation has helped more than one hundred innovative green products reach the marketplace. The programme shows how businesses can help our economies to grow in an environmentally sustainable way, once they have the right support.*”.

⁷⁹No original “(...) *bridge the gap between Research Technological Development and commercialisation. It supports market uptake and encourages the spreading of innovative techniques*”.

Caixa 2 - Iniciativa europeia eco-inovadora – Projetos e sectores estratégicos

Os projetos são selecionados anualmente, devendo refletir uma visão global do ciclo de vida do produto, desde a sua produção à sua reciclagem, numa ótica transversal à economia.

De igual forma tem de corresponder a um conjunto de critérios para ser considerado elegível para financiamento: tem de ter um caráter inovador, com benefício para os objetivos ambientais da UE, ao mesmo tempo apresentando viabilidade económica, com replicabilidade, aplicação prática e publicitável, podendo receber fundos para financiamento até 50% dos custos elegíveis do projeto, que podem ser utilizados na aquisição de equipamento, infraestruturas, materiais, e métodos e técnicas ligadas à ação inovadora.

Em termos de parcerias e cooperações, não existe um número limite de parceiros envolvidos, contudo, é ressalvada a dificuldade na gestão de consórcios muito alargados, pelo que se exige um bom planeamento do papel reservado para cada parceiro.

Os países elegíveis para a formação de consórcios são os 27 membros da EU, a que acrescem: Islândia, Lichenstein, Noruega, Albânia, Croácia, Macedónia, Montenegro, Israel, Sérvia e Turquia.

Os *calls* para estas iniciativas são anuais sendo que, se aprovados, os projetos são iniciados no ano seguinte.

Os projetos podem ser apresentados em todos os sectores, tendo sido contudo identificados 5 sectores estratégicos, devido à sua importância no cumprimento da agenda ambiental europeia:

1 – Reciclagem de materiais e processos, devido ao impacto e urgência face à crescente produção de resíduos (em 2006, a UE gerou 3 mil milhões de toneladas de resíduos). Projetos neste sector podem focar-se na implementação e gestão da separação e tratamento de resíduos, desde resíduos industriais a agrícolas, minimização do seu impacto ambiental, sendo estimulado o desenvolvimento de novos produtos utilizando materiais reciclados ou o melhoramento da sua qualidade;

2 – Construção sustentável, o sector da construção é muito importante no mercado e economia europeia, contudo, ao mesmo tempo, este tem um grande impacto ambiental, consumindo significativos recursos e matérias-primas e produzindo grande quantidade de resíduos, cerca de 450 milhões de toneladas/ano na UE. São assim incentivados projetos em construção sustentável, através da utilização de materiais e processos com menor impacto ambiental e reduzindo a utilização de recursos e os resíduos resultantes;

3 – Alimentar, que constitui um dos mais importantes sectores da UE, empregando mais de 4 milhões de pessoas e gerando 13% do volume de negócios europeu. No entanto, o seu impacto ambiental é muito significativo, produzindo muitos resíduos e utilizando abundantes matérias-primas. Procura fomentar-se a inovação em termos de redução de desperdícios, da utilização de matérias-primas e de recursos energéticos e hídricos, incentivo da reciclagem, e procura de novas soluções de embalagem;

4 – Água, que constitui um bem essencial na manutenção dos ecossistemas e, por isso, um sector fundamental. Nesse âmbito, são incentivados projetos para a dinamização de uma mais eficiente utilização, tratamento e distribuição de água;

5 – Negócios “verdes”, representando as PME’s cerca de 90 % do tecido empresarial da UE, o seu impacto ambiental é significativo, sendo incentivados os projetos que potenciem a sua adaptação às exigências ambientais, ao mesmo tempo que dinamizando a sua competitividade. São assim encorajados os projetos de redução da utilização de recursos e energia, e diminuição de impacto ambiental negativo.

Fonte: Comissão Europeia, 2012a; União Europeia, 2011a; União Europeia, 2011b.

Desde o seu lançamento, em 2008, e nos sucessivos *calls*, já foram aprovados 138 projetos nesta iniciativa, sendo disponibilizadas as características dos projetos financiados em base de dados *online* de acesso livre, em <http://bit.ly/kQJSnf>.

A análise desta base de dados permite constatar o que de mais recente se tem vindo a desenvolver na Europa em termos de projetos eco-inovadores, apresentando empresas e instituições, portanto atores do sistema de eco-inovação, e revelando as áreas e projetos a que estes reconhecem importância. Possibilita igualmente uma análise das colaborações e interações entre esses mesmos atores.

No caso português, a identificação de “empresas eco-inovadoras” constitui ainda uma dificuldade no estudo da eco-inovação. Existe a definição de um Sector de Bens e Serviços de Ambiente, que constitui a súmula das “*atividades que produzem bens e serviços cujo objetivo principal é a proteção do ambiente independentemente de outros objetivos e dos seus efeitos*” (Lobo, 2010:8).

Igualmente, e desde 1997, existe uma Associação de Empresas Portuguesa para o Sector do Ambiente, representando as empresas privadas portuguesas deste sector. No entanto uma análise dos seus associados (Anexo 11) evidencia que se tratam sobretudo de empresas de construção e de gestão e tratamento de resíduos (AEPSA, 2012), isto é, de soluções ambientais “*end of pipe*”. De salientar que nenhuma destas empresas registou patentes de eco-inovação ou participou em qualquer projeto nesse âmbito.

Considerando unicamente os sectores de atividade relacionados com o ambiente não é possível identificar os atores de um Eco-SNI Português, já que estaríamos a considerar uma definição limitada de “eco-inovação”, que contrasta com a definição proposta neste trabalho.

Neste sentido, a análise da base de dados de projetos eco-inovadores financiados pela Eco-Iniciativa Europeia, constitui uma ferramenta interessante na identificação de empresas (atores), redes (interações nacionais e internacionais estabelecidas por esses atores), produtos e tendências eco-inovativas, com participação portuguesa.

De facto, a voluntária associação de determinadas empresas nacionais a estes consórcios vencedores denuncia a definição de uma estratégia interna direcionada para a eco-inovação, bem como o interesse em aceder ao *know-how*, tecnologia e *network* dos parceiros europeus. Para além de um investimento de recursos, já que o financiamento europeu neste projetos não ultrapassa os 50% do montante global necessário ao seu desenvolvimento. Desta forma, estas empresas assumem-se a elas próprias como eco-inovadoras, ao procurar integrar-se nas atuais dinâmicas eco-inovadoras europeias e ao demonstrarem capacidade para gerar um produto economicamente viável e ambientalmente útil. Paralelamente existe um reconhecimento destas empresas enquanto entidades eco-inovadoras por parte dos próprios parceiros europeus, uma vez que viram nestas empresas nacionais uma útil adição ao consórcio.

Na consulta da base de dados foram identificados 8 projetos, até ao momento, que contam com a participação portuguesa, disponíveis para consulta em: <http://bit.ly/SkUDnG>.

A análise das características destes oito projetos permitiu identificar traços definidores das empresas e instituições participantes de modo a esclarecer quem são as empresas e instituições eco-inovadoras em Portugal; que tipos de produtos se encontram a desenvolver; em que sectores e áreas da economia desenvolvem a sua atividade; onde se localizam; e que parcerias nacionais ou/e internacionais têm vindo a promover.

Para enriquecer o conhecimento sobre estas questões, as empresas e instituições portuguesas participantes nestes projetos, foram contactadas via *email* e/ou telefone, de forma a obter informações acerca da sua própria perceção da eco-inovação e de um Eco-SNI.

Muito embora apenas uma das empresas tenha respondido (Recipneu) as suas respostas poderão indiciar algumas tendências gerais relacionadas com os constrangimentos, os dinamos, e o próprio ambiente eco-inovador do país.

Assim a análise a estes projetos poderá permitir uma maior compreensão acerca da existência (ou não) de um Eco-SNI em Portugal.

7.6. Síntese preliminar

Dada a complexidade e heterogeneidade do fenómeno da inovação, encontram-se na literatura várias abordagens tendo em vista a sua caracterização e a avaliação do desempenho inovador de empresas, sectores e países, tendo-se desenvolvido e utilizado ao longo do tempo uma grande variedade de métricas. Não existe por isso uma única metodologia “correta” para a análise de uma realidade inerentemente específica e multidimensional como um SNI. Assim, o presente trabalho aposta na construção de matéria-prima de “primeira ordem” (evidência empírica original), enquadrada por referência de “segunda ordem” (literatura previamente existente).

Em termos quantitativos operacionaliza-se o conceito de “eco-inovação” como todas as contribuições tecnológicas passíveis de proteção na categoria Y02, como *proxy* do desenvolvimento de um Eco-SNI português.

Em termos qualitativos será analisada a participação portuguesa na Iniciativa Eco-Inovadora da UE, de modo a observar o que de mais recente se tem vindo a desenvolver em termos de projetos eco-inovadores, quais os atores nacionais envolvidos e as colaborações e interações estabelecidas entre eles.

Complementou-se esta análise qualitativa com o exame de outros projetos e iniciativas eco-inovadoras nacionais referidos em publicações de organizações internacionais como a OCDE e a EIO.

A combinação destes elementos quantitativos e qualitativos, numa lógica de mútuo reforço, permitirá uma maior compreensão do fenómeno da eco-inovação e a verificação da existência (ou não) de um Eco-SNI em Portugal.

8. Estudando empiricamente o Eco-SNI Português

8.1. Patentes “verdes” no sistema português

Para analisar a organização e evolução da eco-inovação em Portugal, este capítulo analisa o patenteamento em energias limpas e tecnologias de mitigação de impacto ambiental (patentes publicadas e concedidas). Construiu-se uma nova base de dados a partir da informação de partida alojada na plataforma *online* do EPO: a Espacenet. Da busca realizada por patentes com inventor ou requerente português resultaram 179 resultados desde 1900 até 2011. Por razões de expediência, iremos referir-nos a estas patentes como “patentes verdes” ou em “tecnologias limpas”. Todas as patentes analisadas têm sempre pelo menos um ator envolvido residente em Portugal.

8.1.1. Grandes tendências

A primeira patente verde portuguesa, que foi reclassificada na classe Y02 no quadro dos esforços de recategorização do EPO, remonta a 1908. A invenção é protegida por um inventor residente em Portugal e é uma patente pedida no estrangeiro: um dispositivo para a utilização da energia das marés, protegido por José Henriques Seabra, em 31 de março de 1908, em França. Observando a evolução cronológica destes dados, verifica-se que desde o início do Século XX até ao final da década de 1990 existiu um reduzido dinamismo na publicação das patentes em energia limpa e mitigação de impacto ambiental (Anexo 12). De facto, em todo o período só foram publicadas 22 patentes e destas concedidas apenas 4, o que equivale a uma taxa de concessão de 18%.

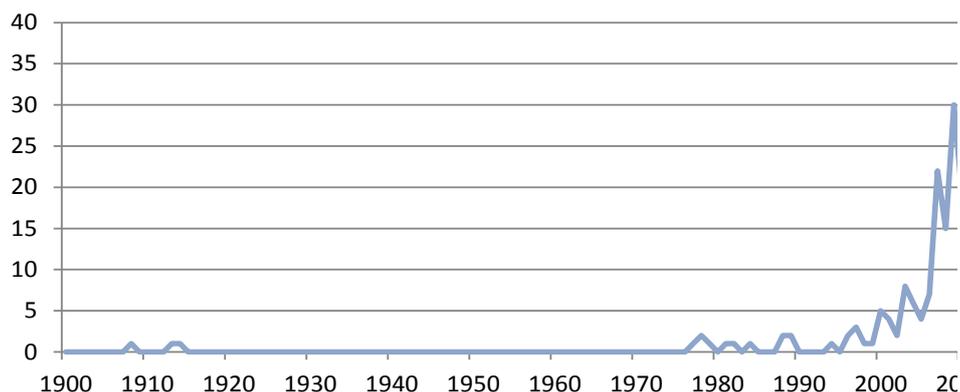
Os anos 1990 marcam ainda o início de um período de crescimento, embora ainda tímido, no número de patentes publicadas. Esta tendência coincide com a crescente importância que o desenvolvimento sustentável começou a deter nesta época, uma vez que é posterior ao Relatório Brundland *Our Common Future* de 1987. Lembremo-nos também que em 1992 tem lugar a Conferência da Terra no Rio de Janeiro e em 1997 é assinado o Protocolo de Quioto.

Embora sejam números reduzidos é importante recordar também que Portugal era nesta altura caracterizado por um pequeno número total de patentes pedidas e concedidas, um nível que oscilava em torno das 80 patentes por ano desde 1980 sem exibição de tendência de crescimento (Godinho *et al.*, 2003:37).

É assim possível argumentar que o desenvolvimento inicial deste fenómeno em Portugal está dentro do seu tempo e que na viragem do século já havia indícios de alguma atividade na área.

Esta crescente, embora frágil, dinâmica de patenteamento acelera decisivamente na primeira década do século XXI (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Número de patentes em eco-inovação por residentes em Portugal desde 1900



Fonte: Construção da autora sobre dados do EPO – Espacenet

Nota: todos os gráficos ou tabelas reportarão daqui em diante patentes publicadas com inventor ou requerente residente em Portugal.

Enquanto na década de 1990 a média anual era de 0,8 patentes publicadas, na década seguinte esse valor aumenta significativamente, para 15,7 patentes publicadas por ano.

Desde a viragem do ano 2000 o período entre 2007 e 2011 é o mais dinâmico. Ainda que com oscilações, ultrapassa-se as 20 patentes publicadas por ano e em 2011 caminhava-se já para a duplicação desse valor. Em termos de média anual, se entre 2000 e 2006 foram publicadas 5,1 patentes por ano, entre 2007 e 2011 ocorre um salto para 24,2 por ano, ou seja, um ritmo quatro vezes superior (Anexo 13, 14 e 15)⁸⁰.

⁸⁰É necessário destacar, no entanto, que a presente análise incide sobre patentes publicadas. A publicação de patentes acontece 18 meses depois de recebido o número de prioridade desta, isto é, a certificação da sua recepção (EPA *et al.*, 2010:152), assim, embora 2007 corresponda a um arranque significativo das publicações de patentes, na realidade remonta a um pedido encetado anteriormente, em 2005 e 2006, que por sua vez é fruto de esforços tecnológicos anteriores.

8.1.2. Tipologia de patenteadores

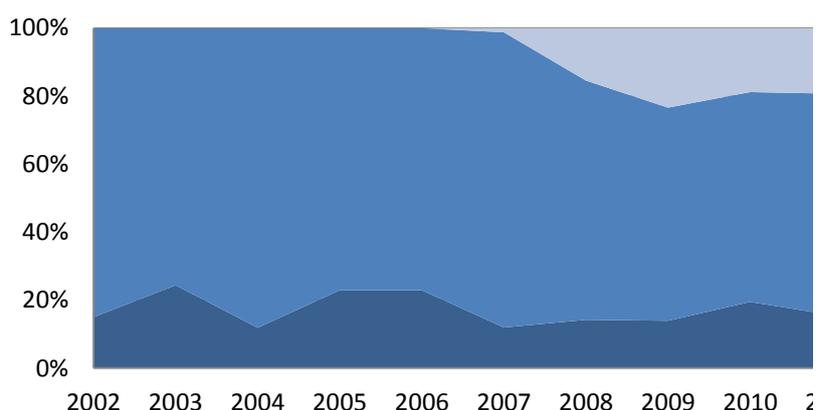
Em termos de atores, este indicador permite distinguir 3 tipos: “indivíduos” (entenda-se inventores por conta própria, isolados ou em cooperação com outros atores mas sem enquadramento empresarial ou académico revelado); “empresas” (organizações com interesses comerciais); e “universidades” (instituições de ensino superior e desenvolvimento científico).

No que concerne ao tipo de atores, os indivíduos têm constituído os primeiros e principais requerentes nas patentes publicadas em energia limpa ou tecnologia de mitigação ambiental.

Neste aspeto a eco-inovação não se distingue de outras áreas do SNI português: os inventores individuais têm sido o principal tipo de patenteador em Portugal, o que mostra a debilidade das estruturas de pesquisa e empreendedorismo em Portugal (Godinho *et al.*, 2007).

Deve contudo esclarecer-se que, por vezes, os indivíduos requerentes destas patentes poderão possuir um vínculo a universidades, enquanto investigadores e/ou docentes, ou a empresas, como colaboradores ou proprietários. A verdadeira dimensão desta vertente só se poderia obter através da análise profunda e aproximada destas instituições (um contributo recente e importante no segmento das patentes académicas é Dias, 2012).

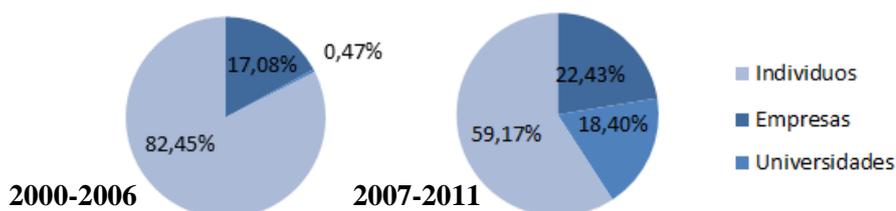
A partir de 1980 foi-se reforçando a presença significativa de empresas e na década de 2000 assiste-se ao aparecimento das universidades. Especificamente na última década tem-se vindo a verificar um papel muito menos significativo dos indivíduos nas patentes publicadas e um crescente peso das universidades e empresas. Esta é uma tendência que sugere algum esbatimento da fragmentação e um amadurecimento do sector nos últimos anos (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Patentes publicadas em eco-inovação 2000-2011, por tipo de inventor

Fonte: Construção da autora sobre dados do EPO-Espacenet

De facto, se entre 2000 e 2006 as invenções por indivíduos eram cerca de 82% do total, correspondendo às empresas cerca de 17% e menos de 1% às universidades, entre 2007 e 2011 verifica-se uma alteração significativa. Os indivíduos passam neste período a cerca de 59%, as empresas aumentam para mais de 22%, mas são as universidades que têm uma evolução mais positiva, atingindo 18,4% do total (Gráfico 4).

Estes desenvolvimentos ecoam os padrões gerais de patenteamento da década de 2000 (Godinho *et al.*, 2007).

Gráfico 4 - Patentes em eco-inovação por tipo de requerente (%) 2000-2006 e 2007-2011

Fonte: Construção da autora sobre dados do EPO-Espacenet

8.1.3. Protagonismos tecnológicos

Quanto às empresas portuguesas requerentes com patentes publicadas e/ou concedidas, no período entre 2000 e 2011, verifica-se um total de 37 entidades diferentes (Anexo 16). São de destacar patenteadores múltiplos, ou seja, empresas com várias patentes publicadas como a Apisolar com quatro patentes publicadas, a Martifer Energia e Equipamentos, com três, e a Plasdan Projetos Industriais, a Sea for Life e a Proenol Indústria Biotecnologia com duas patentes.

Em termos de patentes concedidas verificam-se a existência de um total de nove, para as empresas Ao Sol Energias Renováveis, Armadilha Solar Arquitetura (em parceria com a Univ. Minho), Lobosolar Energias Renováveis (com a Univ. Évora), Martifer Energia e Equipamentos, Plasdan Projetos Industriais, Sensis, SUN CO, Cantante de Matos Engenharia e a SRE.

Quanto às universidades, destaca-se pelo seu dinamismo o Instituto Superior Técnico com 8 patentes publicadas, 4 delas concedidas (Anexo 17). Do ponto de vista regional o patenteamento universitário foi dominado por Lisboa, com 16 patentes (Porto 3, Minho 3, Beira Interior 2, Trás-os-Montes 2, Algarve 1, Alentejo 1, Aveiro 1), que se alinha com o patenteamento geral das tecnologias (Godinho *et al.*, 2007).

8.1.4. Colaborações tecnológicas

Em termos de dinâmicas de ligação verifica-se também um predomínio de pedidos por requerentes singulares ao invés de cooperação e parcerias.

No caso das empresas, as parcerias com outras empresas ou universidades tendem a ser escassas, apenas cinco casos. Estas colaborações não são normalmente entre empresas, verificando-se sim uma maior propensão para ligações a universidades e sobretudo com inventores (indivíduos) (Tabela 4).

Surge apenas uma ligação exclusivamente entre empresas, com uma empresa estrangeira (França) (Anexo 16).

Tabela 4 - N° de coautorias (requerentes) em patentes publicadas em eco-inovação, 2000-2011

2000-2011	Pedidos por apenas um requerente português	112
	Pedidos em coautoria entre IND e EMP	23
	Pedidos em coautoria entre IND	10
	Pedidos em coautoria entre IND e UNIV	6
	Pedidos em coautoria UNIV – EMP	3
	Pedidos em coautoria entre EMP	1
	Pedidos em coautoria entre UNIV	1
	Pedidos em coautoria entre EMP, IND e UNIV	1

Fonte: Construção da autora sobre dados do EPO-Espacenet

Quanto às Universidades, em 12 instituições envolvidas no esforço de patenteamento, verificam-se quatro casos de parcerias com empresas, nas quais as empresas surgem em posição de destaque. Verificam-se também algumas parcerias, num total de seis, entre as universidades e inventores singulares e apenas um caso de parceria entre universidades, nomeadamente entre o Instituto Superior Técnico e a Universidade de Lisboa, o que indica algum afastamento entre os especialistas académicos dedicados a estas tecnologias.

Olhando para os padrões ao longo do tempo contactou-se um incremento significativo das tendências de cooperação no período de 2000 a 2011 (Tabela 5).

Tabela 5 - Patentes em eco-inovação, em coautoria ou por requerente singular, por década

2000 -2011	Pedidos em coautoria	45
	Pedidos por apenas um requerente	112
Década 1990	Pedidos em coautoria	0
	Pedidos por apenas um requerente	8
Década 1980	Pedidos em coautoria	2
	Pedidos por apenas um requerente	5
Década 1970	Pedidos em coautoria	0
	Pedidos por apenas um requerente	4

Fonte: Construção da autora sobre dados do EPO-Espacenet

Em Portugal, as dinâmicas de colaboração aparecem claramente centradas nos inventores singulares, num total de 40 patentes publicadas onde se verificou cooperação com, ou entre, estes indivíduos (Anexo 18).

Não esquecer, contudo, que nos pedidos em co-autoria entre empresas e indivíduos e entre universidades e indivíduos, por vezes os inventores que são empregados também entram como requerentes no pedido, o que pode explicar algumas das co-autorias indivíduos/organizações. Ou seja, parte dos indivíduos que aparecem associados a patentes não são simples inventores independentes, mas sim inventores enquadrados em organizações ou a perseguir estratégias de negócio em desenvolvimento.

8.1.5. Internacionalização

De modo a aferir o grau de internacionalização dos pedidos de patentes e estabelecimento de redes internacionais de troca de conhecimento, analisou-se a nacionalidade dos inventores que compuseram equipas onde pelo menos um dos requerentes ou um dos inventores da patente é português. Verifica-se assim uma tendência recente para a extroversão transfronteiriça das competências. Antes do ano 2000 a cooperação internacional e a constituição de equipas multinacionais de inventores era inexistente. Desta forma, a crescente dinâmica de cooperação vem igualmente a mostrar-se mais densa na dimensão internacional.

Decompondo as nacionalidades dos requerentes dos pedidos de patentes considerados, pode observar-se um total de 11 nacionalidades, para além de Portugal, com destaque para uma presença mais significativa de requerentes norte-americanos e britânicos. De salientar ainda que, entre as nacionalidades representadas, seis correspondem a parceiros da UE (Tabela 6).

Tabela 6 - Número de requerentes de patentes de eco-inovação, por nacionalidade, por ano

	PT	FR	ES	US	CH	SG	IL	GB	SE	NO	FI	NL
2011	40	1	3	2	3	4	0	0	0	0	2	0
2010	22	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
2009	50	0	1	6	0	0	0	3	1	0	0	0
2008	26	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
2007	31	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
2006	19	0	0	1	0	0	0	4	0	0	0	0
2005	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2004	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2002	4	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	1
2001	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2000	6	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
Total	226	2	4	12	3	4	3	12	1	2	2	1

Legenda

CH – Suíça	FR – França	NL – Holanda	SE – Suécia
ES – Espanha	GB – Grã-Bretanha	NO – Noruega	SG - Singapura
FI – Finlândia	IL - Israel	PT – Portugal	US – Estados Unidos da América

Fonte: Construção da autora sobre dados do EPO-Espacenet

No que diz respeito à composição das equipas de inventores, verifica-se a presença de indivíduos de 10 nacionalidades, mantendo-se as mesmas parcerias com países da UE. Contabilizando o número de inventores, destacam-se também novamente a Grã-Bretanha e os EUA. No entanto, se a França, a Grã-Bretanha e os EUA eram as nacionalidades de inventores com maior expressão no período 2000-2006, entre 2007 e 2011 apresentam um novo dinamismo as cooperações com a Espanha, Suíça e Singapura (Tabela 7).

Tabela 7 - Número de inventores em patentes de eco-inovação, por nacionalidade, por ano

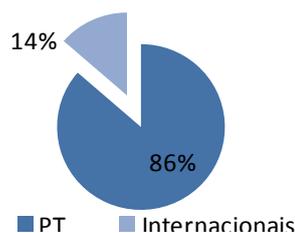
	PT	FR	ES	US	CH	SG	IL	GB	SE	FI	NL
2011	60	2	3	2	3	4	0	0	0	1	1
2010	27	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
2009	53	0	1	4	0	0	0	3	1	0	0
2008	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2006	18	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0
2005	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2004	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2002	3	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0
2001	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2000	6	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Total	254	4	4	9	3	4	2	11	1	1	1

Legenda

CH – Suíça	FI – Finlândia	GB – Grã-Bretanha	NL – Holanda	SE – Suécia
ES – Espanha	FR – França	IL – Israel	PT – Portugal	US – Estados Unidos da América

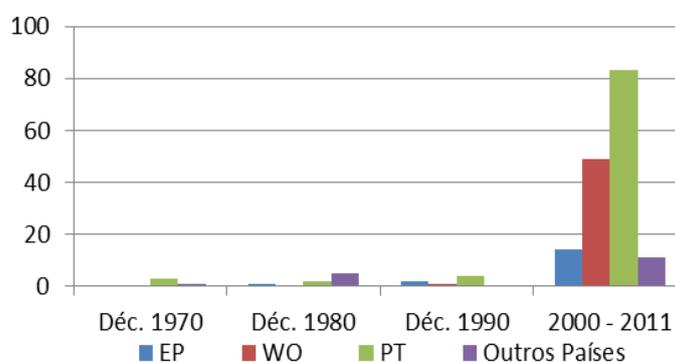
Fonte: Construção da autora sobre dados do EPO-Espacenet

Assim, entre 2000 e 2011 a proporção de inventores internacionais envolvidos no total de patentes eco-inovadoras publicadas nesse período foi já de 14% (Gráfico 5).

Gráfico 5 - Nacionalidade dos inventores envolvidos nas patentes em eco-inovação, 2000-2011

Fonte: Construção da autora sobre dados do EPO-Espacenet

Em termos de vias de patenteamento verifica-se uma crescente solicitação de patenteação em Portugal (PT) e também no Mundo (WO) e, em menor grau, para a Europa (EP) (Gráfico 6)⁸¹.

Gráfico 6 - Patentes publicadas em eco inovação por via de patenteamento, por década.

Fonte: Construção da autora sobre dados do EPO-Espacenet

À semelhança da dinâmica global de patenteamento os atores portugueses demonstram preferência pelos “*sistemas de regulação transnacional que constituem uma forma eficaz de obter uma cobertura alargada num elevado número de países em simultâneo*” (Godinho *et al.*, 2011:8). No global, no período de 2000-2011, verifica-se uma grande proximidade entre o total de patentes publicadas portuguesas (83) e as patentes publicadas internacionalmente (74), com ambas as dinâmicas a demonstrarem um visível crescimento a partir de 2007.

A percentagem de publicações internacionais no total (47,1%) na área da eco-inovação é notável para uma economia habitualmente pouco internacionalizada e importadora de tecnologia (Anexo 19).

⁸¹Há uma reduzida aposta na patenteação nos EUA, embora tenha surgido algum interesse mais recentemente. Observa-se também que até 2006, existiram alguns pedidos específicos em alguns países da UE, como a Dinamarca, Alemanha, Grécia e Espanha, e na Hungria, na altura do pedido, 2000, ainda exterior a esta área de integração económica. A partir de 2006, estes pedidos desaparecem, aparentemente transferidos para patentes europeias, com uma única exceção, um pedido submetido em Espanha, em 2007 (Anexo 19).

No período entre 2000-2011, pode observar-se que no somatório de todas as relações estabelecidas pelas empresas (“Emp”), isto é, estas como requerentes singulares e em parcerias: com outras empresas (“Emp-Emp”); com universidades (“Univ-Emp”); com indivíduos (“Ind-Emp”); e simultaneamente com indivíduos e universidades (“Emp-Ind-Univ”); encontramos um total de 51 patentes publicadas [Emp (23) + Emp-Emp (1) + Univ-Emp (3) + Ind-Emp (23) + Emp-Ind-Univ (1)]. Destaca-se o predomínio da opção por vias de patenteamento internacionais, observando-se 32 patentes publicadas internacionalmente contra 19 publicadas em Portugal (PT).

Estas patentes de eco-inovação pedidas internacionalmente dividem-se entre 23 patentes mundiais (WO), 7 patentes europeias (EP) e apenas um pedido nos EUA (US) e uma na Dinamarca (DK). Sendo os EUA o “mercado tecnologicamente mais dinâmico do mundo” (Godinho, *et al.*, 2011:8) é de destacar a reduzida aposta das empresas portuguesas nesta via de patenteamento para este tipo de tecnologias.

Replicando esta análise para o outro conjunto de atores institucionais, o sector académico, considerando as relações “Univ”, “Univ-Univ”, “Univ-Emp”, “Univ-Ind” e “Emp-Ind-Univ”, observa-se uma predominância dos pedidos em Portugal, surgindo depois os pedidos de patentes WO e EP e apenas 2 patentes publicadas nos EUA (US).

Por fim, os indivíduos requerentes têm dirigido esforços sobretudo para pedidos de patentes portuguesas (PT) e mundiais (WO), verificando-se um reduzido número de pedidos europeus (EP), bem como nos EUA (US) e num conjunto de outros países onde se incluem a Espanha, Alemanha, Grécia e Hungria (Tabela 8).

Tabela 8 - Pedidos de patentes, publicados, de eco-inovação por tipo de requerente (singular e em coautoria) e via de patenteamento 2000-2011

	PT	EP	WO	US	KR	ES	DK	DE	GR	HU	Total
2000-2011	Pedidos de um só requerente (IND)	48	3	15	1		2		1		71
	Pedidos de um só requerente (EMP)	15	6		1			1			23
	Pedidos em coautoria IND-EMP	1		22							23
	Pedidos de um só requerente (UNIV)	12	2	1	2	1					18
	Pedidos em coautoria IND-IND	3	1	5					1		10
	Pedidos em coautoria IND-UNIV	1		5							6
	Pedidos em coautoria UNIV-EMP	3									3
	Pedidos em coautoria EMP-IND-UNIV			1							1
	Pedidos em coautoria UNIV-UNIV		1								1
	Pedidos em coautoria EMP-EMP		1								1

Legenda

DE – Alemanha	EP – Patente Europeia	GR – Grécia	KR – Coreia do Sul	WO – Patente mundial
DK – Dinamarca	ES – Espanha	HU – Hungria	PT – Portugal	US – Estados Unidos da América

Fonte: Construção da autora sobre dados do EPO-Espacenet

Assim, com base nestes resultados verifica-se que são os requerentes com organização interna mais sofisticada (empresas) que optam preferencialmente pelas patentes europeias, enquanto os requerentes com organização externa mais sofisticada, isto é, em parceria, particularmente “Ind-Emp”, optam pela via de patenteação WO.

8.1.6. Patentes concedidas

Analisando a informação constante na Espacenet é possível analisar a concessão dos pedidos de patentes eco-inovadoras através da identificação da categoria B no código da patente. No entanto, dado que patentes pedidas em 2011 podem encontrar-se ainda em processo de concessão, podendo este concluir-se depois de 2012, caindo desta forma fora do âmbito do presente trabalho, foram analisadas apenas as concessões no período entre 2000 e 2009.

Assim, observa-se que apenas 24 dos 103 pedidos desse período foram concedidos, equivalendo assim a uma taxa de concessão de cerca de 23% dos pedidos (Tabela 9).

Tabela 9 - Total de patentes eco-inovadoras publicadas versus concedidas 2000-2009

Total de patentes publicadas com requerente ou inventor português	103
Total de patentes concedidas com requerente ou inventor português	21

Fonte: Construção da autora sobre dados do EPO-Espacenet

Analisando os pedidos concedidos por via de patenteamento, verifica-se que os esforços nas vias internacionais têm sido limitados, uma vez que apenas dois pedidos internacionais foram efetivamente concedidos. De salientar, que nenhum dos pedidos EP durante este período foi concedido (Anexo 20), o que pode estar relacionado com a relativa morosidade na concessão de patentes pela EPO, o que não quer dizer que não sejam ainda de futuro concedidas.

Nesta análise não foram consideradas as patentes publicadas WO já que não correspondem a “concessões” efetivas mas sim a uma intenção de obtenção de patente no futuro, num conjunto de territórios nacionais diferentes.

Através da análise da descrição das patentes concedidas (descrição resumida do objetivo de patenteação), verifica-se um predomínio da inovação de produto, com 15 casos. A inovação de processo está presente em 5 casos, e um dos pedidos concedidos diz respeito a simultaneamente um processo e um produto (Anexo 21).

8.2. Empresas e Projetos Eco-Inovadores

Não existindo ainda disponível informação sistematizada sobre o desenvolvimento de projetos eco-inovadores, a informação é *ad-hoc* e casuística.

Como forma de no presente trabalho se estudarem casos ou episódios com mais espessura empírica recorreu-se à análise de projetos a que tenham concorrido (uma iniciativa que demonstra intenção estratégica) e sido aprovados (mostrando mérito aos olhos dos avaliadores) atores portugueses, em concursos de inovação, nos anos mais recentes. A presente análise representa, portanto, um estudo qualitativo para reforçar os resultados obtidos na análise quantitativa anteriormente obtida por intermédio das patentes.

8.2.1. Iniciativa europeia Eco-inovadora – Projetos Portugueses

Tratamos no presente trabalho a participação ativa de entidades portuguesas em projetos europeus, ao abrigo da Iniciativa Eco-inovadora, financiada pela UE com o objetivo de promover a transformação de ideias eco-inovadoras em processos, produtos e serviços, com interesse económico e ambiental, sendo atribuída prioridade à participação de PME's (Comissão Europeia, 2012a). Desde a primeira *call* em 2008 (projetos com início em 2009) e até 2011, identificámos 8 projetos com participação portuguesa (<http://bit.ly/SkUDnG>). Este é um resultado ainda reduzido, correspondendo a 9% dos projetos totais aprovados em 2009, e a cerca de 4% em 2010 e em 2011 (Tabela 10).

Tabela 10 - Iniciativa Eco-Inovadora – Total de projetos 2009-2011

Data de início	Nº total de projetos aprovados	Nº total de projetos aprovados com participação Portuguesa
2009	44	4
2010	47	2
2011	46	2

Fonte: Construção da autora sobre dados da Comissão Europeia, 2012a

Não obstante a baixa participação portuguesa nestes projetos a sua análise poderá permitir identificar empresas e entidades ativamente empenhadas em eco-inovação, com uma estratégia de negócio orientada neste sentido, e integradas em redes europeias de cooperação tecnológica nesta área de pesquisa aplicada (Tabela 11).

Tabela 11 - Projetos Eco Inovadores Portugueses 2009-2011

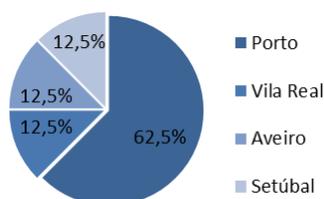
Início	Empresa/Instituição	Nome do Projeto	Tipo de Solução	Sector Estrat. ⁸²	Parceiros (países)
2009	Recipneu. Empresa Nacional de Reciclagem de Pneus, Lda.	EcoTurf Gestão eco eficiente da relva artificial prolongando o seu ciclo de vida com base no melhoramento da sua manutenção e da revalorização de resíduos	Serviço	Reciclagem	ES NE
		EcoRubber Reciclagem de pneus usados e borracha para fabrico de equipamentos urbanos <i>eco-friendlies</i>	Processo	Reciclagem	ES
	Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes (CVRVV)	WinEnviroment Eco-gestão do cultivo de vinha e da produção de vinho	Processo/ Serviço	Alimentar	ES DE IT FR HU
	Fac. de Eng. da Univ. do Porto (FEUP)	EcoPharmaBulding Eco-inovação em edifícios farmacêuticos sustentáveis	Produto/ Processo/ Tecnologia	Construção	ES IT
2010	Procalcado, S.A	Naturalista Recuperação de sapatos usados para outras aplicações	Processo	Reciclagem	ES PL
	Shippingmanagement & Crewing Lda (S&C)	EcoStevedoring Eco-gestão nas empresas europeias de estivação	Produto/ Processo	Negócios Verdes	ES
2011	Ambisys S.A e MRBAT ⁸³	BioFatRecovery Processo para tratamento de águas residuais	Produto/ Processo/ Tecnologia	Negócios Verdes	LU
	Município de Arouca (CM Arouca)	De-Humus Produção descentralizada de húmus por redução de emissões e tratamento de resíduos		Alimentar	LU AT SI IT

Fonte: Construção da autora sobre dados da Comissão Europeia, 2012a

Identifica-se então nestes projetos um conjunto de 8 atores portugueses, correspondendo a 5 atores da área empresarial, 2 atores institucionais e 1 ator académico.

Em termos de distribuição geográfica no território português, verifica-se uma polarização das entidades envolvidas em 4 distritos, com predomínio para o Norte Litoral (Gráfico 7).

Gráfico 7 - Projetos eco-inovadores, distribuição geográfica nacional das entidades



Fonte: Construção da autora sobre dados da Comissão Europeia, 2012a

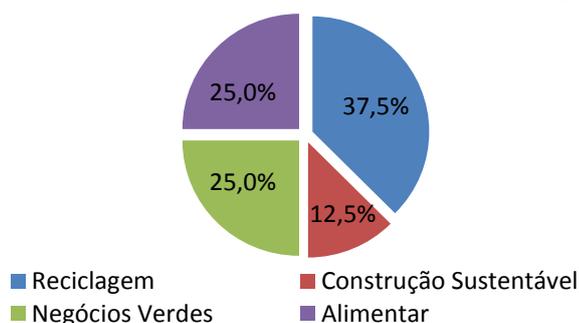
Em linhas gerais, os projetos apresentados enquadram-se nos sectores estratégicos definidos pela UE nos objetivos desta eco-iniciativa.

⁸²Sectores Estratégicos anteriormente definidos na Caixa nº2

⁸³Matadouro Regional de Barroso e Alto Tamega (MRBAT)

Maioritariamente dirigidos para o sector da reciclagem (37,5%), dos negócios verdes (25%) e alimentar (25%) (Gráfico 8). Analisando o *output* económico visado por estes projetos, conforme assumido na proposta, verificamos que apenas dois se propõem desenvolver serviços (ou seja, 25% dos projetos), incidindo os restantes em eco-inovações com um pendor industrial⁸⁴.

Gráfico 8 - Projetos Eco Inovadores Portugueses – Sectores Estratégicos 2009-2011



Fonte: Construção da autora sobre dados da Comissão Europeia, 2012a

Examinando a composição dos consórcios, verificamos um total de 41 entidades.

Assim, com uma média de 5 parceiros por consórcio, estes projetos permitem observar a existência, e a necessidade, de ligações numa rede significativa de instituições, públicas e privadas (Anexo 22). Participam nestes projetos 33 parceiros europeus (distribuição pode observar-se na Tabela 12), com um predomínio da cooperação com a Espanha.

De notar também apenas uma colaboração com a Alemanha, que é o país líder em eco-inovação na Europa, e com o arco dos países Nórdicos, habitualmente muito competitivos e ativos nesta área.

Tabela 12 - Projetos Eco Inovadores Portugueses – Nacionalidade dos parceiros no consórcio

Espanha	15
Áustria	3
França	3
Itália	3
Hungria	2
Luxemburgo	2
Holanda	1
Polónia	1
Alemanha	1
Rep. Checa	1
Eslovénia	1
Total	33

Fonte: Construção da autora sobre dados da Comissão Europeia, 2012a

⁸⁴Da leitura da informação disponibilizada é possível decompor os *outputs* “Indústria” em várias áreas de atividade económica. Assim, verificamos que estes projetos permitirão introduzir novos produtos ou processos nas áreas da reciclagem (EcoRubber), construção (EcoPharmaBulding), indústria do calçado (Naturalista), software (EcoStevedoring) e energias renováveis (BioFatRecovery). De salientar novamente o carácter transversal da eco-inovação, por exemplo, os resultados do projeto De-Humus poderiam ser simultaneamente incluídos no sector agrícola, na reciclagem e na produção de energia através de fontes renováveis.

8.2.2. Projetos caso a caso

A análise mais detalhada destes projetos eco-inovadores permite apurar as suas principais características, objetivos e atores envolvidos.

➤ 2009

O ator empresarial português pioneiro na Iniciativa Eco-inovadora foi a Recipneu (Empresa Nacional de Reciclagem de Pneus, Lda.), que integrou logo em 2009 dois consórcios. Foi a única empresa portuguesa presente nesse ano, nomeadamente nos projetos EcoTurf (Anexo 23) e EcoRubber (Anexo 24), ambos atualmente já concluídos. Esta empresa, sediada em Sines, distrito de Setúbal, dedica-se desde 2000 à produção de polímeros reciclados através do sistema de granulado criogénico, uma tecnologia inovadora de alta tecnologia capaz de produzir bens de alta qualidade, tanto para aplicações como matéria-prima como para produtos finais (EcoTurf, 2012).

A Recipneu tornou-se um dos mais importantes produtores europeus de granulado de borracha através da utilização deste método que constitui a contribuição crucial da empresa para os objetivos do consórcio (EcoTurf, 2012).

Foi também nesta tecnologia que a empresa alicerçou o seu crescimento nacional e internacional, mantendo um índice de exportação de mais de 60%, para vários mercados como EUA, Federação Russa, Médio Oriente e África (Recipneu, 2012).

Segundo o Eng. Vasco Pampulim diretor do departamento de I&D da Recipneu, a quem se colocaram algumas questões no âmbito deste trabalho, a participação da empresa nestes consórcios resultou do reconhecimento internacional das suas capacidades e competências nas áreas tecnológicas de reciclagem industrial de pneus e de I&D para a valorização dos produtos reciclados. Este considera que a empresa espera reforçar estas valências através destas cooperações.

Assim, a Recipneu manterá a aposta na eco-inovação tendo apresentado em 2012 nova candidatura às Iniciativas Eco-inovadoras Europeias, para mais um projeto. Ao mesmo tempo, a empresa mostra-se também empenhada na participação ativa em vários projetos europeus de Normalização sobre os produtos obtidos pela reciclagem de pneus, atualmente em curso no Comité Europeu de Normalização (CEN TC 366 e CEN TC 217), desempenhando a função de "*Head of the Portuguese Delegation*", tendo sido oficialmente nomeada pelo Instituto Português da Qualidade (IPQ) para esse papel.

Também em 2009 teve início o projeto WinEnvironment coordenado pelo Instituto Francês da Vinha e do Vinho, em cooperação com seis países europeus. Neste projeto Portugal foi representado pela Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes (CVRVV). O projeto visava avaliar a eficácia da tecnologia *Inoxpa* (sistema de filtros para reduzir o consumo de água na adega) e a metodologia *Qualenvi* (de diagnóstico e aplicação de salvaguardas ambientais a adotar a partir do cultivo das uvas até ao embalamento do vinho) (WinEnvironment, 2012), promovendo a redução do consumo de água durante a produção do vinho e do uso de produtos químicos e pesticidas contra doenças na viticultura (Anexo 25).

Ainda em 2009, a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) envolveu-se no projeto EcoPharmaBuilding, em parceria com as instituições espanholas *Altair Ingeniería S.L.*, *Fundacion Leia Centro de Desarrollo Tecnológico* (LEIA) e *Praxis Pharmaceutical S.A* (Praxis), bem como a empresa italiana Remoin SRL. Este projeto visava ultrapassar alguns desafios ambientais inerentes à atividade da indústria farmacêutica (EcoPharma-Building, 2012), contudo encontra-se ainda em desenvolvimento pelo que não existem conclusões finais acerca do sucesso (Anexo 26).

➤ 2010

No ano de 2010 foram financiados dois projetos com participação portuguesa.

A empresa portuguesa Procalçado - Produtora de Componentes para Calçado, S.A integrou o consórcio responsável pelo projeto Naturalista, referente à recuperação de sapatos usados para outras aplicações industriais. Este projeto utiliza os desperdícios de calçado usado como “*enchimento em formulações de polímeros para a fabricação de solas de calçados (Gumplast) e palmilhas (Procalçado), pavimentos (Regutec - áreas desportivas, parques infantis, estradas, etc.) e artigos de segurança rodoviária (JG). Tanto a INVULSA como a TPSP vão usar essas solas e palmilhas para a fabricação de sapatos reciclados*”⁸⁵ (Comissão Europeia, 2012 a). O principal objetivo deste projeto assentava na produção de produtos ecológicos, através de um processo eco-inovador de utilização de desperdícios e componentes de calçado usado como matéria-prima para novos produtos. Embora o projeto tenha terminado em Agosto deste ano ainda não existem divulgadas conclusões acerca do seu sucesso (Anexo 27).

⁸⁵No original “*filler in polymeric formulations for the manufacture of footwear soles (Gumplast) and insoles (Procalçado), floorings (Regutec - sports areas, playgrounds, roads, etc.) and road safety articles (JG). Both INVULSA and TPSP will use these soles and insoles for the manufacturing of recycled shoes thus using post-used shoes*”

No segundo projeto de 2010 com parceria portuguesa, o Eco-Stevedoring, intervém a empresa Shippingmanagement & Crewing Lda (S&C) do grupo Empresa de Tráfego e Estiva, S.A (E.T.E.). O projeto pretende a aplicação de uma metodologia e de ferramentas de *software* adaptadas à realidade concreta da estivação, de forma a torna-la mais “verde” (Qualityexperts, 2012). Os objetivos passam pela implantação do EMAS, ao mesmo tempo melhorando a performance deste sector em termos de redução das emissões de gases com efeito de estufa em 5 a 40%, na diminuição de utilização de recursos entre 5 a 40% (produtos químicos, água, energia) e reduzindo os custos entre 25 a 50% (Comissão Europeia, 2012c). Este projeto encontra-se ainda a decorrer, não existindo informações adicionais acerca do seu sucesso até ao momento. Verificou-se contudo o registo da marca comunitária “Eco-Stevedoring” em 31 de março de 2011 (Qualityexperts, 2012) (Anexo 28).

➤ 2011

Quanto aos projetos iniciados em 2011, a empresa portuguesa Ambisys do grupo Monte Adriano, atuando em parceria com o Matadouro Regional de Barroso e Alto Tâmega (MRBAT) e com a *Innova Europe SARL* do Luxemburgo, integrou o projeto BioFatRecovery, um processo para tratamento de águas residuais.

O objetivo reside na utilização de um reator o *Inverted Anaerobic Sludge Blanket* (IASB), para o tratamento anaeróbio de águas residuais com elevados teores de gordura, transformando gorduras e outros compostos orgânicos em biogás (Eco-Innovation, 2012g). O projeto tem por isso um importante potencial em termos de produção de energia por fontes renováveis e diminuição da poluição nas reservas hídricas. A Ambisys é a entidade coordenadora deste projeto e responsável pelo desenvolvimento do reator IASB. Esta empresa é na origem um *start-up* da Universidade do Minho, tendo sido formada em 2007 por elementos do Grupo de I&D em Biotecnologia Ambiental do Departamento de Eng.^a Biológica da Universidade, em conjugação com o Grupo Monte Adriano (Comissão Europeia, 2012a e Ambisys, 2012).

Contrastando estes dados com a pesquisa efetuada sobre as patentes no ponto anterior deste trabalho é possível verificar que a pesquisa inicial neste reator foi desenvolvida no âmbito da Universidade do Minho que o patenteou em vários mercados, tendo obtido a sua concessão nos EUA, com o número US7850849. Em 2010, estas duas entidades assinaram um contrato concedendo a licença exclusiva de exploração à Ambisys (Ambisys, 2012; UMinho-Eng, 2012).

Este caso permite verificar como estes projetos podem advir de patentes em eco-inovação tendo em vista reforçar o seu potencial de comercialização. Este projeto tem previsão de conclusão em 2013 (Anexo 29).

Também em 2011, o Município de Arouca (CM Arouca) participou no projeto De-Humus, o qual pretende a produção de húmus de diferentes resíduos orgânicos, reduzindo emissões de gases e possibilitando a geração de energia renovável (Comissão Europeia, 2012a) (Anexo 30).

Em resumo, embora ainda com um número reduzido de projetos aprovados, a participação portuguesa na Iniciativa Eco-inovadora parece vir a cimentar-se, existindo ainda grande potencial por desenvolver de modo a facilitar o acesso de mais entidades nacionais às vantagens e financiamento destes projetos. Do testemunho recolhido junto da Recipneu pode verificar-se que as instituições portuguesas que optam estrategicamente por estes projetos vêm neles valor para cimentar e expandir o seu conhecimento técnico. Conseguem deste modo integrar redes de conhecimento internacional, acedendo a tecnologias desenvolvidas por parceiros ou obtendo apoio para o desenvolvimento das suas próprias tecnologias, algo visível tanto no caso da Recipneu, como da Ambisys.

8.3. Síntese preliminar

Para aferir do progresso das dinâmicas de eco-inovação em Portugal utilizou-se como primeira métrica a análise da evolução do patenteamento em energias limpas e tecnologias de mitigação de impacto ambiental (patentes publicadas e concedidas com pelo menos um requerente, ou inventor, português), constantes na base de dados do EPO, a Espacenet.

O primeiro período de dinamismo na publicação de patentes de eco-inovação aconteceu nos anos 1990, ainda com uma dimensão reduzida, mas acompanhando a conjuntura internacional favorável marcada por um crescente interesse político e uma maior sensibilidade da opinião pública no desenvolvimento sustentável.

O impulso mais visível só viria, contudo, a acontecer já no século XXI, sobretudo a partir de 2007, relacionado com a entrada do tema da eco-inovação no planeamento estratégico da política nacional (Plano Tecnológico Nacional em 2005), e acompanhando um período muito ativo em termos de iniciativas europeias neste âmbito.

Assim, a dinâmica de patenteamento acelerou decisivamente na primeira década do século XXI (média anual de publicação de patentes de eco-inovação passa de 0,8 na década de 1990 para 15,7 na década seguinte), sendo o período entre 2007 e 2011 o mais dinâmico (2000-2006 - 5,1 patentes por ano, 2007 e 2011 - 24,2 por ano).

Também na década de 2000, assiste-se ao aparecimento dos atores empresariais e do sector académico nas dinâmicas de patenteação, demonstrando um esbatimento da fragmentação e um amadurecimento do sector, ainda que os indivíduos subsistam ainda como os principais requerentes de patentes em eco-inovação.

A colaboração mantém-se escassa na realidade nacional de patenteamento, e claramente centrada nas parcerias com indivíduos. No entanto, vem-se reforçando a tendência para a extroversão transfronteiriça das competências, verificando-se a partir de 2000 um aumento significativo da cooperação internacional e o surgimento de equipas multinacionais de inventores, principalmente num âmbito intra-UE.

No global, neste tipo de patentes, as vias de patenteamento preferidas são a solicitação de patenteação em Portugal (PT) e também no Mundo (WO) e, em menor medida, para a Europa (EP), isto é, mantém-se o foco no mercado nacional. Embora a dinâmica empresarial já se mostre maioritariamente internacional. Verifica-se também um crescimento na aposta em patentes que permitem proteção num número alargado de potenciais mercados contrastando com a pouca patenteação nos EUA.

Por outro lado, a análise das características dos projetos europeus com participação portuguesa no âmbito da Iniciativa Eco-Inovadora, permitiu obter dados importantes sobre as empresas e instituições eco-inovadoras em Portugal, as suas prioridades estratégicas, mercados e sectores da economia em que desenvolvem a sua atividade. Identificaram-se assim um conjunto de 8 entidades portuguesas (empresas, universidades e instituições públicas), com o predomínio de empresas de sectores económicos muito díspares, mas ativamente envolvidas em dinâmicas de eco-inovação.

Ao mesmo tempo, foi também possível observar a integração destas entidades em redes de cooperação científica internacionais, onde as relações intra-UE se destacam, com particular relevo com a vizinha Espanha.

A participação destas entidades nacionais nestes projetos denuncia a sua perceção de que a eco-inovação se encontra no *core* da sua atividade, mas também que as parcerias daqui resultantes (essenciais para a construção de uma proposta com condições para ser aprovada, já que o impacto quanto à “cooperação europeia” é tido em conta na avaliação do projeto) são uma importante base para o acesso a *networks* potencialmente facilitadoras de internacionalização e de transferência tecnológica. Em média, cada consórcio constituído nestes 8 projetos financiados integrou 5 entidades.

Estes projetos apresentam-se também financeiramente relevantes. Ainda que o financiamento europeu não ultrapasse normalmente os 50% do montante global necessário à sua prossecução e que este montante possa ser assimetricamente distribuído entre os parceiros do consórcio, verificou-se um financiamento médio de cerca de 643 mil euros no conjunto de 7 destes projetos⁸⁶. A soma do financiamento europeu a estes 7 projetos ascendeu a perto de 4,5 M€ para o desenvolvimento de produtos, processos, ou serviços, com interesse comercializável e ambientalmente úteis, cujo desenvolvimento poderá contribuir significativamente para o fortalecimento de competências e aumento da competitividade das entidades participantes (Anexo 31). É por isto de destacar a baixa taxa de participação de entidades portuguesas, apenas 5,8% dos projetos financiados entre 2009 e 2011. Será uma situação seguramente a corrigir, dado que de outra forma o país manter-se-á afastado de importantes fluxos de financiamento e de conhecimento.

⁸⁶ Não foi possível conhecer o financiamento atribuído ao projeto BioFatRecovery.

9. Discussão dos resultados

9.1. Eco-inovação: Panorama global

A partir de 1990 e, sobretudo, no início do séc. XXI, os conceitos de responsabilidade ambiental e desenvolvimento sustentável integraram a orientação estratégica nacional. Em resultado desta evolução Portugal possui hoje uma legislação madura sobre questões ambientais, em que o princípio da regulamentação está bem presente e procura ter uma ação dinamizadora face às empresas, estimulando-as a procurar novas soluções e uma otimização de processos que melhor assegure a sua prestação ambiental.

Para as empresas essa imposição de custos, resultante da regulamentação, vista inicialmente como um constrangimento a curto prazo, é cada vez mais encarada como estímulo à eco-inovação, por sua vez fonte de competitividade e diferenciação positiva.

Identifica-se também a existência de um importante sector académico nacional dedicado à investigação fundamental e aplicada em tecnologias eco-inovadoras. Assiste-se já a algumas dinâmicas de cooperação entre estes atores e empresas, sobretudo a partir de 2000, apesar de ainda em número reduzido. Estas são verificáveis, por exemplo, nos pedidos de patentes Y02, na participação em projetos eco-inovadores e ainda no incentivo à criação de empresas, como a Ambisys, *start-up* da Universidade do Minho. De salientar que a tendência para a criação de *start-ups* no âmbito das energias renováveis tem igualmente vindo a aumentar desde 2000 (Fontes *et al.*, 2012:19).

É também já visível um conjunto de atores empresariais ativos nas dinâmicas de eco-inovação nacionais. Da análise dos pedidos de patentes resultou a identificação de 37 empresas, a que acrescem 5 empresas na iniciativa eco-inovadora europeia, num total de 42 empresas portuguesas. A estas somar-se-ão decerto mais, não identificadas nesta amostragem, mas também integradas na rede de relações na eco-inovação. Estes atores empresariais são essenciais no desenvolvimento de uma competitividade nacional baseada na eco-inovação, constituindo o *core* do esforço de desenvolvimento e comercialização de bens e serviços eco-inovadores.

Verifica-se um aumento global dos pedidos de patentes, particularmente a partir de 2007, de tecnologias eco-inovadoras com potencial interesse comercial. Na sua maioria as patentes pedidas são PT, mas verifica-se já uma grande proximidade em relação ao número de pedidos de patentes internacionais.

Destaca-se também a ação dos atores portugueses no âmbito da Iniciativa Eco-inovadora europeia. Destinada especificamente às PME's, esta apoia ativamente o desenvolvimento e introdução no mercado de produtos com interesse económico e ambiental e permite às empresas participantes a integração em importantes redes pan-europeias de cooperação científica, com grande potencial para transferência tecnológica. Dado o grau de exigência normalmente associado ao financiamento de projetos europeus, a participação de entidades nacionais corresponde a um efetivo reconhecimento internacional do conjunto das suas competências. No entanto, também é necessário ressaltar que a participação portuguesa não corresponde ainda ao desejável, somando apenas 8 projetos entre os 137 projetos aprovados e iniciados entre 2009 e 2011, afastando Portugal de importantes fluxos de conhecimento e financiamento.

9.2. Um Eco-SNI português?

Atendendo à crescente perceção da importância da eco-inovação na promoção de desenvolvimento económico sustentável e reforçada a relevância deste conceito e da sua integração no coração do SNI, coloca-se a questão base do presente trabalho: Possui Portugal já um Eco-SNI? Associada a esta, surgem outras questões importantes a que a pesquisa aqui realizada tentou dar resposta. Se já existe um Eco-SNI, quais são os seus atores e qual é o seu desempenho global?

No cômputo geral, a nossa análise permite identificar a existência de um Eco-SNI em Portugal, um sistema integrado de instituições, atores e dinâmicas de eco-inovação, laborando ativamente no sentido de um desenvolvimento económico tendente a uma economia portuguesa “verde”.

No entanto, também nos parece visível que este se encontra numa fase muito embrionária, sobretudo por afetar ainda apenas uma pequena parte do tecido empresarial nacional e por se encontrar pouco desenvolvida a dinâmica de cooperação interna.

Verifica-se neste Eco-SNI uma polarização em torno de dois sectores particulares, a reciclagem e as energias renováveis. O primeiro decorrente dos esforços de salvaguarda ambiental e da pressão regulamentar, que promoveu o investimento específico em equipamentos e tecnologias de fim de linha.

O maior consenso em torno do potencial da eco-inovação na promoção da competitividade e a maior pressão financeira sobre as empresas, decorrente da crise internacional, cujo fim ainda não se vislumbra em Portugal, promoveu o reforço da procura da eco-eficiência sobretudo em termos de redução da utilização de materiais e de recursos energéticos. Esta tendência provocou uma modificação na perceção das empresas, estimulando uma alteração na forma de pensarem a sua atividade e os seus processos, gradualmente segundo uma lógica mais holística, de potencial redesenho da sua cadeia produtiva.

O outro sector de aposta preferencial tem sido o das energias renováveis. Dada a dotação de Portugal em recursos endógenos para a produção de energias a partir de fontes renováveis, exposição solar abundante, longa costa marítima, bacias fluviais com potencial para a aplicação de soluções de exploração de centrais hídricas e boas condições para a implantação de torres eólicas, a iniciativa política viu neste sector uma boa oportunidade de atuar diretamente sobre o tradicional desequilíbrio da balança comercial nacional, reduzindo a importação de combustíveis fósseis, e de reforço da competitividade internacional. Neste seguimento, foi possível dotar o país de uma interessante capacidade instalada de produção de energia renovável, não só com um importante impacto a nível da taxa de cobertura das importações de energia (Lobo, 2010), mas também estimulando o surgimento de outras iniciativas de grande potencial como a mobilidade elétrica e a construção sustentável, apesar de ser necessário salientar a indefinição em torno da microgeração.

No sector das renováveis foi possível atingir uma dinâmica relevante de reforço da eco-inovação, como se pode inferir das patentes Y02 entre 2000 e 2011 e dos projetos eco-inovadores referidos neste trabalho. De facto, verifica-se mesmo o potencial de surgimento de alguns *clusters* nacionais importantes neste âmbito, sobretudo nas energias solar e eólica. Não deixa, contudo, de ser visível o papel central da iniciativa estatal no sector das renováveis, sobretudo na vertente do financiamento e na criação de mercado (EIO, 2012b). A crise e o seu consequente efeito na contração da despesa pública constitui um forte travão ao crescimento nesta área.

A eco-inovação será a chave para que o sector ultrapasse este constrangimento e reforce a sua internacionalização. Para tal é essencial manter a tendência de extroversão de competências e aceder a fontes internacionais de financiamento como, por exemplo, a iniciativa europeia eco-inovadora.

Na seguinte tabela sistematizam-se algumas das características principais identificadas no Eco-SNI português (Tabela 13).

Tabela 13 - Eco SNI Português: Tendências e principais desafios e oportunidades

 Sinal vermelho	 Sinal amarelo	 Sinal verde
<ul style="list-style-type: none"> • Crise internacional e suas consequências em Portugal (redução do consumo nacional e em mercados de referência para as exportações nacionais, dificuldade na comercialização dos produtos, foco na diminuição da despesa e limitações de financiamento) 	<ul style="list-style-type: none"> • Existe já um número significativo de atores, contudo, verifica-se ainda pouca articulação e dinâmica de cooperação entre as empresas nacionais e entre estas e outros atores do Eco-SNI 	<ul style="list-style-type: none"> • Existe já um enquadramento político e legislativo amplo na área do ambiente e da inovação
<ul style="list-style-type: none"> • Ainda fraco investimento em I&D 	<ul style="list-style-type: none"> • Potencial da Iniciativa Eco-inovadora em termos de desenvolvimento de produtos comercializáveis e patentes eco-inovadoras 	<ul style="list-style-type: none"> • Possível criação de <i>clusters</i> das energias eólica, solar e das ondas
<ul style="list-style-type: none"> • Alto custo das tecnologias e volume de investimento necessário 	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição da aversão ao risco neste tipo de investimento 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento visível nos pedidos de patentes em eco-inovação, sobretudo a partir de 2007
<ul style="list-style-type: none"> • Diminuta <i>pool</i> de RH especializados 	<ul style="list-style-type: none"> • Potencial eco-inovador de materiais endógenos, como a cortiça 	<ul style="list-style-type: none"> • Maior extroversão de capacidades no âmbito de projetos internacionais e pedidos de patentes
<ul style="list-style-type: none"> • Dependência da iniciativa e investimento Público 	<ul style="list-style-type: none"> • Parcerias EMP-UNIV surgem como um ponto de partida de grande importância, sobretudo visível nos projetos eco-inovadores, contudo ainda não na dimensão necessária 	<ul style="list-style-type: none"> • Integração num mercado europeu estrategicamente atento à eco-inovação, com grande potencial de crescimento por substituição de tecnologias mais poluentes e forte sensibilidade da opinião pública às questões ambientais
<ul style="list-style-type: none"> • Reduzido número de empresas ativas nas dinâmicas de eco-inovação 	<ul style="list-style-type: none"> • Ainda alguma tendência das empresas nacionais de restrição das suas atividades ao mercado interno 	<ul style="list-style-type: none"> • Definição de metas ambiciosas para a redução do consumo energético e de emissões de gases com efeito de estufa
<ul style="list-style-type: none"> • Ainda baixa taxa de sucesso nos pedidos de patentes, sobretudo a nível internacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Potenciais nichos de mercado decorrentes da eco-inovação 	<ul style="list-style-type: none"> • Forte incentivo das políticas públicas à utilização das novas tecnologias reforçou a performance nacional nos indicadores de sociedade da informação
<ul style="list-style-type: none"> • Redução dos fundos estruturais europeus, até aqui em parte direcionados para o financiamento da investigação 	<ul style="list-style-type: none"> • Subida acentuada dos custos dos recursos materiais e energéticos (<i>commodities</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Boa dotação de Portugal de recursos endógenos para a produção de energia a partir de fontes renováveis
<ul style="list-style-type: none"> • Reduzida capacidade de atração de financiamento para investimento de alto risco 	<ul style="list-style-type: none"> • Fraco apoio institucional à captação de financiamentos internacionais, no âmbito da UE, para a investigação nesta área 	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de incentivos fiscais à investigação

Sinal vermelho - questões eco-inovadoras que constituem constrangimentos e que requerem urgente atenção e resolução

Sinal amarelo - questões eco-inovadoras que permanecem um desafio, mas cuja gestão está a melhorar, ou em que o estado atual é incerto, ou que tenham sido bem geridas no passado sendo agora menos bem geridas.

Sinal verde - questões eco-inovadoras que estão a ser bem geridas, ou para as quais tem havido melhorias significativas

Fonte: OCDE,2012; CM, 2011; EIO, 2011a; EIO, 2012a; EIO, 2012b

9.3. Falhas no Eco-SNI português

Na análise das especificidades do Eco-SNI português, e recorrendo ao referencial de falhas de mercado e problemas de sistema enunciados na literatura temática, verifica-se que este padece ainda de vários constrangimentos. Assim, para além das habituais barreiras ao investimento privado em inovação e, por conseguinte, em eco-inovação, observa-se em Portugal uma amplificada dificuldade de acesso ao financiamento.

Perpetua-se, de facto, um baixo investimento privado em I&D, em contraste com a habitual tendência europeia (Godinho *et al.*, 2007:355). A perceção do elevado risco associado a estas tecnologias e a dificuldade de competir com tecnologias já desenvolvidas (devido aos altos custos de implementação), a que acrescem as dificuldades de financiamento exterior da economia portuguesa e a contração da despesa do Estado, até aqui muito interventivo no suporte a estas tecnologias, constituem fortes constrangimentos a adicionais investimentos nesta área.

Relativamente ao funcionamento do Eco-SNI, perduram problemas de sistema, sobretudo ao nível das capacidades técnicas e de interligação. Assim, apesar de uma melhoria neste âmbito, continua a verificar-se em Portugal um défice estrutural de competências habilitacionais e de recursos humanos qualificados, mantendo-se a tendência de importação de tecnologia. Por outro lado, continua a existir uma forte incapacidade relacional entre as empresas portuguesas e entre estas e os restantes atores nacionais. Se nas métricas utilizadas nesta dissertação foi possível identificar um reforço da cooperação, também se observou que esta é ainda demasiado incipiente.

Por exemplo, a manutenção da importância do inventor individual nos pedidos de patentes denuncia a falta de maturidade nas dinâmicas nacionais de eco-inovação. Para além disso, subsiste também um *gap* nas relações entre as empresas e a academia, apesar de alguma melhoria a este nível.

No que diz respeito à ação do Estado, esta parece mais vocacionada para o impulso da atividade de pesquisa científica do que para o auxílio à integração no mercado. É também necessário referir que o acréscimo acentuado da carga fiscal reduz a flexibilidade orçamental das empresas e a sua possibilidade de alocar recursos a atividades inovativas.

Mantêm-se barreiras significativas na transposição da investigação científica e tecnológica realizada no âmbito da eco-inovação para produtos e processos comercializáveis.

A eco-inovação parece surgir associada principalmente às empresas com uma vocação internacional. Trata-se assim de uma dinâmica que parece exigir um maior grau de organização e sofisticação das empresas envolvidas. Para além disso, o mercado português não aparenta ter ainda a dimensão e capacidade de absorção indicada para o desenvolvimento de um mercado significativo para eco-inovações.

10. Conclusões

10.1. Síntese do trabalho desenvolvido

A mudança climática terá sido iniciada com a Primeira Revolução Industrial e reforçada com a Segunda Revolução Industrial. Poderá agora esta gigantesca falha de mercado ser revertida, ou pelo menos mitigada, pela Terceira Revolução Industrial? Esta é uma das questões definidoras do século XXI, uma grande área temática situada na intersecção da economia da inovação e da economia ecológica. Dentro deste âmbito a problemática-base estudada nesta dissertação é a emergência do fenómeno da eco-inovação. Em Portugal ainda sabemos pouco sobre as manifestações deste sector, mas é possível admitir que o seu desenvolvimento tenha sinergias com desígnios nacionais como a competitividade e o crescimento em tempos de acentuada crise económica interna e internacional. Como se tem, então, desenvolvido a componente eco-inovadora da economia portuguesa nos últimos anos? E por onde vai?

O presente trabalho incide especificamente sobre o caso das “tecnologias verdes” em Portugal. Para nos debruçarmos sobre este tópico-desafio fizemos escolhas teóricas explícitas. A paisagem de fundo é o corpo de saberes habitualmente designados como economia da inovação e economia evolucionista, isto é, o ramo da análise económica mais diretamente tributário do legado de Joseph Schumpeter e que assume o progresso técnico como o motor da transformação económica do sistema capitalista. Ancorada nesta paisagem teórica geral de tons neo-Schumpeterianos esta dissertação emprega uma abordagem específica baseada na literatura pioneira de Christopher Freeman, Bengt-Åke Lundvall e Richard Nelson: o aparelho de enfoque empregue é o dos “Sistemas Nacionais de Inovação”. Este conceito fornece um quadro analítico operacional que toma a inovação como uma atividade interativa, envolvendo diferentes atores e organizações atuando e relacionando-se num contexto institucional que acaba por ter contornos sectoriais e nacionais distintos à medida que o tempo histórico passa.

A reflexão da eco-inovação a partir da perspetiva sistémica reveste-se de algum grau de novidade pelo que se emprega a terminologia de “sistema nacional de eco-inovação” (ou Eco-SNI) para identificar o objeto de estudo da presente dissertação.

Ao nível metodológico este trabalho emprega patentes de invenção como a principal fonte de evidência empírica. Esta modalidade de propriedade industrial tem sido muito utilizada em estudos de inovação como um indicador privilegiado para mapear e medir a base de conhecimento onde assentam as economias contemporâneas.

As patentes são uma métrica que permite investigar os bastidores da C&T de um país ao revelar um conjunto rico de aspetos sobre o processo de inovação, como por exemplo os protagonistas da inovação, as ligações entre eles, as áreas de especialização, os ritmos e direções de desenvolvimento de competências. Este indicador possui inúmeras vantagens, mas também, conhecidas limitações e enviesamentos. Assim, o presente trabalho optou por complementar esta informação quantitativa com um aprofundamento qualitativo de alguns casos de eco-inovação em Portugal que emergiram como exemplos salientes de uma transição tecnológica para uma economia sustentável. A base de dados e o estudo de casos constituem-se como recursos próprios e originais construídos para a persecução dos objetivos desta dissertação.

10.2. Contributos da Dissertação

As escolhas teóricas e metodológicas a que se procedeu diferenciam-se do estado da arte da investigação existente. A reflexão sobre a eco-inovação na ótica neo-Schumpeteriana e aplicada empiricamente com referência a Portugal é pertinente tendo em conta as lacunas de conhecimento nesta matéria e a importância das agendas em que toca. A observação dos dados e a apreciação dos padrões e tendências revelados são resultados que permitem conhecer melhor o potencial para uma renovação sustentável da economia portuguesa. Entre os principais factos estilizados detetados destaca-se o arranque significativo da produção de “tecnologias verdes” após o ano 2000 em particular. É possível mesmo falar-se de uma verdadeira “explosão” de publicações de patentes no quinquénio 2007-2011. Verifica-se também uma grande extroversão do sistema português de eco-inovação, tanto ao nível de *inputs* (isto é, nacionalidade de inventores) como de *outputs* (isto, jurisdições de proteção) de inovação na última década. Observa-se um predomínio dos inventores singulares, porém há uma presença substancial de organizações formais (empresas e universidades) nas estatísticas de invenção e um reforço das coautorias (internas e internacionais) ao longo do tempo, ilustrando o cimentar das tendências de cooperação, mesmo que não com a dimensão desejável.

Por outro lado, a análise das características dos projetos europeus com participação portuguesa no âmbito da Iniciativa Eco-Inovadora, permitiu obter um conjunto interessante de informações acerca das entidades portuguesas (empresas, universidades e instituições públicas), participantes em termos de dinâmicas, setores, e integração em redes de cooperação, nacional e internacional.

A presente dissertação conclui que há indícios que apontam atualmente para uma densificação sistémica considerável dos atores e fatores que levam ao desenvolvimento tecnológico na área da eco-inovação em Portugal. Os dados mostram tendências que sugerem um esbatimento da fragmentação e um amadurecimento das atividades que em Portugal alicerçam competências numa economia dinâmica intensiva em produtos e processos sustentáveis. Estes são sinais positivos de uma economia em transição que a presente dissertação pretendeu estabelecer e esclarecer. As implicações podem ser múltiplas para a política pública e para o fomento desta agenda de investigação.

10.3. Orientações de política pública e sugestões de pesquisa futura

Defende-se nesta dissertação que a aposta nacional na eco-inovação, tal como na inovação em geral, é essencial no caminho nacional para a convergência real face aos parceiros europeus, de modo a alavancar a transição para um novo paradigma tecnológico em Portugal e construir uma maior competitividade alicerçada na inovação.

O desenho de políticas públicas de incentivo à eco-inovação, que promovam a disseminação destas práticas entre o tecido empresarial nacional terá de atender a que, como Orsato (2009) destaca na sua obra, ainda que cenários *win-win*, isto é, em que se verificam simultaneamente vantagens ambientais e económicas, sejam desejáveis e muitas vezes possíveis na eco-inovação, existirão casos em que as condicionantes externas ou internas das empresas poderão não o permitir (Orsato, 2009:XVII).

Surgem assim algumas implicações potenciais para a definição de políticas públicas em Portugal. O facto de Portugal registar variações positivas estatísticas de inovação associadas a este desafio, bem como a sua relevância estratégica (ambiental e económica) leva a admitir que pode haver aqui um interesse de tornar mais explícita e coerente uma política pública para este sector, direcionada especificamente para os constrangimentos observados.

Em particular, poderá fazer sentido uma convergência entre política ambiental e política de ciência, tecnologia e empreendedorismo (qual a dimensão “verde” da política de inovação? quais os traços inovadores da política ambiental?) que permita redesenhar as bases do posicionamento português na economia sustentável do futuro. Certamente que tal agenda poderá ser facilitada com a dotação de recursos estatísticos mais completos e atuais de forma a que outros estudos, como procurou fazer a presente dissertação, possam ir mais longe e mais profundamente na compreensão de um fenómeno que ainda está na sua infância naquilo que é ainda um jovem século.

É possível e desejável que a utilização de novos indicadores e mais casos de estudo possam refinar os presentes resultados. Assegurando a construção de um retrato atualizado do impulso e desenvolvimento da eco-inovação e do seu impacto económico e ambiental. Se a presente dissertação puder servir para mais trabalho teórico e empírico nesta área esse será, sem dúvida, um dos resultados mais relevantes do nosso trabalho.

Bibliografia

- Acciona (2012a), Amareleja photovoltaic Solar plant. A world benchmark in the development of renewable energies, <http://bit.ly/OKUlpQ>.
- Acciona (2012b), Amareleja solar plant, <http://bit.ly/ScZHAU>.
- AEPSA (2012), Associação de Empresas Portuguesa para o Sector do Ambiente, <http://bit.ly/QR33CX>.
- AEA (2012a), Agência Europeia do Ambiente, <http://bit.ly/VIqG3q>.
- AEA (2012b), European Environment State and Outlook 2010, *Material Resources and Waste - 2012 Update*, Copenhaga, <http://bit.ly/KVEs0X>.
- AEA (2012c), Rio+20 agreement - a modest step in the right direction, <http://bit.ly/QZVH2S>.
- Alvarenga, A. e M. Proença (2008), Qualificações, Trabalho e Coesão Social, *DPP Portugal Profiles 6*, <http://bit.ly/TRDady>.
- Ambisys (2012), Apresentação, <http://bit.ly/PCGvXj>.
- Andersen, M. M. (2008), Eco-innovation – towards taxonomy and a theory, em *Entrepreneurship and innovation – organizations, institutions, systems and regions*, DRUID Conference, Copenhaga, <http://bit.ly/Qf19iA>.
- APA (2012), Agência Portuguesa do Ambiente, <http://bit.ly/IEiAWx>.
- APREN (2012), Associação Portuguesa de Energias Renováveis, <http://bit.ly/RZLB5i>.
- Arnold, E. (2004), Evaluating research and innovation policy: a systems world needs systems evaluations, *Research Evaluation* 13(1), 3-17.
- Asheim, B.T. e A. Isaksen (1997), Localisation agglomeration and innovation: towards regional innovation systems in Norway? *European Planning Studies* 5, 299–330.
- ASM (2012), Energia, <http://bit.ly/RCO0gd>.
- Babin, R. e B. Nicholson (2012), *Sustainable Global Outsourcing Achieving Social and Environmental Responsibility in Global IT and Business*, Palgrave Macmillan.
- Balconi, M., S. Brusoni e L. Orsenigo (2010), In Defence of the Linear Model: An essay, *Research Policy* 39, 1-13.
- Ballet, J., D. Bazin, J.L. Dubois e F.R. Mahieu (2011), A note on sustainability economics and the capability approach, *Ecological Economics* 70, 1831-1834.
- Bartelmus P. (2010), Use and usefulness of sustainability economics, *Ecological Economics* 69, 2053-2055.
- Berchicci, L. (2009), *Innovating for Sustainability. Green entrepreneurship in personal mobility*, Routledge studies in innovation, organization and technology, Routledge, <http://bit.ly/SEv4Qd>.

Bergek, A., C. Berggren e F. Tell (2004), Do innovation strategies matter? A comparison of two electro-technical corporations 1988–1998 em *Proceedings of the Schumpeter Conference*, Milão.

Bergek, A., S. Jacobsson, B. Carlsson, S. Lindmark e A. Rickne (2005), Analyzing the dynamics and functionality of sectoral innovation systems—a manual, report delivered to VINNOVA, em *The Proceedings of the DRUID Tenth Anniversary Summer Conference 2005*, Copenhaga.

Bergek, A., S. Jacobsson, B. Carlsson, S. Lindmark, e A. Rickne (2008a), Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: a scheme of analysis, *Research Policy* 37, 407-429.

Bergek, A., S. Jacobsson, e B. Sandén (2008b), ‘Legitimation’ and ‘development of positive externalities’: two key processes in the formation phase of technological innovation systems, *Technology Analysis and Strategic Management* 20 Setembro, 575-592.

Bergek, A., S. Jacobsson e M. Hekkert (2007a), Functions in innovation systems: a framework for analysing energy system dynamics and identifying goals for system-building activities by entrepreneurs and policy makers, em Foxon, T., J. Kohler, C. Oughton, (Eds.), *Innovations for a Low Carbon Economy: Economic, Institutional and Management Approaches*, Edward Elgar, Cheltenham.

Bergek, A., S. Jacobsson, M. Hekkert e K. Smith (2007b), Functionality of innovation systems as a rationale for, and guide to innovation policy, em Smits, R., S. Kuhlmann, P. Shapira, (Eds.), *Innovation Policy, Theory and Practice. An International Handbook*. Elgar Publishers.

Bithas, K. (2011), Sustainability and externalities: Is the internalization of externalities a sufficient condition for sustainability?, *Ecological Economics* 70, 1703–1706.

Bonfim, J. (2003), Papel da inovação de incidência ambiental no desenvolvimento sustentável em Portugal, em M. J. Rodrigues, A. Neves e M. Godinho (Orgs.), *Para uma Política de Inovação em Portugal*, Lisboa: Dom Quixote, 131-58.

Breschi, S. e F. Malerba (1997), Sectoral innovation systems: technological regimes, Schumpeterian dynamics and spatial boundaries, em Edquist, C. (Ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organisations*. Pinter, Londres.

Breschi, S., F. Malerba, e L. Orsenigo (2000), Technological regimes and Schumpeterian patterns of innovation, *The Economic Journal* 110, 388–410.

Cantwell, J. (2004), Innovation and competitiveness em J. Fagerberg, D.C. Mowery and R.R. Nelson (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford: Oxford University Press, 543-567.

Caraça, J. (2003), *Do saber ao fazer: Porquê organizar a ciência*, Gradiva, Lisboa.

Caraça, J., J. Ferreira e S. Mendonça (2007), A chain-interactive innovation model for the learning economy: Prelude for a proposal, *Working Paper*, ISEG.

Caraça, J., B-A Lundvall e S. Mendonça (2009), The changing role of science in the innovation process: From Queen to Cinderella?, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 76, N° 6, 861-867.

Carlsson, B. (2006), Internationalization of innovation systems: A survey of the literature, *Research Policy* 35, 56-67.

Carlsson, B. e R. Stankiewicz (1991), On the nature, function, and composition of technological systems, *Journal of Evolutionary Economics* 1, 93-118.

Carlsson, B. e R. Stankiewicz (1995), On the nature. Function and composition of technological systems em Carlsson, B. (Ed.), *Technological Systems and Economic Performance: The Case of Factory Automation*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 21-56.

Carlsson, B. e S. Jacobsson (1996), Technological systems and industrial dynamics – implications for firms and governments, em Helmstädter, E. e Mark Perlman (Eds.), *Behavioral Norms, Technological Progress and Economic Dynamics: Studies in Schumpeterian Economics*, The University of Michigan Press.

Carlsson, B. e S. Jacobsson (1997), In search of a useful technology policy – general lessons and key issues for policy makers, em Carlsson, B. (Ed.), *Technological Systems and Industrial Dynamics*, Kluwer Press, Boston, 299-315.

Carlsson, B., S. Jacobsson, M. Holmen e A. Rickne (2002), Innovation systems: analytical and methodological issues, *Research Policy* 21, 233-245.

Carrillo-Hermosilla, J., P. del Río e T. Könnölä (2010), Diversity of eco-innovations: Reflections from selected case studies, *Journal of Cleaner Production* 18, 1073-1083.

Carvalho, A. (2009), In search of excellence - Innovation contests to foster innovation and entrepreneurship in Portugal. CEFAGE-UE Working Paper 2009/07. CEFAGE-UE, Universidade de Évora, <http://bit.ly/SDpv8m>.

Castellacci, F., S. Grodal, S. Mendonça e M. Wibe (2005), Advances and challenges in innovation studies, *Journal of Economic Issues* 39, No. 1, 91-121, <http://bit.ly/T40WBp>.

Chaminade, C., P. Intarakumnerd, e K. Sapprasert (2012), Measuring systemic problems in National Innovation Systems. An application to Thailand, *Research Policy* 41, 1476–1488.

Clark, Garrette, J. Kosoris, L. Nguyen Hong e Marcel Cru (2009), Design for Sustainability: Current Trends in Sustainable Product Design and Development, *Sustainability* 2009 1, 409-424.

Cleveland, C., D. Stern e R. Costanza (Eds.) (2008), *The economics of Nature and the Nature of Economics*, Cheltenham, UK: Edward Elgar.

CM (2011), Portugal 2020. Programa Nacional de Reformas, Aprovado em Conselho de Ministros de 20 de Março de 2011, <http://bit.ly/USoaLV>.

Coenen, L. e D. Lopez (2010), Comparing system approaches to innovation and technological change for sustainable and competitive economies: an explorative study into conceptual commonalities, differences and complementarities, *Journal of Cleaner Production* 18, 1149-1160.

Comissão Europeia (2008), Indirect measurement of eco-innovation based on company environmental performance data, Measuring eco-innovation Workpackage 7, MEI Project, <http://bit.ly/TmDM8M>.

Comissão Europeia (2009), *The Potential of Market Pull Instruments for Promoting Innovation in Environmental Characteristics – Final Report*, Directorate General Environment, COWI, Dinamarca, <http://bit.ly/hxu6r5>.

Comissão Europeia (2011a), Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, *Horizon 2020 – The Framework Programme for Research and Innovation*, <http://bit.ly/zrBJqt>.

Comissão Europeia (2011b), Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, *Innovation for a Sustainable Future - The Eco-innovation Action Plan (Eco-AP)*.

Comissão Europeia (2011c), Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, *Rio+20: towards the green economy and better governance*, <http://bit.ly/jfyksw>.

Comissão Europeia (2011d), iGrowGreen, *Setting up an indicator-based assessment framework to identify country-specific challenges to promote greener growth*, DRAFT

Comissão Europeia (2011e), Report Communication from the commission to the European Parliament and the Council, *Progress towards achieving the Kyoto objectives*.

Comissão Europeia (2012a), The eco-innovation website, <http://bit.ly/OPQ0oG>.

Comissão Europeia (2012b), Press Release, Environment: €34.8 million in new funding to bring environmental solutions to market, <http://bit.ly/IXyb30>.

Comissão Europeia (2012c), *Research and Innovation Union Scoreboard 2011*, Pro Inno Europe, Bruxelas, <http://bit.ly/A6D86U>.

Comissão Europeia (2012d), *The World and Europe up to 2050: EU Policies and Research Priorities – Global Europe 2050*, União Europeia, Bruxelas, <http://bit.ly/OSyJJW>.

Cooke, P. (1996), Regional innovation systems: an evolutionary approach, em Baraczyk, Cooke e P. Heidenreich (Eds.), *Regional Innovation Systems*, University of London Press, Londres.

Cooke, P. (2010), Regional innovation systems: development opportunities from the 'green turn', *Technology Analysis and Strategic Management* 22, 831-844.

Cooke P., M.G. Uranga, e G. Etxebarria (1997), Regional Innovation Systems: Institutional and Organizational Dimensions, *Research Policy* 26, 475-91.

Cotec (2007), Innovation Scoring, Manual de Apoio ao Preenchimento do Sistema de Innovation Scoring da COTEC, *Desenvolvimento Sustentado da Inovação Empresarial Projecto 4*, Cotec Portugal Associação Empresarial para a Inovação

Crabbé, A. e P. Leroy (2008), *The Handbook of Environmental Policy Evaluation*, Earthscan, Londres.

Cruz, J. e A. Sarmento (2004), *Energia das ondas*, Instituto do Ambiente, Alfragide, <http://bit.ly/kgkeg>.

CVRVV (2012), Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes, <http://bit.ly/A6zRzG>.

Danish Government (2006), Promoting Eco-efficient Technology - The Road to a Better Environment, <http://bit.ly/PWute7>.

Dasgupta, P. e P. Stoneman (Eds.), (2005) *Economic policy and technological performance*, Cambridge University Press.

Decreto-lei nº118-A/2010 (2010), Simplifica o regime jurídico aplicável à produção de electricidade por intermédio de instalações de pequena potência, designadas por unidades de microprodução, e procede à segunda alteração ao Decreto-Lei nº363/2007, de 2 de Novembro, e à segunda alteração ao Decreto-Lei nº 312/2001, de 10 de Dezembro, Diário da República, 1.ª série - N.º 207 - 25 de Outubro de 2010, <http://bit.ly/WOVFkx>.

DeHumus (2012), Project, <http://bit.ly/RWSdzz>.

DGAE (2012), Inovação e Competitividade. Desenvolvimento Sustentável, <http://bit.ly/bgCKMp>.

Dias, I.M. (2012), *Patentes académicas portuguesas: Análise do regime de propriedade e valoração económica*. Tese de Mestrado em Economia e Gestão da Ciência, Tecnologia e Inovação, ISEG-UTL.

Dosi, G., C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg e L. Soete (Eds.) (1988), *Technical Change and Economic Theory*, Pinter.

Eco-Innovation (2012a), Decentralised humus production by emissions reducing and controlled waste treatment (DeHumus), Comissão Europeia, <http://bit.ly/Umufxd>.

Eco-Innovation (2012b), Ecoinnovation of Pharmaceutical Buildings supporting in sustainable LCA tools (EcoPharma-Building), Comissão Europeia, <http://bit.ly/Q0eDgj>.

Eco-Innovation (2012c), Eco-Stevedoring - greening the business of european stevedoring companies (Eco-Stevedoring), Comissão Europeia, <http://bit.ly/T9105x>.

Eco-Innovation (2012d), Environment savings for vineyard cultivation and wine production (WineEnvironment), Comissão Europeia, <http://bit.ly/QoaAdH>.

Eco-Innovation (2012e), Implementation of a eco efficient and cost effective extended lifecycle management service for artificial turf based on improved maintenance operations and waste revalue (EcoTurf), Comissão Europeia, <http://bit.ly/OKSBwK>.

Eco-Innovation (2012f), Innovative used tyres recycling and rubber sintering process for eco-friendly urban equipment fabrication (EcoRubber), Comissão Europeia, <http://bit.ly/RAD1rH>.

Eco-Innovation (2012g), Inverted Anaerobic Sludge Blanket Reactor for the Treatment of Wastewater (BioFatRecovery), Comissão Europeia, <http://bit.ly/TcmaM1>.

Eco-Innovation (2012h), Naturalista - post-used shoes recovery in footwear industry and other applications (Naturalista), Comissão Europeia, <http://bit.ly/ScXWDO>.

EcoPharma-Building (2012), Home, <http://bit.ly/TQ4PG8>.

ECOPOL (2012), Accelerating eco-innovation policies, <http://bit.ly/VOpJZl>.

EcoRubber (2012), About eco-rubber, <http://bit.ly/QVDbLa>.

EcoTurf (2012), The project, <http://bit.ly/PTQUwp>.

EDP (2011), EDP assina acordos para o projeto WindFloat, <http://bit.ly/SVXIVM>.

Edquist, C. (1999), Innovation Policy: A Systemic Approach, *TEMA-T Working Paper*. Linköping University, Linköping.

Edquist, C. (2004), Systems of Innovation. Perspectives and Challenges em J. Fagerberg, D.C. Mowery and R.R. Nelson (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford: Oxford University Press, 181-208.

Edquist, C. e B. Johnson (1997), Institutions and organizations in systems of innovation. em Edquist, C. (Ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, Pinter Publishers, Londres, 41-63.

Edquist, C. e C. Chaminade (2006), Rationales for public policy intervention from a systems of innovation approach: the case of VINNOVA, *Paper no. 2006/04, Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy (CIRCLE)*, Lund University.

Edquist, C. e L. Hommen (Eds.) (2008), *Small Country Innovation Systems: Globalization, Change and Policy in Asia and Europe*, Cheltenham, UK: Edward Elgar.

Edquist, C. e M. MacKelvey (2000), *Systems of innovation: growth, competitiveness and employment*, Edward Elgar Publishing Limited, Massachusetts, USA.

Efacec (2012), Solutions, <http://bit.ly/PTQNRD>.

EIO (2010), *Methodological Report*. Eco-Innovation Observatory. Funded by the European Commission, DG Environment, Bruxelas.

EIO (2011a), *EIO country brief 2010: Portugal*. Eco-Innovation Observatory. Funded by the European Commission, DG Environment, Bruxelas, <http://bit.ly/PHYsVV>.

EIO (2011b), *The Eco-Innovation Challenge: Pathways to a resource-efficient Europe*. Eco-Innovation Observatory. Funded by the European Commission, DG Environment, Bruxelas.

EIO (2011c), *The Eco-Innovation Scoreboard*, <http://bit.ly/HyoF4v>.

EIO (2012a), *Closing the Eco-Innovation Gap. An economic opportunity for business*. Eco-Innovation Observatory. Funded by the European Commission, DG Environment, Bruxelas, <http://bit.ly/WaSbs1>.

EIO (2012b), *EIO country brief 2011: Portugal*. Eco-Innovation Observatory. Funded by the European Commission, DG Environment, Bruxelas, <http://bit.ly/SbCvNo>.

EIP (2012), *Entrepreneurship and Innovation Programme*, <http://bit.ly/TEQ9fT>.

Elzen, B., F.W. Geels e K. Green (Eds.) (2004), *System Innovation and the Transition to Sustainability: Theory, Evidence and Policy*, Cheltenham, UK: Edward Elgar.

EPA, EPO, OEB (2010), *European Patent Convention*, European Patent Office, Alemanha, <http://bit.ly/Ovgu0h>.

EPO, UNEP e ICTSD (2010), *Patents and clean energy: bridging the gap between evidence and policy - Final report*, Mediengruppe Universal, Munich.

EPO (2010 a), *Facts and figures 2010*, European Patent Office, Munich, <http://bit.ly/TyezZS>.

EPO (2010 b), *Clean energy and patents*, European Patent Office, Munich, <http://bit.ly/RsB2Xw>.

EPO (2011), *Searching for patents, How patent information can help with your technical, legal and business decisions*, European Patent Office, Viena.

Ernst & Young (2011), *Renewable energy country attractiveness indices, Issue 29*, Maio, <http://bit.ly/mqfsDe>.

Ernst & Young (2012), *Renewable energy country attractiveness indices, Issue33*, Maio, <http://bit.ly/JwIMnH>.

Espacenet (2012a), *EPO classification work leads to new international standard*, EPO, <http://bit.ly/RsCIWE>.

Espacenet (2012b), *European classification system (ECLA)*, EPO, <http://bit.ly/PeqFF2>.

Espacenet (2012c), *Kind code concordance list*, EPO, <http://bit.ly/QwXBF>.

Espacenet (2012d), *What does A1, A2, A3 and B stand for after a European publication number?*, EPO, <http://bit.ly/NI4RaW>.

Fagerberg, J. (2004), *Innovation a guide to literature* em J. Fagerberg, D.C. Mowery and R.R. Nelson (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford: Oxford University Press, 1-25.

Fagerberg, J., D.C. Mowery, e B. Verspagen (Eds.) (2009), *Innovation, Path Dependency, and Policy: The Norwegian Case*, Oxford: Oxford University Press.

Fagerberg, J., D.C. Mowery, e R.R. Nelson (Eds.) (2004), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford: Oxford University Press.

Fagerberg, J. e M. Godinho (2004), Innovation and *catching-up* em J. Fagerberg, D.C. Mowery and R.R. Nelson (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford: Oxford University Press, 514-542.

Fagerberg, J., H. Landström e B. R. Martin (2012a), Exploring the emerging knowledge base of the “*knowledge society*”, *Research Policy* 41, 1121-1131.

Fagerberg, J. e K. Sapprasert (2011), National innovation systems: the emergence of a new approach, *Science and Public Policy* 38, Issue 9, 669-79.

Fagerberg, J., M. Fosaas e K. Sapprasert (2012b), Innovation: Exploring the knowledge base, *Research Policy* 41, 1132-1153.

Fontes, M., C. Sousa e S. Pimenta (2012), The commercialisation of emerging energy technologies: the strategic alliances of high-technology entrepreneurial firms, *Dinamia Working Paper*, ISCTE-IUL, Lisboa, Texto policopiado e agrafado.

Freeman, C. (1987), *Technology policy and economic performance: lessons from japan*. Pinter Pub Ltd.

Freeman, C. (1988), Japan: A New National System of Innovation em Dosi, G., C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg e L. Soete (Eds.) (1988), *Technical Change and Economic Theory*, Pinter, 330-348.

Freeman, C. e F., Louçã (2002), *As Time Goes By*, Oxford University Press, Oxford.

Freeman, C. e L. Soete (1997), *The Economics of Industrial Innovation*, Londres: Pinter.

Fussler, C e P. James (1996), *Driving eco-innovation: a breakthrough discipline for innovation and sustainability*, Pitman Publishing.

Fukasaku, Y. (2000), Stimulating environmental innovation, *Science Technology Industry Review* 25, OCDE, 47-64.

Galli, R. e M. Teubal (1997), Paradigmatic shifts in national innovation systems, em Edquist, C. (Ed.), *Systems of Innovation: Technologies*, Pinter, Londres, 342-370.

Geels, F. (2002), Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case study, *Research Policy* 31, 1257-1274.

Geels, F. (2004), From sectoral systems of innovation to sociotechnical systems: insights about dynamics and change from sociology and institutional theory, *Research Policy* 33, 897-920.

Geels, F. (2005), *Technological Transitions and System Innovations: A Co-evolutionary and Socio-technical Analysis*, Cheltenham, UK: Edward Elgar.

Geels, F., M. Hekkert e S. Jacobsson (2008), The dynamics of sustainable innovation journeys: introduction to the special issue, *Technology Analysis and Strategic Management* 20.

Godin, B. (2007), National Innovation System: The System approach in historical perspective, *Project on the History and Sociology of STI Statistics Working Paper* nº 40.

Godinho, M. (2003), Inovação: Conceitos e perspectivas fundamentais, em M.J. Rodrigues, A. Neves e M. Godinho (Orgs.) *Para uma Política de Inovação em Portugal*, Lisboa: Dom Quixote, 29-51.

Godinho, M. (2005), National Innovation System in Perspective: The Performance of the Portuguese NIS, Paper apresentado ao Seminário *A Sociedade em Rede e a Economia do Conhecimento: Portugal no contexto global*, patrocinado por Sua Excelência, o Senhor Presidente da República Portuguesa.

Godinho, M. (2007), Indicadores de C&T, inovação e conhecimento: onde estamos? Para onde vamos?, *Análise Social XLII* (182), 239-276, <http://bit.ly/ONIU5h>.

Godinho, M., S. Mendonça e T.S. Pereira (2005), Towards a taxonomy of innovation systems, *Série de working papers do Dep. de Economia do ISEG* 2005/13, <http://bit.ly/Ni3HwV>.

Godinho, M.; S. Mendonça e T.S. Pereira, (2007), Investigação e inovação em Portugal: Ciência, tecnologia e conhecimento através dos indicadores, em I. Salavisa Lança, W. Rodrigues e S. Mendonça (Eds.), *Inovação e Globalização: Estratégias para o Desenvolvimento Económico e Territorial*, Porto: Campo das Letras, 351-381.

Godinho, M., S. Mendonça, T.S. Pereira (2008), Mapeamento da inovação, *Janus*, Lisboa: Público/UAL, 112-113.

Godinho, M., T.S. Pereira, V.C. Simões, S. Mendonça e V. Sousa (2003), *Utilização de Propriedade Industrial: Um Estudo sobre Inovação em Portugal*, Lisboa: INPI, Ministério da Economia.

Godinho, M. e V.C. Simões (2005), I&D, Inovação e Empreendedorismo 2007-2013: *Relatório Final*, Lisboa, ISEG, <http://bit.ly/RzCDcU>.

Godinho M., V. C. Simões, T. S. Pereira e G. Rebelo (2011), Estudo sobre procura de patentes com origem em Portugal. Estudo realizado pelo CISEP/ISEG para o INPI, *Colecção leituras de propriedade industrial IV*, INPI, <http://bit.ly/RHl63L>.

Gonçalves, M.E. (2011), Política de investigação científica portuguesa em J.F. Amaral, J.M.B. de Brito e M.F. Rollo (Orgs.), *Portugal e a Europa: Dicionário*, Lisboa: Tinta da China, 611-621.

Granstrand, Ö. (1998), Towards a theory of the technology-based firm, *Research Policy* 27, 465-489.

Granstrand, Ö. (2004), Innovation and intellectual property rights, em J. Fagerberg, D.C. Mowery and R.R. Nelson (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford: Oxford University Press, 266-290.

Griliches, Z. (1990), Patent statistics as economic indicators: A survey, *Journal of Economic Literature* 27, 1661-1707.

Grübler, A (1996), Time for a change: on the patterns of diffusion of innovation, *Daedalus* 125, 19-42.

Hall, B.H. e N. Rosenberg (Eds.) (2010), *Handbook of the Economics of Innovation*, Vol. I, Amsterdão: Elsevier.

Hanusch, H. e A. Pyka (Eds.) (2007), *Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics*, Cheltenham, UK: Edward Elgar.

Harris, J. (2000), Basic Principles of Sustainable Development, Global development and environment Institute, *Working Paper*, Tufts University.

Hauknes, J. e L. Nordgren (1999), Economic rationales of government involvement in innovation and the supply of innovation-related service. *STEP Working Paper*, STEP-group, Oslo, <http://bit.ly/PQzu3L>.

Hekkert, M., R. Suurs, S. Negro, S. Kuhlmann, e R. Smits (2007), Functions of innovation systems: a new approach for analyzing technological change. *Technological Forecasting and Social Change* 74, 413–432.

Hekkert, M. e S. Negro (2009), Functions of innovation systems as a framework to understand sustainable technological change: empirical evidence for earlier claims. *Technological Forecasting and Social Change* 76, 5845-6594.

HM Government (2008), *Building a low Carbon economy. Unlocking Innovation and Skills*, Department for Environment, Food and Rural Affairs, <http://bit.ly/WFgz5v>.

Holmen, M. e S. Jacobsson (2000), A method for identifying actors in a knowledge based cluster, *Economics of Innovation and New Technology* 9, 331-351.

Homberg, J. ; Karl-Henrik Robèrt e Karl-Erik Eriksson (1994), Socio-Ecological Principles for a sustainable society, scientific background and Swedish experience, *Paper presented at the International Symposium “Down to Earth: Practical Application of ecological Economics” October 24-28, 1994 in Heredia, Costa Rica*, Institute of Physical Resource Theory Chalmers University of Technology Göteborg , Suécia.

Hommen, L. e C. Edquist (2008), Globalization and Innovation Policy em Edquist, C. e L. Hommen (Eds.), *Small Country Innovation Systems: Globalization, Change and Policy in Asia and Europe*, Cheltenham, UK: Edward Elgar, 442-484.

IEA (2009), *Scoreboard- 35 key energy trends over 35 years*, OCDE/IEA, Paris.

INPI (2012), Patentes, <http://bit.ly/bwrDJ5>.

IPCC (2011), *IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation*, Prepared by Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, <http://bit.ly/s11Xwk>.

Jacobsson, S. e A. Bergek (2011), Innovation system analyses and sustainability transitions: Contributions and suggestions for research, *Environmental Innovation and Societal Transitions* 1, 41-57.

Jaffe, A. B. e M. Trajtenberg (2002), *Patents, Citations, and Innovations: A Window on the Knowledge Economy*, The MIT Press, Cambridge - Massachusetts, Londres-Inglaterra.

James, P. (1997), The sustainability circle: A new tool for product development and design, *Journal of Sustainable Product Design* 2, 52-57 <http://bit.ly/RsSJ3L>.

Jinzhou, W. (2010), Discussion on the Relationship between Green Technological, Innovation and System Innovation, *Energy Procedia* 5, 2352-2357.

Johnson, A. (1998), Functions in innovation system approaches, *Unpublished Working Paper*, Department of Industrial Dynamics, Chalmers University of Technology, Goteborg.

Johnson, A. (2001), *Functions in innovation system approaches* em Nelson and Winter Conference, Aalborg, Junho 2001.

Kemp, R. e J. Horbach, (2008), *Measurement of competitiveness of eco-innovation*, MEI project, Comissão Europeia, <http://bit.ly/U57qf6>.

Kemp, R., J. Schot e R. Hoogma (1998), Regime shifts to sustainability through processes of niche formation: the approach of strategic niche management, *Technology Analysis and Strategic Management* 10, 175-195.

Kemp, R. e S. Pontoglio, (2007), *Workshop conclusions on typology and framework*, MEI project, Comissão Europeia, <http://bit.ly/S3oGkU>.

Kemp, R. e T. Foxon, (2007a), *Eco-innovation from an innovation dynamics perspective*, MEI project, Comissão Europeia, <http://bit.ly/TMydN0>.

Kemp, R. e T. Foxon, (2007b), *Typology of eco-innovation*, MEI project, Comissão Europeia, <http://bit.ly/TMDILz>.

Krajnc, D. e P. Glavic (2005), How to compare companies on relevant dimensions of sustainability, *Ecological Economics* 55, 551-563.

Liarikos, C., D. Schubert, S. Lang, A. Beckmann, E. Aulotte, P. Torkler (2005), EU Funding for Environment: A handbook for the 2007-13 programming period.

Liu, X. e S White (2001), Comparing innovation systems: a framework and application to China's transitional context, *Research Policy* 30, 1091-1114.

Lobo, A. (2010), *Eco-empresas e Eco-inovação em Portugal: Breve Análise Retrospectiva 1995-2008*, Departamento de Prospetiva e Planeamento e Relações Internacionais.

Lobo, A., I. Marques, M. A. Pereira, M. Proença, e M. A. Claro (2007), *Ambiente, Inovação e Competitividade da Economia*, Departamento de Prospetiva e Planeamento e Relações Internacionais.

Louçã, F. (2008), Um novo século na divisão internacional do trabalho, *Janus*, Lisboa: Público/UAL, 164-165.

Lundvall, B-A (1988), Innovation as an interactive process: From user-producer interaction to the national system of innovation em Dosi, G., C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg e L. Soete (Eds.) (1988), *Technical Change and Economic Theory*, Pinter, 349-369.

Lundvall, B-A (1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter Pub Ltd.

Lundvall, B-A e S. Borrás (2004), Science, technology, and innovation policy, em J. Fagerberg, D.C. Mowery and R.R. Nelson (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford: Oxford University Press, 599-631.

Madureira, N. (2012), The Anxiety of Abundance: William Stanley Jevons and Coal Scarcity in the Nineteenth Century, *Environment and History* 18, 395-421.

Malerba, F. (1996), *Public Policy and Industrial Dynamics: an Evolutionary Perspective*, Report submitted to the European Commission.

Malerba, F. (2002), Sectoral systems of innovation and production, *Research Policy* 31, 247-264.

Malerba, F. (2004a), Sectoral systems. How and why innovation differs across sectors em Fagerberg, J., D.C. Mowery e R.R. Nelson (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford: Oxford University Press, 380-406.

Malerba, F. (2004b), *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.

Marletto, G. (Eds.) (2012), *Creating a Sustainable Economy: An Institutional and Evolutionary Approach*, Routledge, <http://bit.ly/Swlcao>.

Marques, A. e M. J. Rodrigues (2003), *Para uma Política de Inovação em Portugal* (Eds.) A. Neves, M. Godinho, Lisboa: Dom Quixote.

Markard, J. e B. Truffer (2008), Technological innovation systems and the multi-level perspective: towards an integrated framework, *Research Policy* 37, 596–615.

Martifer (2012), Martifer Group, <http://bit.ly/OtuM21>.

Martifer Solar (2012), Our company/News, <http://bit.ly/ScX81B>.

McCraw, T. K. (2007), *Prophet of Innovation: Joseph Schumpeter and Creative Destruction*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Meadows, D., J. Randers e D. Meadows (2004), *Limits to Growth – The 30 Year update*, Earthscan, Londres.

Mebratu, D. (1998), Sustainability and sustainable development: Historical and conceptual Review, *Environmental Impact Assessment Review* 18, 493-520.

Mendonça, S. (coord.) (2011), *Estudo Sobre o Contributo das Marcas para o Crescimento Económico e para a Competitividade Internacional*, Coleção Leituras de Propriedade Industrial, Lisboa: INPI, <http://bit.ly/rjDmjz>.

Metcalf, S. (1992), *The Economic Foundation of Technology Policy. Equilibrium and Evolutionary Perspectives*. University of Manchester.

Metcalf, S. (2004), Policy for Innovation. ESRC Centre for Research, em *Innovation and Competition*, University of Manchester, Manchester.

Moura, M. (2010a), *Pré-diagnóstico de mapeamento tecnológico, Estudo sobre um novo processo de soldadura*, INPI.

Moura, M. (2010b), *Pré-diagnóstico de mapeamento tecnológico*, Ventos Lda., INPI.

Naturalista (2012), Documents, <http://bit.ly/Og7NT6>.

Nelson, R. (1959), The Simple Economics of Basic Scientific Research, *Journal of Political Economy* 67, 351-64.

Nelson, R. (1988a), Institutions supporting technical change in the US em Dosi, G., C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg e L. Soete (Eds.) (1988), *Technical Change and Economic Theory*, Pinter, 312-329.

Nelson, R. (1988b), Preface to Part V em Dosi, G., C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg e L. Soete (Eds.) (1988), *Technical Change and Economic Theory*, Pinter, 309-311.

Nelson, R. (1993), *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, Oxford University Press, USA.

Nesta, L. e P. Patel (2004), National patterns of technology accumulation: Use of patent statistics em H. Moed, W. Glänzel e U. Schmoch (Eds.), *Handbook of Quantitative Science and Technology Research: The Use of Publication and Patent Statistics in Studies of S&T Systems*, Berlin: Springer Verlag, 531-51.

NSF (2010), Directorate for Engineering, *The Role of the National Science Foundation in the Innovation Ecosystem*, <http://1.usa.gov/QaMgxV>.

OCDE (1999), Science, Technology and Industry -Scoreboard 1999 - Benchmarking Knowledge-based Economies, <http://bit.ly/TckQZA>.

OCDE (2001), *Science Technology Industry Volume 2000 Issue 1, Review 26*, Publicações OCDE, <http://bit.ly/ShLGQL>.

OCDE (2002), *Science Technology Industry Volume 2000 Issue 2, Review 27*, Publicações OCDE, <http://bit.ly/Sp8AF0>.

OCDE (2005), *The Measurement of Scientific and Technological Activities - Oslo Manual - Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, 3rd Edition, Paris: Publicações OCDE, <http://bit.ly/S3sgM4>.

OCDE (2009a), *Education at a glance 2009*, Publicações OCDE, <http://bit.ly/S3snai>.

OCDE (2009b), *Sustainable manufacturing and eco-innovation. Framework, practices and measurement. Synthesis report*, Publicações OCDE, <http://bit.ly/S3ssuN>.

OCDE (2010), Transfer of Environmental Technologies em *Measuring Globalisation: OECD Economic Globalisation Indicators 2010*, Publicações OCDE, <http://bit.ly/ShJIQk>.

OCDE (2011a), Better Policies to Support Eco-innovation, *OECD Studies on Environmental Innovation*, Publicações OCDE, <http://bit.ly/gzUWXK>.

OCDE (2011b), *Eco-Innovation in Industry, Enabling Green Growth*, Publicações OCDE.

OCDE (2011c), *Fostering Innovation for Green Growth, OECD Green Growth Studies*, Publicações OCDE.

OCDE (2011d), *Invention and Transfer of Environmental Technologies, OECD Studies on Environmental Innovation*, Publicações OCDE, <http://bit.ly/RXrsJq>.

OCDE (2011e), *OECD Environmental Performance Reviews: Portugal 2011*, Publicações OCDE.

OCDE (2011f), *OECD Sustainable Manufacturing Toolkit Start-up Guide: Seven steps to environmental excellence*, Publicações OCDE, <http://bit.ly/RXrsJq>.

OCDE (2011g), *Regions at a Glance*, Publicações OCDE.

OCDE (2012), *OECD Environmental Outlook to 2050*, Publicações OCDE, <http://bit.ly/Y7PpRC>.

Onofrei, R. (2011), *Environmentally sound technology, Cluster das Energias Renováveis*, INPI.

ONU (2011), *The Great Green Technological Transformation*, Department of Economic and Social Affairs, *World Economic and Social Survey 2011*, New York.

ONU (2012a), *Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change, 1997*, <http://bit.ly/xQkML>.

ONU (2012b), *United Nations Framework Convention on Climate Change, 1992*, <http://bit.ly/23qIKw>.

Orsato, R. (2009), *Sustainability Strategies. When Does it Pay to be Green?*, Palgrave Macmillan.

Parlamento Europeu (2000), *Lisbon European Council 23 and 24 March 2000 – Presidency Conclusions*, <http://bit.ly/Rc3KX7>.

Patel, P. (2006), *Technological indicators of performance*, em J. Tidd (Ed.), *From Knowledge Management to Strategic Competence - Measuring Technological, Market and Organisational Innovation, Series on Technology Management*, 3, Second Edition, Londres: Imperial College Press, 153-54.

Patel, P. e K. Pavitt (1995), *Patterns of technological activity: their measurement and interpretation*, em P. Stoneman (Ed) *Handbook of the Economics of Innovation and Technical Change*, Londres Blackwell, 14-51.

Patel, P. e K. Pavitt (2000), *National Innovation Systems: Why they are Important, and how they might be measured and compared*, em C. Edquist e M. McKelvey (Eds.), *Systems of Innovation: Growth, Competitiveness and Employment II*, MPG Books Ltd, 77-95.

Pavitt, K. (2004), *Innovation Process*, em J. Fagerberg, D.C. Mowery and R.R. Nelson (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford: Oxford University Press, 86-114.

Pereira, P. T., A. Afonso, M. Arcanjo e J. Santos (2012), *Economia e Finanças Públicas*, Lisboa: Escolar Editora, 4ª edição.

Pezzey, J. e M. A. Toman (2002), The Economics of Sustainability: A Review of Journal Articles, *Discussion Paper 02-03*, Resources for the Future.

Porter, M. e C. Van den Linde (1995), Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship, *Journal of Economic Perspectives* 9, Nº 4, 97-118.

Pressman, S. (2006), *Fifty Major Economists*, Londres: Routledge.

PRO INNO Europe (2012a), INNO-Metrics, <http://bit.ly/Q6lHud>.

PRO INNO Europe (2012b), INNO-Policy TrendChart, <http://bit.ly/y5t0LE>.

Qualityexperts (2012), Project overview, <http://bit.ly/NHbYMg>.

Recipneu (2012), Produtos, <http://bit.ly/RACChCV>.

RCM 29/2010 (2010), Aprova a Estratégia Nacional para a Energia 2020, Presidência do Conselho de Ministros, Diário da República, 1.ª série - N.º 73 - 15 de Abril de 2010, <http://bit.ly/Uffbix>.

Rio+ 20 (2012), Objectivos e Temas, <http://bit.ly/OABAop>.

Rodrigues, M. J., A. Neves e M. Godinho (Orgs.) (2003), *Para uma Política de Inovação em Portugal*, Lisboa: Dom Quixote.

Santos, M. (2006), *Emprego Científico em Portugal: Sector empresarial. Um contributo*. Observatório da Ciência e do Ensino Superior.

Saviotti, P. (2005), On the co-evolution of Technologies and Institutions em M. Weber, e J. Hemmelskamp (Eds.), *Towards Environmental Innovation Systems*, Springer, Berlim, 8-32.

Sharif, N. (2006), Emergence and development of the National Innovation Systems concept, *Research Policy* 35, 745–766.

Simões, V. C. (2003), O sistema nacional de inovação em Portugal: Diagnóstico e prioridades em M. J. Rodrigues, A. Neves e M. Godinho (Orgs.), *Para uma Política de Inovação em Portugal*, Lisboa: Dom Quixote, 55-62.

Simões, V. C. (2006), Annual Innovation Policy for Portugal, *European Trend Chart on Innovation*, Innovation /SMEs /Programme, Comissão Europeia, Bruxelas.

Simões, V. C. e M. Godinho (2011), *Mini Country Report: Portugal*, Thematic Report 2011 under Specific Contract for the Integration INNO Policy TrendChart with ERAWATCH (2011-2012), Pro Inno Europe, <http://bit.ly/ONfKSF>.

Smith, K. (2000), Innovation as a systemic phenomenon: rethinking the role of policy, *Enterprise and Innovation Management Studies* 1, 73-102, <http://bit.ly/QSRUGP>.

Smith, K. (2004), Measuring Innovation, em J. Fagerberg, D.C. Mowery and R.R. Nelson (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford: Oxford University Press, 148-177.

Smits, R. e S. Kuhlmann (2002), Strengthening interfaces in innovation systems: rationale, concepts and (new) instruments, em *Proceedings of the EC STRATA Workshop on New challenges and new responses for S&T policies in Europe*, Bruxelas.

Stamatova, S. e A. Steurer (2011), Environment and energy Statistics in focus, *Statistics in focus 67/2011*, Eurostat.

Stern Review (2012), Stern Review final report, <http://bit.ly/bSs0R2>.

Tidd, J. (Ed.) (2006), *From Knowledge Management to Strategic Competence - Measuring Technological, Market and Organisational Innovation, Series on Technology Management*, 3, Second Edition, Londres: Imperial College Press.

Tisdell, C. (2005), *Economics of Environmental Conservation*, Edward Elgar Publishing, Massachusetts.

União Europeia (2009), *Eco-innovation, When business meets the environment, A wealth of ideas for a greener Europe*, European Executive Agency for Competitiveness and Innovation Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

União Europeia (2011a), *Eco-innovation, Boosting green business*, European Executive Agency for Competitiveness and Innovation Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

União Europeia (2011b), *Eco-innovation, CIP Eco-innovation first application and market replication projects-Call 2011*, European Executive Agency for Competitiveness and Innovation Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

United States Government (2011), *Economic Report of the President. The Annual Report of the Council of Economic Advisers*, Washington: U.S. Government Printing Office, <http://1.usa.gov/QODQy6>.

UMinho-Eng (2012), Universidade do Minho cede à spin-off Ambisys licença exclusiva de patente, <http://bit.ly/SQ5F4P>.

Van den Berg, J. (2010), Externality or sustainability economics?, *Ecological Economics* 69, 2047-2052.

Vilanova, M. e P. Dettoni (2011), *Sustainable Innovation Strategies. Exploring the cases of Danone and Interface*, ESADE Ramon Llull University, El Tinter, <http://bit.ly/eQvkUW>.

VINNOVA (2001), Drivers of environmental innovation. *VINNOVA Innovation in focus VF 2001:1*. VINNOVA- Swedish Governmental Agency for Innovation Systems, Estocolmo.

Von Hippel, E. (1988), *The Sources of Innovation*. Oxford University Press, Oxford.

WAVEC (2009), *Ocean Energy: State of the Art*, Lisboa: Centro de Energia das Ondas, <http://bit.ly/SCKAw3>.

WAVEC (2012), Centro de Energia das Ondas, <http://bit.ly/4qe2fU>.

Weber, M. e J. Hemmelskamp (Eds.) (2005), *Towards Environmental Innovation Systems*, Springer, Berlim.

White House (2004), Council of Advisors on Science and Technology (PCAST), *Sustaining the Nation's Innovation Ecosystem: Maintaining the Strength of Our Science and Engineering Capabilities*, <http://1.usa.gov/OPGf8l>.

White House (2011), National Economic Council, Council of Economic Advisers, and Office of Science and Technology Policy, *A Strategy for American Innovation. Securing Our Economic Growth and Prosperity*, <http://bit.ly/hjUWbt>.

Winenvironment (2012), Project Presentation, <http://bit.ly/Q7WPzp>.

Woolthuis, R. K., M. Lankhuizen e V. Gilsing (2005), A system failure framework for innovation policy design, *Technovation* 25, 609-619.

Worldwatch Institute (2012), Small Portugal Thinks Big – and Very Green!, <http://bit.ly/SnkcZz>.

WWF (2012a), Brazil and Mexico leaders key to fate of sustainable development vision, <http://bit.ly/OCglbB>.

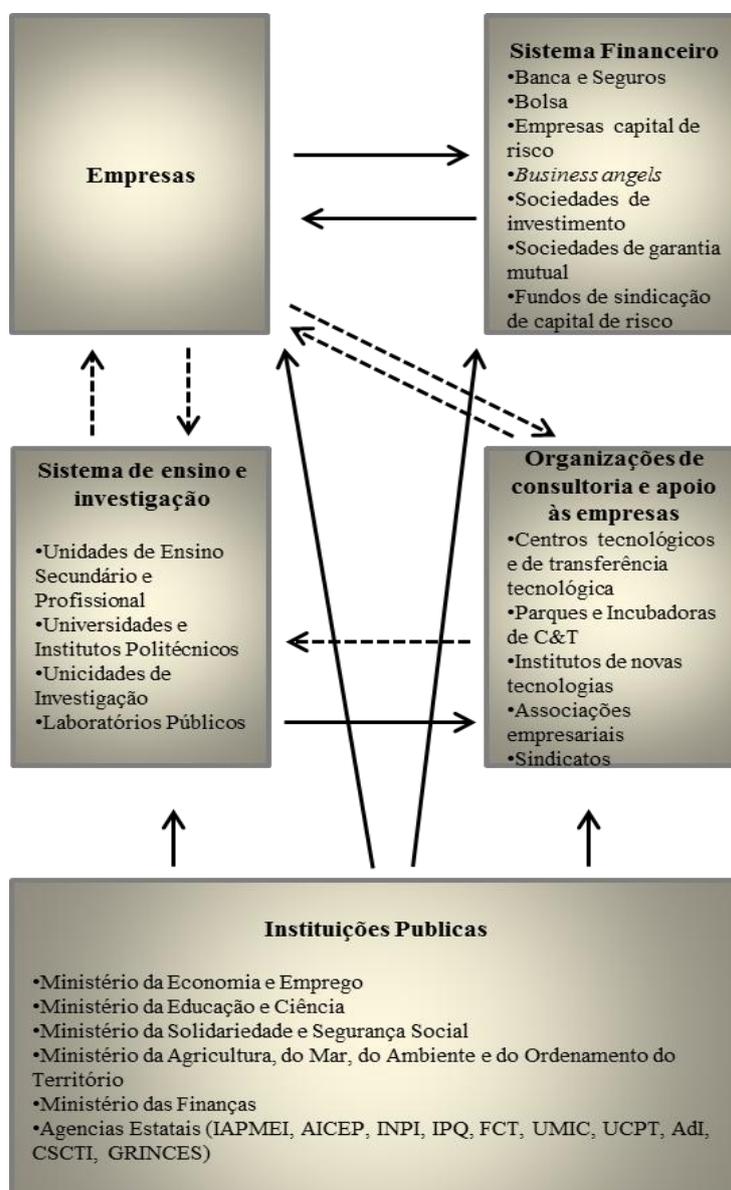
WWF (2012b), Living Planet Report 2012- Biodiversity, biocapacity and better choices, <http://bit.ly/MAz1pr>.

WWF (2012c), Living Planet Report 2012 - On the Road to Rio+20, <http://bit.ly/MfkEqs>.

WWF (2012d), Rio+20 Negotiating Text is colossal failure of leadership and vision, <http://bit.ly/NMPck8>.

Anexos

Anexo 1 - Componentes do Sistema Nacional de Inovação Português

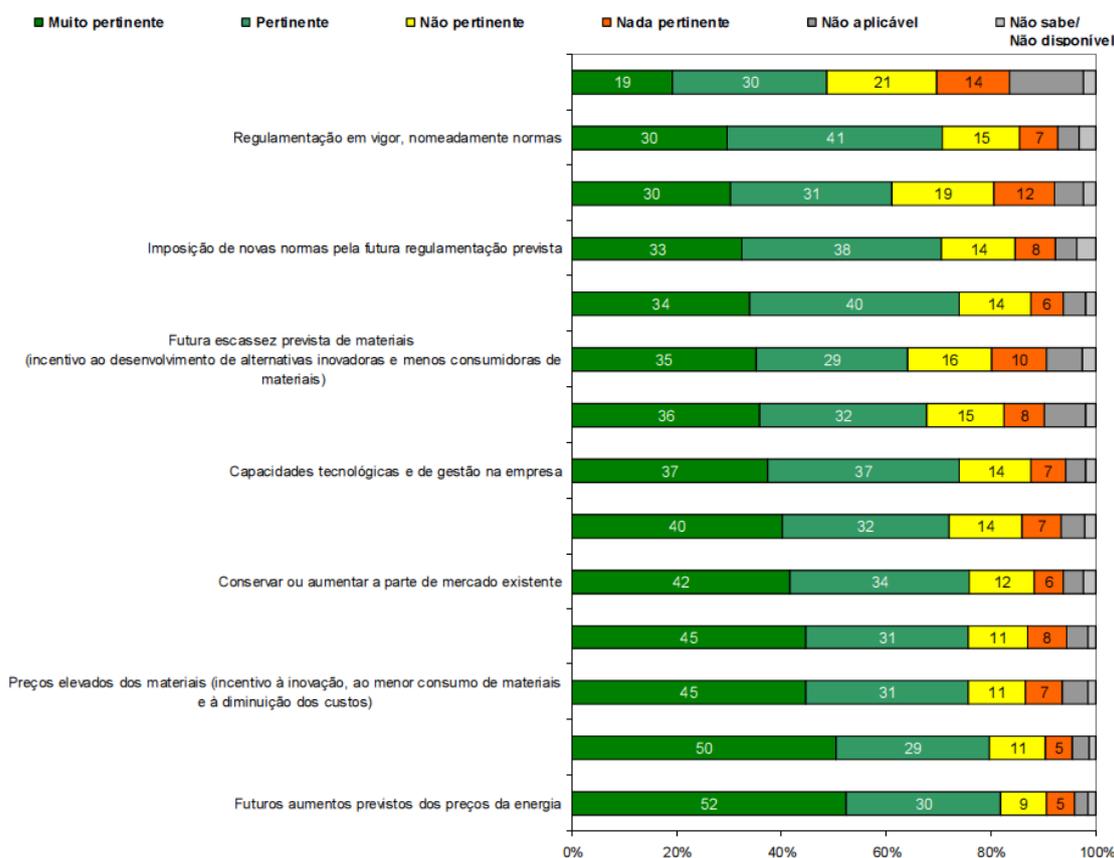


Fonte: Adaptado de Simões, 2003:58 e Godinho e Simões, 2005:10.

Anexo 2 - Indicadores do Eco-IS

Indicadores que compõem o Eco-IS
1. Recursos de Eco-inovação
1.1. Dotações e despesas Públicas em I&D em Energia e Ambiente (% PIB)
1.2. RH totais (incluindo investigadores) em I&D (% do total de emprego)
1.3. Valor total de investimentos verdes de estágio inicial
2. Atividades Eco-inovadoras
2.1. Empresas que implementaram atividades eco-inovadoras com o objetivo de redução de uso de materiais por unidade produzida (% do total de empresas)
2.2. Empresas que implementaram atividades eco-inovadoras com o objetivo de redução de uso de energia por unidade produzida (% do total de empresas)
2.3. Organizações registadas na norma ISO 14001 (por milhão de habitantes)
3. Resultados de Eco-inovação
3.1. Patentes relacionadas com eco-inovações (por milhão de habitantes)
3.2. Publicações académicas relacionadas com eco-inovações (por milhão de habitantes)
3.3. Cobertura mediática relativa à eco-inovação (por nº de visualizações em <i>media</i> eletrónicos)
4. Progressos Ambientais
4.1. Produtividade das matérias-primas (PIB/consumo doméstico de matérias-primas)
4.2. Produtividade hídrica (PIB/pegada hídrica)
4.3. Produtividade energética (PIB/consumo bruto de energia)
4.4. Intensidade de emissões de gases com efeito de estufa (Co2e/PIB)
5. Consequências sociais
5.1. Exportação de produtos de eco-indústrias (% do total das exportações)
5.2. Emprego em eco-indústrias (% no total da força de trabalho)
5.3. Volume de negócios em eco-indústrias

Fonte: Adaptado do EIO, 2011c

Anexo 3 - Potenciais fatores de aceleração, integração e desenvolvimento da eco-inovação-
Eurobarómetro 2011

Fonte: Comissão Europeia, 2011b:5

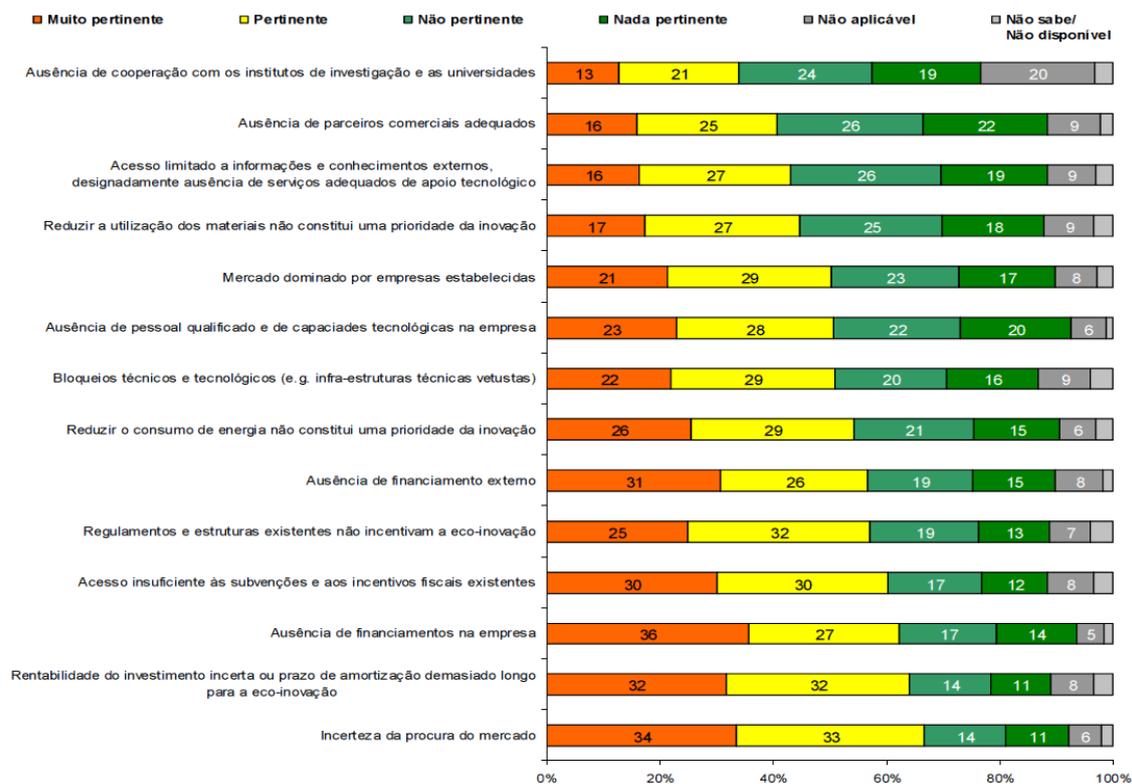
Anexo 4 - Potenciais fatores de aceleração, integração e desenvolvimento da eco-inovação CIS 2008

		Drivers- Estímulos (% de empresas inovadoras a introduzirem eco-inovação em resposta a esse driver)																					
		EU 27	BE	BG	CY	CZ	EE	FI	FR	DE	HU	IE	IT	LV	LT	LU	MT	NL	PL	PT	RO	SK	SE
Fatores Económicos	Procura atual ou esperada dos consumidores por inovações ambientais	16	14	4	4	14	17	30	18	18	32	25	13	14	27	15	11	14	13	22	18	12	15
	Regulação ambiental existente ou impostos sobre a poluição	23	20	9	7	41	24	16	24	21	41	27	23	19	39	10	24	10	24	32	38	37	8
Fatores Regulatórios e de enquadramento Político	Códigos ou entendimentos voluntários para as boas práticas ambientais	20	26	5	13	24	26	29	24	19	33	28	15	34	24	43	13	13	13	42	18	19	15
	Regulações e impostos ambientais esperados para o futuro	18	16	5	5	27	19	18	15	19	34	20	16	11	32	11	24	9	16	18	20	27	12
	Disponibilidade de bolsas e subsídios estatais ou outros incentivos financeiros para a inovação ambiental	9	8	2	3	9	4	6	6	8	4	9	13	8	12	4	8	7	5	7	9	5	3

Source: Eurostat 2010, Legend: green shading indicates three most relevant drivers in a country (the darkest colour indicates the most significant driver).

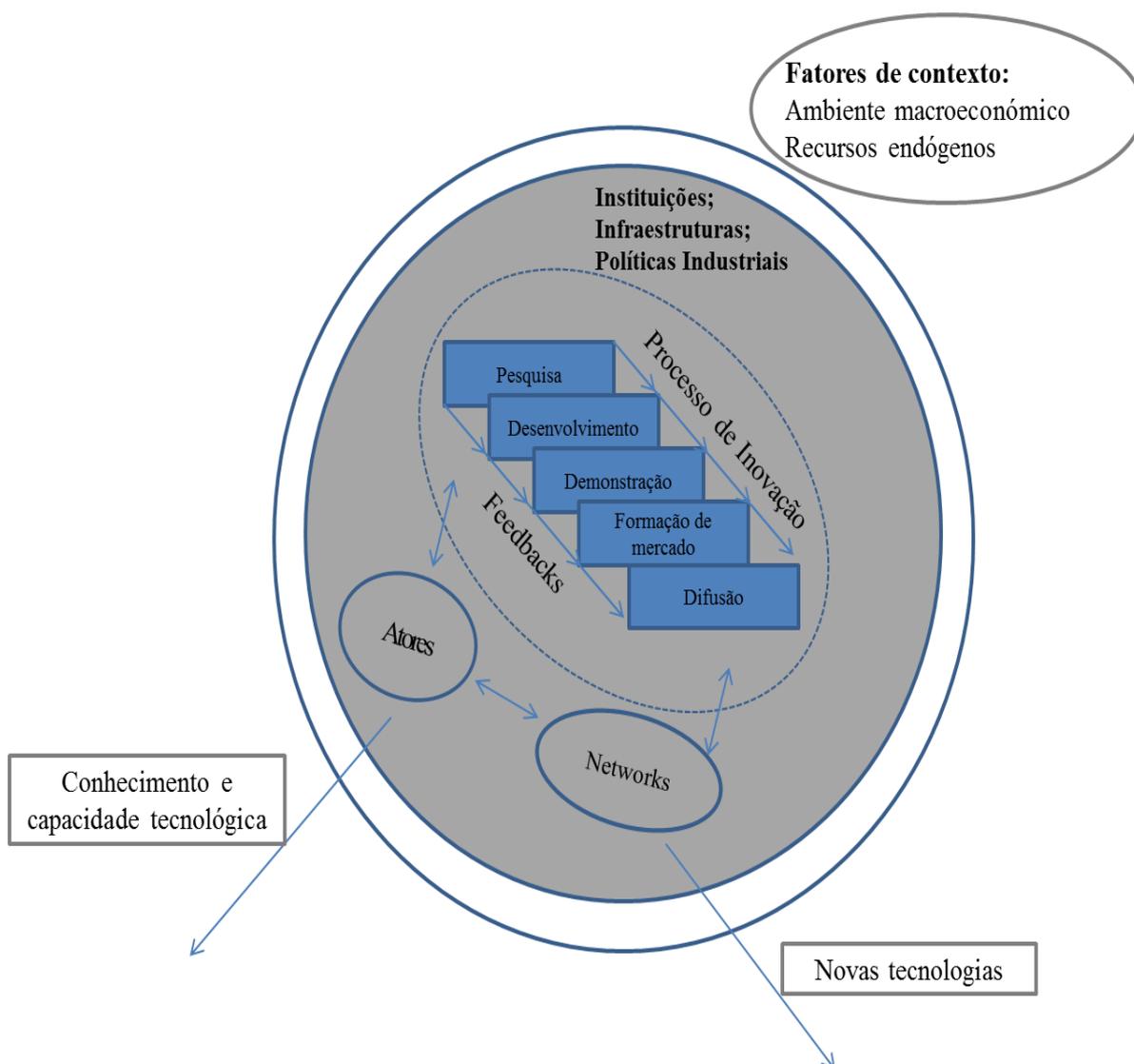
Fonte: Adaptado do EIO, 2011b:65

Anexo 5 - Obstáculos à integração e desenvolvimento da eco-inovação - Eurobarómetro 2011



Fonte: Comissão Europeia, 2011b:4

Anexo 6 - (Eco) Sistema Nacional de Inovação



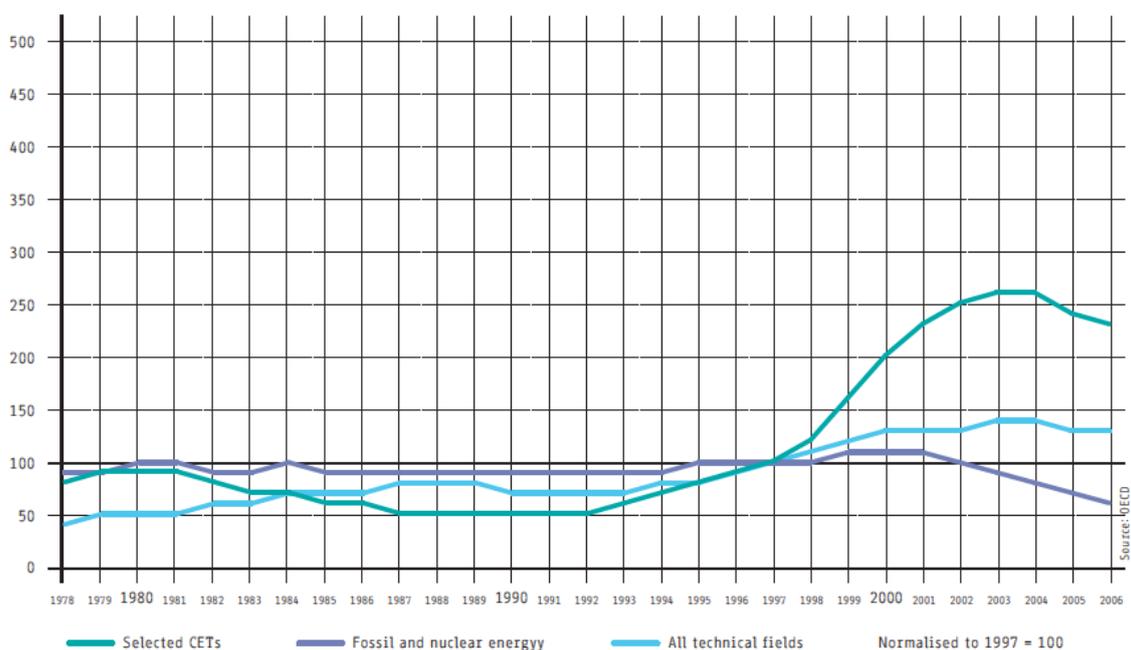
Fonte: Adaptado de ONU, 2011:136

Anexo 7 - Vantagens e desvantagens dos indicadores de *input* e *output*

	Natureza	Foco	Objetivo	Vantagens	Limitações	Cobertura
I&D	Input	C&T	Indicador relativo à quantificação dos inputs em termos de recursos financeiros afetos ao I&D	Indicador com longa tradição, de fácil acessibilidade e disponibilidade e com dados regulares.	Não fornece dados acerca da direção, resultados e impactos do I&D. Não permite saber o destino do orçamento, isto é, não apresenta uma desagregação por tecnologias ou por linhas de execução. Subestima as PME's. É pouco transversal, deixando de fora outros domínios relevantes das atividades de C&T, nomeadamente a adoção e adaptação de novos equipamentos ou as atividades informais de aprendizagem (<i>learning by doing</i> , etc.).	País, sector, empresa
RH em C&T	Input	C&T	Indicador relativo à quantificação dos inputs em termos de RH afetos ao I&D	Permite conhecer a estrutura dos tipos de conhecimento que influenciam as organizações. Demonstram o carácter multidisciplinar das atividades inovadoras. Permite alguma desagregação por tipo de pessoal.	Limitações no que toca à catalogação das qualificações do pessoal técnico. São poucos os dados acessíveis para comparação internacional. Os licenciados muitas vezes não trabalham numa área diretamente relacionada com o seu curso. Os dados sobre formação profissional são ainda mais difíceis de obter.	País, sector, empresa
Publicações Científicas	Output	Investigação Ciência	Indicador de produção de novo conhecimento que contabiliza trabalhos científicos publicados em revistas académicas ou noutros meios científicos.	Permite o mapeamento e avaliação de atividades científicas. Verifica-se uma disponibilidade de dados regulares e abundantes. <i>Proxy</i> da produtividade e impacto de atividades de I&D.	Verifica-se uma reduzida variância interdisciplinar nas áreas científicas, com maior ênfase nas ciências naturais e exatas. Dificuldade de relacionar este indicador com os resultados tecnológicos e com grande distância em relação a resultados de mercado. Enviesamento derivado dos idiomas e registo das bases de dados. Enviesamentos que favorecem áreas estabelecidas versus as emergentes.	País, universidades disciplina académica
Patentes de Invenção	Output	Inovação de Produto, Tecnologias de processo	Indicador de invenção, de progresso técnico e de intenção de comercialização	Dados regulares e abundantes. Dados detalhados por tipo de tecnologia	Referem-se à existência de invenção e não de inovação. Impossibilidade de comparar objetivamente séries de patentes de países distintos, uma vez que o processo de patenteação varia bastante entre países. Diferentes propensões a patentear por indústria. Subestima pequenas empresas e atividades de serviços. Não cobrem integralmente os desenvolvimentos em <i>software</i> .	País, sector, empresas, universidades campo técnico
Marcas e Sinais Comerciais	Output	Inovação de Produto, Inovação de Marketing	Indicador de uma dimensão do processo de inovação.	Capta PME's e sector de serviços. Inovações incrementais. Proximidade em relação ao lançamento no mercado	Diferenças na propensão sectorial para marcação, por dimensão de empresa, por classe de atividade económica ou por área de bem ou serviço. Estatísticas gerais sobre despesas em <i>marketing</i> não são coligidas. Limitações na identificação de inovações de processo. O documento em si mesmo não contém muita informação técnica ou comercial	País, sector, empresas, áreas de negócio

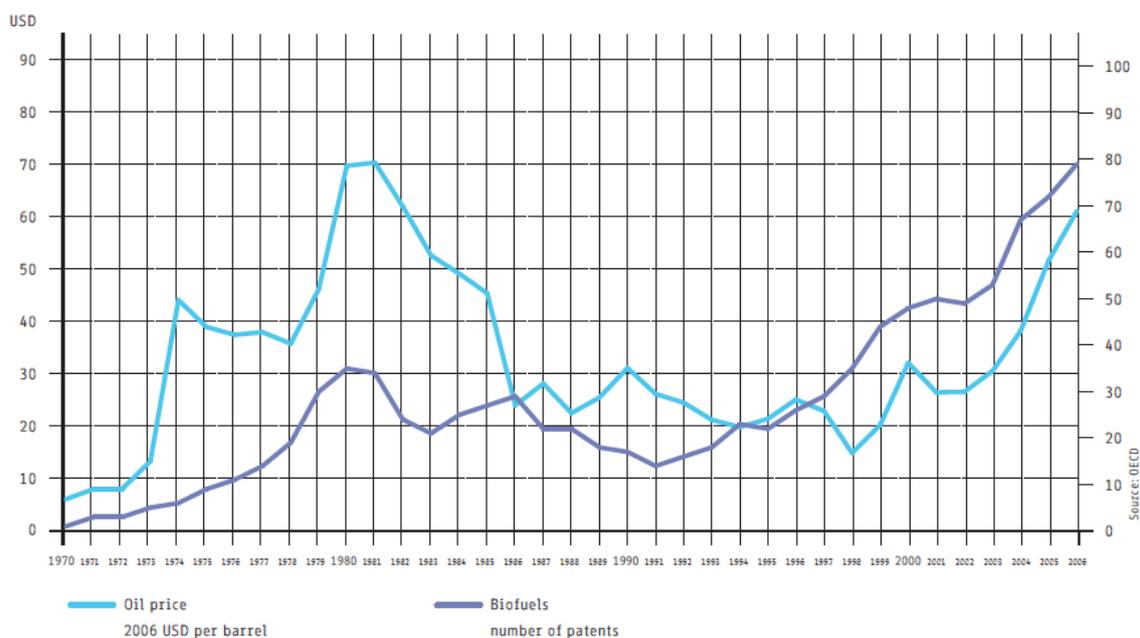
Fonte: Adaptado de Mendonça, 2011:20, Godinho, 2007, Patel, 2006:156,157

Anexo 8 - Taxa de crescimento do pedido de patentes em Tecnologias de Energias Limpas no período Pós - Quioto



Fonte: Fonte: EPO *et al.*, 2010:38

Anexo 9 - Comparação entre preços de crude e patenteamento de *Biofuels*



Fonte: EPO *et al.*, 2010:39

Anexo 11 - Empresas inscritas na Associação das Empresas Portuguesas para o Sector do Ambiente

Associação das empresas portuguesas para o sector do ambiente	AGS - Administração e Gestão de Sistemas de Salubridade, S.A.
	AMBIMED - Gestão Ambiental, Lda.
	AQUAPOR SERVIÇOS, S.A.
	AVE - Gestão Ambiental e Valorização Energética, S.A.
	CESPA PORTUGAL, SA
	CITRI - Centro Integrado Tratamento Resíduos Industriais, S.A.
	CLSER - Serviços de Engenharia e Gestão, Lda.
	CME ÁGUAS, S.A.
	COBA, S.A.
	COMPAGNIE GÉNÉRALE DES EAUX (PORTUGAL), S.A.
	DEGRÉMONT, S.A.
	ECOAMBIENTE - Consultores de Engenharia, Gestão e Prestação de Serviços, S.A.
	ECOBREJO - Gestão de Águas Residuais e Ambiente, S.A.
	ECODEAL - Gestão Integral de Resíduos Industriais, S.A.
	ECOSERVIÇOS - Gestão de Sistemas Ecológicos, Lda.
	EGEO - Tecnologia e Ambiente, S.A.
	ENGIDRO, LDA.
	FACTOR AMBIENTE- Engenharia do Ambiente, Lda.
	FOCSA, S.A.
	HIDROCONTRATO, LDA.
	HIDURBE - Gestão de Resíduos, S.A.
	IMPÉRIO BONANÇA COMPANHIA DE SEGUROS, S.A.
	INDAQUA - Indústria e Gestão de Águas, S.A.
	LENA AMBIENTE - Gestão de Resíduos, S.A.
	MOTA-ENGIL, SGPS, S.A.
	QUIMITÉCNICA AMBIENTE - Tratamento de Resíduos e Efluentes, S.A.
	RECOLTE, S.A.
	SISÁQUA - Sistemas de Saneamento Básico, Lda.
	SISAV – Sistema Integrado de Tratamento e Eliminação de Resíduos, S.A.
	SITEL, S.A.
	SOARES DA COSTA, SGPS, S.A.
SUMA, S.A.	
TEIXEIRA DUARTE, S.A.	
TOMÁS DE OLIVEIRA - Empreiteiros, S.A.	

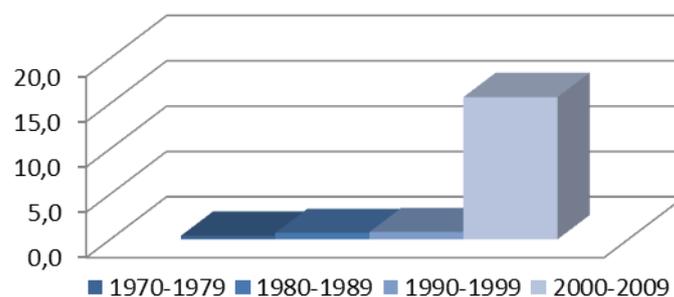
Fonte: Adaptado da AEPSA, 2012

Anexo 12 - Patentes Publicadas em eco-inovação com inventor ou requerente Português, 1900-1999

PUB	Informação de publicação	Título	Conceção	TIPO	INV PT	REQ PT	TIPO DE REQ		
							EMP	UNIV	IND
1999	PT102229 (A)	Purely hydraulic engine for fitting to two- and four- wheel vehicles without using consumption of any type of fuel	-	PT	1	1			1
1998	EP0863563 (A1)	Storage battery adapted to the supply of power to independent electrical circuits	-	EP	2	1	1		
1997	EP0770835 (A2) 1997-05-02 EP0770835 (A3) 1998-07-29	Solar collector for heating water	-	EP	1	1	1		
	PT101788 (A) 1997-05-28	Solar collector for obtaining hot water by means of solar energy	-	PT	1	1			1
	PT101786 (A)	Accumulator battery suited to supplying power to separate electrical circuits	-	PT	2	1	1		
1996	WO9634198 (A1)	Propulsion system based on action-reaction imbalance	-	W O	1	1			1
	PT9050 (T)	Boné dotado de pala reforçada a qual esta adaptada uma ventoinha destinada a ventilar a face do utilizador	-	PT	1	1	1		
1994	PT101246 (A)	Industrial prodn. of hydrogen@	-	PT	2	1			1
1989	BR8804364 (A) 1989-05-23	Aquecedor solar		B R	1	1			1
	US4872804 (A)	Wind turbine having combination wind deflecting and frame orienting means as well as dual rudders	-	US	1	1			1
1988	BR8800019 (A)	Wind turbine and device for its safety.	-	B R	2	2			2
	EP0296271 (A1)	Device for the capture and concentration of fluid streams with production of mechanical energy.	-	EP	1	1	1		
1984	PT78987 (A) 1984-08-01 PT78987 (B) 1986-06-18	Solar energy collector	1986	PT	1	1	1		
1982	CH630203 (A5)	Battery connecting terminal	-	C H	1	1			1
1981	PT72800 (A)	Nouveau system de production d'energie electrique par l'action ensemble des mares et des vents	-	PT	3	3			3
1979	LU81228 (A1)	Centrale pour la production d'energie	-	L U	1	1			1
1978	PT67828 (A) 1978-04-01 PT67828 (B) 1979-09-27	Barrage ecologique	1979	PT	1	1			1
	PT67376 (A) 1978-01-01 PT67376 (B) 1979-05-18	Procede pour profiter l'energie resultant du mouvement des marées	1979	PT	1	1			1
	PT67127 (A) 1977-11-01 PT67127 (B) 1979-03-16	Utilization des marées, avec moteur par roue hydraulique	1979	PT	1	1			1
1914	GB191304909 (A)	Improved Manufacture of Artificial Fuel.		G R	1	1			1
1913	FR454879 (A)	Combustible artificiel, et son mode de fabrication		FR	1	1			1
1908	FR384185 (A)	Système pour l'utilisation des marées et en général du courant des fleuves, cours d'eau, etc.		FR	1	1			1

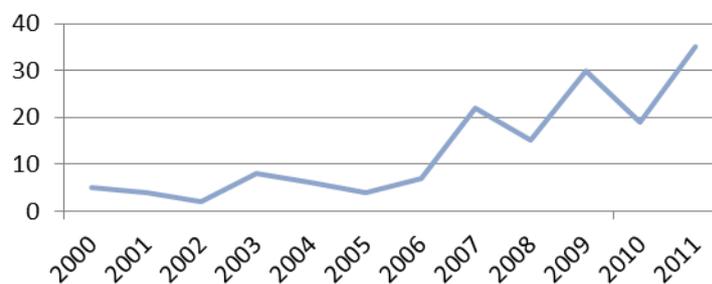
Fonte: Construção da autora sobre dados do EPO-Espacenet

Anexo 13 - Média anual de patentes publicadas em eco-inovação, com inventor ou requerente residente e Portugal, por década



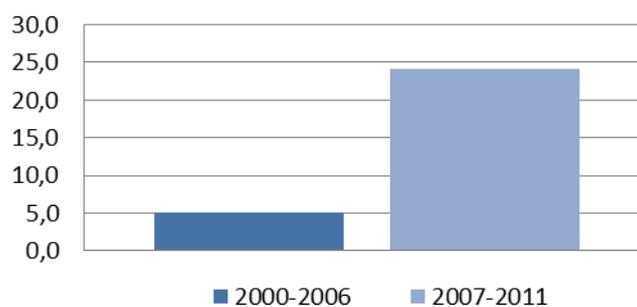
Fonte: Construção da autora sobre dados do EPO-Espacenet

Anexo 14 - Patentes portuguesas publicadas em eco-inovação, 2000-2011



Fonte: Construção da autora sobre dados do EPO-Espacenet

Anexo 15 - Média de Patentes publicadas 2000-2006/2007-2011



Fonte: Construção da autora sobre dados do EPO-Espacenet

Anexo 16 - Empresas portuguesas requerentes de patentes em eco-inovação, 2000-2011

Empresas	Patente	Publicação	Concessão	Parceria
Allwinmob LDA	PT10602 (T) PT10602 (U)	2011		
Ao Sol Energias Renováveis LDA	PT103182 (B)	2006	2006	Collares Pereira Manuel Pedro [PT]; Chaves Julio [PT]
Apisolar - Ao Sol Energias Renováveis SA	EP2324300 (A2)	2011		
	EP2318774 (A2)	2011		
	WO2009148344 (A1)	2009		Collares Pedro [PT]; Carbajal Wildor Maldonado [PT]; e Oliveira João Correia [PT]
	WO2009093921 (A1)	2009		Chaves Julio (ES); Collares Pedro [PT]; Carbajal Wildor Maldonado[PT]; Oliveira João Correia de[PT]
Armadilha Solar Arquitectura	PT103579 (A) PT103579 (B)	2008	2008	Univ. do Minho
Cantante de Matos Engenharia Lda	PT103782 (A) PT103782 (B)	2009	2009	
Collares Pereira Engenharia Unipessoal	WO2004090437 (A1)	2004		JVCO - Estudo e Projecto de Eng em Energia; Collares Pereira Manuel Pedro [PT]; Oliveira João Correia de[PT]
CS Coelho da Silva SA	PT10588 (T)	2011		
CUF Químicos Industriais SA [PT]	PT104812 (A)	2011		
EFACEC Engenharia SA	PT104996 (A)	2011		
EFACES Engenharia SA	EP2374142 (A1)	2011		
Energia Solar Climatização LDA	PT104869 (A)	2011		Univ de Aveiro
Enerwave Produção de energia LDA	DK1153217 (T3)	2004		
Enforce engenharia da en SA	WO2011142683 (A1)	2011		Santos Silva Serra Duarte João Nuno [PT]
EVA Estudos com viabilidade ambiental	PT102530 (A)	2001		
Hidroforce EN SA	PT104908 (A)	2011		
João Nuno Serra LDA	PT10195 (T)	2007		
JVCO - Estudo e Projecto de Eng em Energia	WO2004090437 (A1)	2004		Collares Pereira Engenharia Unipessoal; Collares Pereira Manuel Pedro [PT]; Oliveira João Correia de [PT]
Kymaner tec Energéticas Lda.	WO2011102746 (A2) WO2011102746 (A3)	2011		Franco de Oliveira Falcao António [PT] e De Carvalho Gato Luís Manuel [PT]
Lobosolar Energias Renováveis LDA	PT103733 (A) PT103733 (B)	2007	2007	Univ de Évora

Martifer Energia e Equipamentos	WO2009088311 (A2) WO2009088311 (A3)	2009		David Hadden Marc [PT]; Pelote da Silva Justino Paulo [PT]; Freitas Ferreira Nuno Miguel [PT]; Da Costa Amador José Carlos [PT]; Nunes Da Silva Morais Tiago An [PT]
	PT103869 (A) PT103869 (B)	2008	2008	
	WO2006118482 (A1)	2006		Pontes Antonio [PT]; Hadden Marc David [PT]; Amador Jose Carlos [PT]; Ferreira Nuno [PT]
Methanpetrol LDA	US2010102563 (A1)	2010		
Minorca fabricante de maq ind LDA	PT104998 (A)	2011		
Modeling Solutions LDA	EP2394105 (A1)	2011		Sun'R Producteur d'énergie PH-[FR]
Omnidea LDA	EP2341242 (A2)	2011		
Plasdan Projectos Industriais para a Indústria de plásticos	PT104109 (A)	2009		
	PT103471 (A) PT103471 (B)	2007	2008	
PEEHR Unipessoal LDA	PT1731757 (E)	2011		
Proenol Indústria Biotecnológica LDA	WO2004090128 (A1)	2004		De Fatima Teixeira Cardoso da [PT]; Chedas Sampaio Rui [PT]; Strehaiano Pierre Marie Jean [FR]
	EP1670911 (A1)	2006		
Protenerg Proteínas alimentares	PT103810 (A) PT103810 (B)	2009		
Quinta dos Inglesinhos Agro-indústria LDA	PT1041153 (E)	2004		
Sea for life LDA [PT]	WO2009093920 (A1)	2009		Da Fonseca Teixeira Nuno Armando [PT]
	WO2010080045 (A1)	2010		Da Fonseca Teixeira Nuno Armando [PT]
Sensis Investigação e Desenvolvimento em Engenharia Química LDA	PT104651 (A) PT104651 (B)	2010	2011	
SGC Energia SGPS SA	WO2008130260 (A1)	2008		Alves Ramalho Gomes Mario Luis [PT]
Solarcar LDA	EP1923919 (A1)	2008		
SONERGIL SOCIEDADE RECUPERACAO	PT104403 (A)	2010		
SRE Soluções racionais de engenharia, SA	WO2006068527 (A2)	2006	2007	Campos Rodrigues Jose Joao San [PT]; Da Costa Neto Rui [PT]; Moreira Pinto Diogo [PT]; Souto Lopes Bruno Miguel [PT]; de Moura Trindade Elias [PT]; Tenreiro Joaquim [PT]
	WO2006068527 (A3)			
	WO2006068527 (B1)			
SUN CO Companhia de Energia Solar	WO02075226 (A1) WO02075226 (A8) WO02075226 (B1)	2002	2003	Pereira Manuel [PT]; Joao Oliveira [PT]
Tavares Manuel Barroso LDA	PT104668 (A)	2010		
Ydreams informatica S A	WO2009096802 (A1)	2009		UNL; Fortunato Elvira Maria Correia [PT]; Martins Rodrigo Ferrão de Paiva [PT]; e Camara Antonio da Nobrega de Sousa da [PT]

Fonte: Construção da autora sobre dados do EPO-Espacenet

Anexo 17 - Universidades/Faculdades e Fundações Portuguesas requerentes de patentes eco-inovadoras publicadas ou concedidas, 2000-2011

Instituição	Patente	Publicação	Concessão	Parceria
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	US2009220373 (A1)	2009		
Fundação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	EP1801346 (A1)	2007		Instituto Superior Técnico
	WO2007018442 (A2)	2007		Travassos Leandro Maria Jose [PT]; Theriaga Mendes Bernardo Gonca [PT]; Spencer Vieira Martins Isabel [PT]
Instituto Superior de Agronomia/ Universidade Técnica de Lisboa	PT103676 (A) PT103676 (B)	2007	2008	Ferreira Luis Jorge Martinez [PT]
Instituto Superior Técnico	EP1801346 (A1)	2007		Fundação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
	PT103708 (A) PT103708 (B)	2007	2008	
	PT103803 (A) PT103803 (B)	2007	2009	
	PT104141 (A) PT104141 (B)	2008	2010	
	PT104177 (A) PT104177 (B)	2009	2009	
	PT104348 (A)	2009		
	PT10440 (T) PT10440 (U)	2009		
	PT104885 (A)	2011		
Universidade da Beira Interior	WO2009024933 (A2) WO2009024933 (A3)	2009		Domingues de Almeida Pedro [PT]; Dinho da Silva Pedro Nunes [PT]
	PT104146 (A) PT104146 (B)	2010	2010	
Universidade de Aveiro	PT104869 (A)	2011		Energia Solar Climatização LDA
Universidade de Évora	PT103733 (A) PT103733 (B)	2010		Lobosolar Energias Renováveis LDA
Universidade de Trás os Montes e Alto Douro	EP1849756 (A1)	2007		
	EP1995298 (A1)	2008		
Universidade do Algarve	PT104590 (A) PT104590 (B)	2010	2011	
Universidade do Minho	PT105057 (A)	2011		
	PT103579 (A) PT103579 (B)	2008	2008	Armadilha Solar Arquitectura
	US2009050560 (A1) US7850849 (B2)	2009	2010	

Universidade Nova de Lisboa	WO2009008756 (A2) WO2009008756 (A3) WO2009008756 (A4)	2009		Simoes da Fonseca Cesar [PT]; Spencer Vieira Martins Isabel [PT]; Baerbel Hahn-Haegerdal Rita [SE]
	WO2009096802 (A1)	2009		YDREAMS INFORMATICA S A [PT]; Fortunato Elvira Maria Correia [PT]; Martins Rodrigo Ferrão de Paiva [PT]; e Camara Antonio da Nobrega de Sousa da [PT]
	PT104506 (A)	2010		
	PT104766 (A)	2011		
	KR20110013355 (A)	2011		
Universidade do Porto	US2009308376 (A1)	2008		Adolfo Grande Carlos [PT]; Cavenati Simone [PT]; Egidio Rodrigues Alirio [PT]
	WO2008072215 (A2)	2009		

Fonte: Construção da autora sobre dados do EPO-Espacenet

Anexo 18 - Indivíduos portugueses requerentes de patentes em eco-inovação publicadas ou concedidas, 2000-2011

Indivíduos Requerentes	Patente	Publicação	Concessão	Parceria
AMADOR JOSE CARLOS [PT]	<u>WO2006118482 (A1)</u>	<u>2006</u>		MARTIFER EN EQUIPAMENTOS PARA [PT] PONTES ANTONIO [PT] FERREIRA NUNO [PT] HADDEN MARC DAVID [PT]
ADOLFO GRANDE CARLOS [PT]	<u>WO2008072215 (A2)</u>	<u>2008</u>		UNIV DO PORTO [PT] CAVENATI SIMONE [PT] EGIDIO RODRIGUES ALIRIO [PT]
AKERVOLL OLAF [PT]	<u>WO2008115066 (A2)</u>	<u>2008</u>		CRAFT SERVICES AS [NO]
	<u>WO2007086750 (A1)</u>	<u>2007</u>		CRAFT SERVICES AS [NO]
ALBUQUERQUE JOSE MANUEL BRAGA [PT]	<u>WO2008097118 (A2)</u>	<u>2008</u>		
	<u>WO2010077158 (A1)</u>	<u>2010</u>		
ALMEIDA ROMAO [PT]	<u>WO2011006526 (A1)</u>	<u>2011</u>		VSL INT AG [CH] MEYER MAX [SG] ALTHAUS WALTER [SG] EFFENDI FERRY [SG] JULIADI NUGROHO BUDI [SG] LAURENS JEAN MARIE [CH] BURTET PASCAL [CH]
ALVES RAMALHO GOMES MARIO LUIS [PT]	<u>WO2008130260 (A1)</u>	<u>2008</u>		SGC EN SGPS S A [PT]
ANDRITSCHKY MARTIN [PT]	<u>WO2011135152 (A1)</u>	<u>2011</u>		SAVO SOLAR OY [FI] REBOUTA LUIS MANUEL FERNANDES [PT] PISCHOW KAJ A [FI]
BALSINHA ANTONIO LUIS BIRRA [PT]	<u>PT103876 (A)</u> <u>PT103876 (B)</u>	<u>2009</u>	2009	
BAPTISTA FERNANDO AUGUSTO [PT]	<u>WO03044362 (A1)</u>	<u>2003</u>		BAPTISTA JOAO MANUEL PEREIRA D [PT]
BAPTISTA JOAO MANUEL PEREIRA D [PT]	<u>WO03044362 (A1)</u>	<u>2003</u>		BAPTISTA FERNANDO AUGUSTO [PT]

CAETANO TENREIRO JOAQUIM JOSE [PT]	<u>WO2006068527</u> <u>(A2)</u> <u>WO2006068527</u> <u>(B1)</u>	<u>2006</u>	2007	SRE SOLUCOES RACIONAIS DE EN S [PT] CAMPOS RODRIGUES JOSE JOAO SAN [PT] DA COSTA NETO RUI PEDRO [PT] MOREIRA PINTO DIOGO GONCALVO [PT] SOUTO LOPES BRUNO MIGUEL [PT] DE MOURA TRINDADE ELIAS GONCAL [PT]
CAMARA ANTONIO DA NOBREGA DE SOUSA DA [PT]	<u>WO2009096802</u> <u>(A1)</u>	<u>2009</u>		YDREAMS INFORMATICA S A [PT] UNIV NOVA DE LISBOA [PT] FORTUNATO ELVIRA MARIA CORREIA [PT] MARTINS RODRIGO FERRAO DE PAIVA [PT]
CAMPOS RODRIGUES JOSE JOAO SAN [PT]	<u>WO2006068527</u> <u>(A2)</u> <u>WO2006068527</u> <u>(B1)</u>	<u>2006</u>	2007	SRE SOLUCOES RACIONAIS DE EN S [PT] DA COSTA NETO RUI PEDRO [PT] MOREIRA PINTO DIOGO GONCALVO [PT] SOUTO LOPES BRUNO MIGUEL [PT] DE MOURA TRINDADE ELIAS GONCAL [PT] CAETANO TENREIRO JOAQUIM JOSE [PT]
CAMPOS RUAO DA CUNHA ANTONIO PEDRO [PT]	<u>EP2264309 (A2)</u>	<u>2010</u>		
CARBAJAL WILDOR MALDONADO [PT]	<u>WO2009148344</u> <u>(A1)</u>	<u>2009</u>		AO SOL EN RENOVAVEIS S A [PT] COLLARES PEREIRA MANUEL PEDRO [PT] OLIVEIRA JOAO CORREIA DE [PT]
	<u>WO2009093921</u> <u>(A1)</u>	<u>2009</u>		AO SOL EN RENOVAVEIS S A [PT] CHAVES JULIO CESAR PINTO [ES] PEREIRA MANUEL COLLARES [PT] OLIVEIRA JOAO CORREIA DE [PT]
CARDOSO OSSWALD PAULO LUIS [PT]	<u>WO2008032281</u> <u>(A1)</u>	<u>2008</u>		MALHEIRO DE ARAGAO ALEXANDRE F [PT] GONCALVES TERRA ANA MARGARIDA [PT] FERREIRA VIEIRA ANDRE [PT] MOREIRA PARENTE NOVO CELIA MAR [PT] FERREIRA SOBRAL PAULO MANUEL [PT] DA FONSECA FARIAS RODRIGUES DA [PT]
CARDOSO PAULO ALEXANDRE TEXEIRA E SILVA [PT]	<u>WO2011142682</u> <u>(A2)</u>	<u>2011</u>		
CARREIRA JOAO MANUEL COELHO [PT]	<u>WO2007030027</u> <u>(A1)</u>	<u>2007</u>		
CARVALHO RUI MIGUEL DIAS [PT]	<u>PT105135 (A)</u>	<u>2011</u>		
CAVENATI SIMONE [PT]	<u>WO2008072215</u> <u>(A2)</u>	<u>2008</u>		UNIV DO PORTO [PT] ADOLFO GRANDE CARLOS [PT] EGIDIO RODRIGUES ALIRIO [PT]
CEITA CARLOS LEOPOLDO AFONSO V [PT]	<u>PT10277 (T)</u>	<u>2008</u>		
	<u>PT10244 (T)</u>	<u>2008</u>		
CHASTRE RODRIGUES CARLOS MANUEL [PT]	<u>WO2010117289</u> <u>(A2)</u>	<u>2010</u>		DA GUIA LUCIO VALTER JOSE [PT]

CHAVES JULIO [PT]	<u>PT103182 (B)</u>	<u>2006</u>	2006	AO SOL EN RENOVAVEIS LDA [PT] COLLARES PEREIRA MANUEL PEDRO [PT]
CHAVES JULIO C [PT]	<u>WO2011066286 (A2)</u>	<u>2011</u>		MINANO JUAN CARLOS [ES] BENITEZ PABLO [ES] FALICOFF WAQIDI [US] SUN YUPIN [US]
CHEDAS SAMPAIO RUI [PT]	<u>WO2004090128 (A1)</u>	<u>2004</u>		PROENOL IND BIOTECNOLOGICA LDA [PT] DE FATIMA TEIXEIRA CARDOSO DA [PT] STREHAIANO PIERRE MARIE JEAN [FR] CHEDAS SAMPAIO RUI [PT]
COLLARES PEREIRA MANUEL PEDRO [PT]	<u>PT103182 (B)</u>	<u>2006</u>	2006	AO SOL EN RENOVAVEIS LDA [PT] CHAVES JULIO [PT]
	<u>WO2004090437 (A1)</u>	<u>2004</u>		COLLARES PEREIRA ENGENHARIA UN [PT] J V C O ESTUDO E PROJECTO DE E [PT] OLIVEIRA JOAO CORREIA [PT]
	<u>WO2009148344 (A1)</u>	<u>2009</u>		AO SOL EN RENOVAVEIS S A [PT] CARBAJAL WILDOR MALDONADO [PT] OLIVEIRA JOAO CORREIA DE [PT]
	<u>WO2009093921 (A1)</u>	<u>2009</u>		AO SOL EN RENOVAVEIS S A [PT] CHAVES JULIO CESAR PINTO [ES] CARBAJAL WILDOR MALDONADO [PT] OLIVEIRA JOAO CORREIA DE [PT]
	<u>GR3034364 (T3)</u>	<u>2000</u>		CORREIA DE OLIVEIRA JOAO VIEIR [PT]
	<u>EP2313701 (A1)</u>	<u>2011</u>		CHAVES JULIO CESAR PINTO [ES]
CORDOVIL WEMANS JOAO [PT]	<u>ES1065532 (U)</u>	<u>2007</u>		
CORREIA DE OLIVEIRA JOAO VIEIR [PT]	<u>GR3034364 (T3)</u>	<u>2000</u>		COLLARES PEREIRA MANUEL PEDRO [PT]
CORREIA EDUARDO NUNO TELO GONC [PT]	<u>PT104204 (A)</u>	<u>2010</u>		GABRIEL NUNO FILIPE SAQUETE [PT]
CORREIA PEDRO BRITO [PT]	<u>PT104071 (A)</u>	<u>2009</u>		
CORREIA PEDRO MANUEL BRITO DA SILVA [PT]	<u>PT103684 (A)</u>	<u>2008</u>		
COSTA LUIS MANUEL PINTO FERREI [PT]	<u>PT103049 (A)</u>	<u>2005</u>		
	<u>PT103031 (A)</u>	<u>2005</u>		
	<u>PT102684 (A)</u>	<u>2003</u>		
CUNHA ANTONIO PEDRO DE CAMPOS RUAO DA [PT]	<u>PT104484 (A)</u>	<u>2010</u>		
DA COSTA AMADOR JOSE CARLOS [PT]	<u>WO2009088311 (A2)</u>	<u>2009</u>		MARTIFER EN EQUIPAMENTOS PARA [PT] DAVID HADDEN MARC [PT] PELOTE DA SILVA JUSTINO PAULO [PT] FREITAS FERREIRA NUNO MIGUEL [PT] NUNES DA SILVA MORAIS TIAGO AN [PT]

DA COSTA NETO RUI PEDRO [PT]	<u>WO2006068527</u> <u>(A2)WO2006068527</u> <u>(B1)</u>	<u>2006</u>	2007	SRE SOLUCOES RACIONAIS DE EN S [PT] CAMPOS RODRIGUES JOSE JOAO SAN [PT] MOREIRA PINTO DIOGO GONCALVO [PT] SOUTO LOPES BRUNO MIGUEL [PT] DE MOURA TRINDADE ELIAS GONCAL [PT] CAETANO TENREIRO JOAQUIM JOSE [PT]
DA FONSECA FARIAS RODRIGUES DA [PT]	<u>WO2008032281</u> <u>(A1)</u>	<u>2008</u>		MALHEIRO DE ARAGAO ALEXANDRE F [PT] GONCALVES TERRA ANA MARGARIDA [PT] FERREIRA VIEIRA ANDRE [PT] MOREIRA PARENTE NOVO CELIA MAR [PT] FERREIRA SOBRAL PAULO MANUEL [PT] CARDOSO OSSWALD PAULO LUIS [PT]
DA FONSECA TEIXEIRA NUNO ARMANDO [PT]	<u>WO2010080045</u> <u>(A1)</u>	<u>2010</u>		SEA FOR LIFE LDA [PT]
	<u>WO2009093920</u> <u>(A1)</u>	<u>2009</u>		SEA FOR LIFE LDA [PT]
DA GUIA LUCIO VALTER JOSE [PT]	<u>WO2010117289</u> <u>(A2)</u>	<u>2010</u>		CHASTRE RODRIGUES CARLOS MANUEL [PT]
DA SILVA MARQUES PAULO VICENTE [PT]	<u>WO0046162</u> (A1)	<u>2000</u>		UNIV GLASGOW [GB] BONAR JAMES RONALD [GB] AITCHISON JAMES STEWART [GB]
DAVID HADDEN MARC [PT]	<u>WO2009088311</u> <u>(A2)</u>	<u>2009</u>		MARTIFER EN EQUIPAMENTOS PARA [PT] PELOTE DA SILVA JUSTINO PAULO [PT] FREITAS FERREIRA NUNO MIGUEL [PT] DA COSTA AMADOR JOSE CARLOS [PT] NUNES DA SILVA MORAIS TIAGO AN [PT]
DE ANDREA LENCASTRE GODINHO LU [PT]	<u>EP1798497</u> (A2)	<u>2007</u>		
	<u>PT103376</u> <u>(A)PT103376</u> (B)	<u>2007</u>	2007	
DE CARVALHO GATO LUIS MANUEL [PT]	<u>WO2011102746</u> <u>(A2)</u>	<u>2011</u>		KYMANER TECNOLOGIAS ENERGETICAS LDA [PT] FRANCO DE OLIVEIRA FALCAO ANTONIO [PT]
DE FATIMA TEIXEIRA CARDOSO DA [PT]	<u>WO2004090128</u> <u>(A1)</u>	<u>2004</u>		PROENOL IND BIOTECNOLOGICA LDA [PT] DE FATIMA TEIXEIRA CARDOSO DA [PT] STREHAIANO PIERRE MARIE JEAN [FR] CHEDAS SAMPAIO RUI [PT]
DE MOURA TRINDADE ELIAS GONCAL [PT]	<u>WO2006068527</u> <u>(A2)WO2006068527</u> <u>(B1)</u>	<u>2006</u>	2007	SRE SOLUCOES RACIONAIS DE EN S [PT] CAMPOS RODRIGUES JOSE JOAO SAN [PT] DA COSTA NETO RUI PEDRO [PT] MOREIRA PINTO DIOGO GONCALVO [PT] SOUTO LOPES BRUNO MIGUEL [PT] CAETANO TENREIRO JOAQUIM JOSE [PT]
DINHO DA SILVA PEDRO NUNO [PT]	<u>WO2009024933</u> <u>(A2)</u>	<u>2009</u>		UNIV DA BEIRA INTERIOR [PT] DOMINGUES DE ALMEIDA PEDRO [PT]

DOMINGUES DE ALMEIDA PEDRO [PT]	<u>WO2009024933 (A2)</u>	<u>2009</u>		UNIV DA BEIRA INTERIOR [PT] DINHO DA SILVA PEDRO NUNO [PT]
DOS SANTOS COSTA, ANTONIO JOSE ARSENIO	<u>HU9802848 (A2)</u> <u>HU223940 (B1)</u>	<u>2000</u>	2005	
DOS SANTOS MARQUES ANTONIO [PT]	<u>PT104105 (A)</u>	<u>2010</u>		
EGIDIO RODRIGUES ALIRIO [PT]	<u>WO2008072215 (A2)</u>	<u>2008</u>		UNIV DO PORTO [PT] ADOLFO GRANDE CARLOS [PT] CAVENATI SIMONE [PT]
FELICIANO MANUEL ALVES [PT]	<u>PT102879 (A)</u>	<u>2004</u>		
FERNANDES VALENTIM MENDES [PT]	<u>PT102666 (A)</u>	<u>2003</u>		
	<u>PT102443 (A)</u>	<u>2001</u>		
FERREIRA HENRIQUE MIGUEL MARQU [PT]	<u>PT103129 (A)</u>	<u>2005</u>		
	<u>PT102944 (A)</u>	<u>2003</u>		
	<u>WO03056170 (A1)</u>	<u>2003</u>		
	<u>PT102819 (A)</u> <u>PT102819 (B)</u>	<u>2004</u>	2005	
	<u>PT102710 (A)</u>	<u>2003</u>		
FERREIRA LUIS JORGE MARTINEZ [PT]	<u>PT103676 (A)</u> <u>PT103676 (B)</u>	<u>2007</u>	2008	INST SUPERIOR DE AGRONOMIA [PT]
FERREIRA NUNO [PT]	<u>WO2006118482 (A1)</u>	<u>2006</u>		MARTIFER EN EQUIPAMENTOS PARA [PT] PONTES ANTONIO [PT] AMADOR JOSE CARLOS [PT] HADDEN MARC DAVID [PT]
FERREIRA SOBRAL PAULO MANUEL [PT]	<u>WO2008032281 (A1)</u>	<u>2008</u>		MALHEIRO DE ARAGAO ALEXANDRE F [PT] GONCALVES TERRA ANA MARGARIDA [PT] FERREIRA VIEIRA ANDRE [PT] MOREIRA PARENTE NOVO CELIA MAR [PT] DA FONSECA FARIAS RODRIGUES DA [PT] CARDOSO OSSWALD PAULO LUIS [PT]
FERREIRA VIEIRA ANDRE [PT]	<u>WO2008032281 (A1)</u>	<u>2008</u>		MALHEIRO DE ARAGAO ALEXANDRE F [PT] GONCALVES TERRA ANA MARGARIDA [PT] MOREIRA PARENTE NOVO CELIA MAR [PT] FERREIRA SOBRAL PAULO MANUEL [PT] DA FONSECA FARIAS RODRIGUES DA [PT] CARDOSO OSSWALD PAULO LUIS [PT]
FERRO JAIME LOPES [PT]	<u>PT103425 (A)</u> <u>PT103425 (B)</u>	<u>2007</u>	2007	
FONSECA MARIA DO CARMO F C AGU [PT]	<u>PT102193 (A)</u> <u>PT102193 (B)</u>	<u>2000</u>	2001	
FORTUNATO ELVIRA MARIA CORREIA [PT]	<u>WO2009096802 (A1)</u>	<u>2009</u>		YDREAMS INFORMATICA S A [PT] UNIV NOVA DE LISBOA [PT] MARTINS RODRIGO FERRAO DE PAIVA [PT] CAMARA ANTONIO DA NOBREGA DE SOUSA DA [PT]

FRANCO DE OLIVEIRA FALCAO ANTONIO [PT]	<u>WO2011102746</u> (A2)	<u>2011</u>	KYMANER TECNOLOGIAS ENERGETICAS LDA [PT] DE CARVALHO GATO LUIS MANUEL [PT]
FREITAS FERREIRA NUNO MIGUEL [PT]	<u>WO2009088311</u> (A2)	<u>2009</u>	MARTIFER EN EQUIPAMENTOS PARA [PT] DAVID HADDEN MARC [PT] PELOTE DA SILVA JUSTINO PAULO [PT] DA COSTA AMADOR JOSE CARLOS [PT] NUNES DA SILVA MORAIS TIAGO AN [PT]
FREITAS HELDER SPINOLA DE [PT]	<u>PT105070 (A)</u>	<u>2011</u>	
GABRIEL NUNO FILIPE SAQUETE [PT]	<u>PT104204 (A)</u>	<u>2010</u>	CORREIA EDUARDO NUNO TELO GONC [PT]
GARCIA DA FONSECA JOAO [PT]	<u>WO2011010227</u> (A2)	<u>2011</u>	
GARCIA JOSE RAMIREZ [PT]	<u>PT103015 (A)</u>	<u>2005</u>	
GODINHO LUIS HENRIQUE DE ANDRE [PT]	<u>PT10250 (T)</u>	<u>2008</u>	
	<u>PT10218 (T)</u>	<u>2007</u>	
GONCALVES TERRA ANA MARGARIDA [PT]	<u>WO2008032281</u> (A1)	<u>2008</u>	MALHEIRO DE ARAGAO ALEXANDRE F [PT] FERREIRA VIEIRA ANDRE [PT] MOREIRA PARENTE NOVO CELIA MAR [PT] FERREIRA SOBRAL PAULO MANUEL [PT] DA FONSECA FARIAS RODRIGUES DA [PT] CARDOSO OSSWALD PAULO LUIS [PT]
HADDEN MARC DAVID [PT]	<u>WO2006118482</u> (A1)	<u>2006</u>	MARTIFER EN EQUIPAMENTOS PARA [PT] PONTES ANTONIO [PT] AMADOR JOSE CARLOS [PT] FERREIRA NUNO [PT]
JANSEN ROBERT [PT]	<u>WO2006119206</u> (A2)	<u>2006</u>	TATE & LYLE INGREDIENTS [US] KERR JOHN [GB] FARLEY EDWARD [GB] WALKER GORDON [GB] CAMBORIEUX SEBASTIEN [GB]
	<u>WO2009094418</u> (A2)	<u>2009</u>	TATE AND LYLE INGREDIENTS AMER [US] KERR JOHN [GB] JONES PETER-LLOYD [US] TANNER RICHARD [GB]
	<u>WO2009020741</u> (A1)	<u>2009</u>	TATE AND LYLE INGREDIENTS AMER [US] KERR JOHN [GB] LUPPES LOREN [US] JONES-LLOYD PETER [US] TANNER RICHARD [US]
JANSEN ROBERT P [PT]	<u>WO2010064229</u> (A2)	<u>2010</u>	HCL CLEANTECH LTD [IL] BANIEL AVRAM [IL] EYAL AHARON [IL]

JERONIMO LOPES AMILCAR LUIS [PT]	<u>WO2007132363</u> <u>(A2)WO2007132363</u> <u>2007</u> 2008 <u>(B1)</u>		
JESUS JOAO FRANCISCO DE [PT]	<u>PT104896 (A)</u> <u>2011</u>		
JOAO NUNO SERRA LDA [PT]	<u>PT10195 (T)</u> <u>2007</u>		
LEGUA SILVIO SALES DOMINGOS [PT]	<u>PT105689 (A)</u> <u>PT105689 (B)</u> <u>2011</u> 2011		
LEITAO JORGE MANUEL [PT]	<u>WO2008072989</u> <u>(A2)</u> <u>2008</u>		LEITAO JORGE MANUEL [PT]
LOPES RICARDO JOSE MORAIS [PT]	<u>PT103445</u> <u>(A)PT103445 (B)</u> <u>2007</u> 2008		QUADRADO JOSE CARLOS LOURENCO [PT]
LOPEZ PRETO VIRGILO MARQUEZ CR [PT]	<u>WO2006107225</u> <u>(A1)</u> <u>2006</u>		
MACHADO SIMOES NUNO GONCALO [PT]	<u>WO2007004907</u> <u>(A1)</u> <u>2007</u>		SILVA SIMOES JOAQUIM POLICARPO [PT]
MALHEIRO DE ARAGAO ALEXANDRE F [PT]	<u>WO2008032281</u> <u>(A1)</u> <u>2008</u>		GONCALVES TERRA ANA MARGARIDA [PT] FERREIRA VIEIRA ANDRE [PT] MOREIRA PARENTE NOVO CELIA MAR [PT] FERREIRA SOBRAL PAULO MANUEL [PT] DA FONSECA FARIAS RODRIGUES DA [PT] CARDOSO OSSWALD PAULO LUIS [PT]
MARINHA PEDRO SANTA [PT]	<u>PT104030 (A)</u> <u>2009</u>		
MARQUES CRAVEIRO LOPES PRETO V [PT]	<u>WO0031412 (A1)</u> <u>2000</u>		
MARTINS RODRIGO FERRAO DE PAIVA [PT]	<u>WO2009096802</u> <u>(A1)</u> <u>2009</u>		YDREAMS INFORMATICA S A [PT] UNIV NOVA DE LISBOA [PT] FORTUNATO ELVIRA MARIA CORREIA [PT] CAMARA ANTONIO DA NOBREGA DE SOUSA DA [PT]
MATIAS CARLOS ALBERTO BALEIA [PT]	<u>PT103440</u> <u>(A)PT103440 (B)</u> <u>2007</u> 2008		ZWAAN WILLEN [PT]
MAXWELL ANTHONY JOHN [PT]	<u>WO2009040521</u> <u>(A1)</u> <u>2009</u>		
MELO JOAO POLICARPO ROQUETTE PINHEIRO DE [PT]	<u>PT104387 (A)</u> <u>PT104387 (B)</u> <u>2010</u> 2011		
MENDONCA MORENO ANTONIO JOSE [PT]	<u>ES2155405</u> <u>(A1)ES2155405</u> <u>2001</u> 2001 <u>(B1)</u>		
	<u>DE19936001 (A1)</u> <u>2001</u>		
MOLEIRINHO JESUVINO [PT]	<u>PT104053 (A)</u> <u>2009</u>		
	<u>PT103427</u> <u>(A)PT103427 (B)</u> <u>2007</u> 2007		
MOLEIRINHO JORGE MANUEL FORTE [PT]	<u>PT104251 (A)</u> <u>2009</u>		
MOREIRA PARENTE NOVO CELIA MAR [PT]	<u>WO2008032281</u> <u>(A1)</u> <u>2008</u>		MALHEIRO DE ARAGAO ALEXANDRE F [PT] GONCALVES TERRA ANA MARGARIDA [PT] FERREIRA VIEIRA ANDRE [PT] FERREIRA SOBRAL PAULO MANUEL [PT] DA FONSECA FARIAS RODRIGUES DA [PT] CARDOSO OSSWALD PAULO LUIS [PT]

MOREIRA PINTO DIOGO GONCALVO [PT]	<u>WO2006068527</u> <u>(A2)WO2006068527</u> <u>(B1)</u>	<u>2006</u>	2007	SRE SOLUCOES RACIONAIS DE EN S [PT] CAMPOS RODRIGUES JOSE JOAO SAN [PT] DA COSTA NETO RUI PEDRO [PT] SOUTO LOPES BRUNO MIGUEL [PT] DE MOURA TRINDADE ELIAS GONCAL [PT] CAETANO TENREIRO JOAQUIM JOSE [PT]
NUNES DA SILVA MORAIS TIAGO AN [PT]	<u>WO2009088311</u> <u>(A2)</u>	<u>2009</u>		MARTIFER EN EQUIPAMENTOS PARA [PT] DAVID HADDEN MARC [PT] PELOTE DA SILVA JUSTINO PAULO [PT] FREITAS FERREIRA NUNO MIGUEL [PT] DA COSTA AMADOR JOSE CARLOS [PT]
NUNES RUI MANUEL LUCAS [PT]	<u>PT104263 (A)</u> <u>PT104263 (B)</u>	<u>2010</u>	2010	
OLIVEIRA JOAO [PT]	<u>WO02075226</u> <u>(A1)WO02075226</u> <u>(B1)</u>	<u>2002</u>	2003	SUN CO COMPANHIA DE EN SOLAR S [PT] PEREIRA MANUEL [PT]
OLIVEIRA JOAO CORREIA [PT]	<u>WO2004090437</u> <u>(A1)</u>	<u>2004</u>		COLLARES PEREIRA ENGENHARIA UN [PT] J V C O ESTUDO E PROJECTO DE E [PT] COLLARES PEREIRA MANUEL PEDRO [PT]
	<u>WO2009148344</u> <u>(A1)</u>	<u>2009</u>		AO SOL EN RENOVAVEIS S A [PT] COLLARES PEREIRA MANUEL PEDRO [PT] CARBAJAL WILDOR MALDONADO [PT]
	<u>WO2009093921</u> <u>(A1)</u>	<u>2009</u>		AO SOL EN RENOVAVEIS S A [PT] CHAVES JULIO CESAR PINTO [ES] CARBAJAL WILDOR MALDONADO [PT] PEREIRA MANUEL COLLARES [PT]
PASSOS FRANCISCO ANTONIO DO AMARAL MONROY ZAMITH D [PT]	<u>PT104827 (A)</u>	<u>2011</u>		
PELOTE DA SILVA JUSTINO PAULO [PT]	<u>WO2009088311</u> <u>(A2)</u>	<u>2009</u>		MARTIFER EN EQUIPAMENTOS PARA [PT] DAVID HADDEN MARC [PT] FREITAS FERREIRA NUNO MIGUEL [PT] DA COSTA AMADOR JOSE CARLOS [PT] NUNES DA SILVA MORAIS TIAGO AN [PT]
PEREIRA FERNANDO CARLOS SANTOS [PT]	<u>PT105069 (A)</u>	<u>2011</u>		
	<u>PT104180 (A)</u> <u>PT104180 (B)</u>	<u>2009</u>	2010	
	<u>PT104057 (A)</u> <u>PT104057 (B)</u>	<u>2009</u>	2009	
	<u>WO2009005383</u> <u>(A1)</u>	<u>2009</u>		
PEREIRA JOSE LUIS RODRIGUES [PT]	<u>PT10202 (T)</u>	<u>2007</u>		
PEREIRA MANUEL [PT]	<u>WO02075226</u> <u>(A1)WO02075226</u> <u>(B1)</u>	<u>2002</u>	2003	SUN CO COMPANHIA DE EN SOLAR S [PT] OLIVEIRA JOAO [PT]

PEREIRA ROQUE FRANCISCO FERNANDES [PT]	<u>EP2381089 (A1)</u>	<u>2011</u>		
PERES RODRIGO DE SOUSA [PT]	<u>PT104212 (A)</u>	<u>2009</u>		
PONTES ANTONIO [PT]	<u>WO2006118482 (A1)</u>	<u>2006</u>		MARTIFER EN EQUIPAMENTOS PARA [PT] HADDEN MARC DAVID [PT] AMADOR JOSE CARLOS [PT] FERREIRA NUNO [PT]
QUADRADO JOSE CARLOS LOURENCO [PT]	<u>PT103445 (A)</u> <u>PT103445 (B)</u>	<u>2007</u>	2008	LOPES RICARDO JOSE MORAIS [PT]
RAMOS LEONEL JOSE DOS SANTOS TEIXEIRA [PT]	<u>PT104694 (A)</u>	<u>2011</u>		
REBOUTA LUIS MANUEL FERNANDES [PT]	<u>WO2011135152 (A1)</u>	<u>2011</u>		SAVO SOLAR OY [FI] ANDRITSCHKY MARTIN [PT] PISCHOW KAJ A [FI]
RIBEIRO DE MATOS ANTONIO VENTU [PT]	<u>WO2009142523 (A2)</u>	<u>2009</u>		
RIBEIRO JOSE ANTONIO DE PINHO [PT]	<u>PT105015 (A)</u>	<u>2011</u>		
ROQUE FRANCISCO FERNANDES PEREIRA [PT]	<u>PT104489 (A)</u>	<u>2010</u>		
SANTOS PEREIRA FERNANDO CARLOS [PT]	<u>PT103515 (A)</u> <u>PT103515 (B)</u>	<u>2006</u>	2007	
SANTOS SILVA SERRA DUARTE JOAO NUNO [PT]	<u>WO2011142683 (A1)</u>	<u>2011</u>		ENFORCE ENGENHARIA DA EN SA [PT]
SEQUEIRA SERGIO EMANUEL PEREIR [PT]	<u>PT103961 (A)</u> <u>PT103961 (B)</u>	<u>2009</u>	2010	
SILVA ANTONIO ESTRELA DA [PT]	<u>PT102789 (A)</u>	<u>2003</u>		
SILVA SIMOES JOAQUIM POLICARPO [PT]	<u>WO2007004907 (A1)</u>	<u>2007</u>		MACHADO SIMOES NUNO GONCALO [PT]
SIMOES DA FONSECA CESAR [PT]	<u>WO2009008756 (A2)</u>	<u>2009</u>		UNIV NOVA DE LISBOA [PT] BAERBEL HAHN-HAEGERDAL RITA [SE] SPENCER VIEIRA MARTINS ISABEL [PT]
SMITH MICHAEL JOHN [PT]	<u>WO0213298 (A1)</u>	<u>2002</u>		SHELL INT RESEARCH [NL] BOON WYNDHAM HENRY [US] FORSCHNER THOMAS CLAYTON [US] GWYN DAVID ERIC [US] MACCALLUM JAMES R [GB] SMITH CHRISTOPHER JOHN [GB]
SOUTO LOPES BRUNO MIGUEL [PT]	<u>WO2006068527 (A2)</u> <u>WO2006068527 (B1)</u>	<u>2006</u>	2007	SRE SOLUCOES RACIONAIS DE EN S [PT] CAMPOS RODRIGUES JOSE JOAO SAN [PT] DA COSTA NETO RUI PEDRO [PT] MOREIRA PINTO DIOGO GONCALVO [PT] DE MOURA TRINDADE ELIAS GONCAL [PT] CAETANO TENREIRO JOAQUIM JOSE [PT]

SPENCER VIEIRA MARTINS ISABEL [PT]	<u>WO2009008756</u> (A2)	<u>2009</u>		UNIV NOVA DE LISBOA [PT] SIMOES DA FONSECA CESAR [PT] BAERBEL HAHN-HAEGERDAL RITA [SE]
	<u>WO2007018442</u> (A2)	<u>2007</u>		FUNDACAO DA FACULDADE DE CIENC [PT] THERIAGA MENDES BERNARDO GONCA [PT] TRAVASSOS LEANDRO MARIA JOSE [PT]
TAVARES MANUEL BARROSO [PT]	<u>PT104668 (A)</u>	<u>2011</u>		
	<u>WO2010015481</u> (A2)	<u>2010</u>		
THERIAGA MENDES BERNARDO GONCA [PT]	<u>WO2007018442</u> (A2)	<u>2007</u>		FUNDACAO DA FACULDADE DE CIENC [PT] SPENCER VIEIRA MARTINS ISABEL [PT] TRAVASSOS LEANDRO MARIA JOSE [PT]
TRAVASSOS LEANDRO MARIA JOSE [PT]	<u>WO2007018442</u> (A2)	<u>2007</u>		FUNDACAO DA FACULDADE DE CIENC [PT] THERIAGA MENDES BERNARDO GONCA [PT] SPENCER VIEIRA MARTINS ISABEL [PT]
VIDA NUNO MANUEL DA CUNHA [PT]	<u>PT104262 (A)</u>	<u>2010</u>		
VILELA MENDES RUI [PT]	<u>WO03019575 (A1)</u>	<u>2003</u>		
ZWAAN WILLEN [PT]	<u>PT103440</u> (A) <u>PT103440 (B)</u>	<u>2007</u>	2008	MATIAS CARLOS ALBERTO BALEIA [PT]

Fonte: Construção da autora sobre dados do EPO-Espacenet

Anexo 19 - Número de patentes publicadas por via de patenteamento, por ano, entre 2000-2011

	EP	KR	WO	US	DK	ES	HU	GR	DE	PT	Total
2011	7	1	7	0	0	0	0	0	0	20	35
2010	1	0	5	1	0	0	0	0	0	12	19
2009	0	0	12	3	0	0	0	0	0	15	30
2008	2	0	6	0	0	0	0	0	0	7	15
2007	3	0	6	0	0	1	0	0	0	12	22
2006	1	0	4	0	0	0	0	0	0	2	7
2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
2004	0	0	2	0	1	0	0	0	0	3	6
2003	0	0	3	0	0	0	0	0	0	5	8
2002	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
2001	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	4
2000	0	0	2	0	0	0	1	1	0	1	5
Total 2000-2011	14	1	49	4	1	2	1	1	1	83	

Legenda

DE - Alemanha	EP - Patente Europeia	GR - Grécia	KR - Coreia do Sul	WO - Patente mundial
DK - Dinamarca	ES - Espanha	HU - Hungria	PT - Portugal	US - Estados Unidos da América

Fonte: Construção da autora sobre dados do EPO-Espacenet

Anexo 20 - Patentes em eco-inovação concedidas, por via de patenteamento e por ano

	Total	PT	HU	ES
2009	5	5		
2008	7	6		
2007	7	6		
2006	0			
2005	2	1	1	
2004	0			
2003	1			
2002	0			
2001	2	1		1
2000	0			
Total	24	19	1	1

Legenda

ES – Espanha	PT – Portugal	HU - Hungria
--------------	---------------	--------------

Fonte: Construção da autora sobre dados do EPO-Espacenet

Anexo 21 - Patentes concedidas por data e tipo de inovação 2000-2011

Data	Patente	Descrição	Tipo de inovação
2009	<u>PT103782 (A)</u> 2009-01-09 <u>PT103782 (B)</u> 2009-04-13	Gerador eólico com transmissão por aspiração	Produto
	<u>PT104177 (A)</u> 2009-02-10 <u>PT104177 (B)</u> 2009-08-05	Novo dispositivo para aproveitar o movimento oscilatório relativo de dois corpos, aplicável à extração de energia das ondas	Produto
	<u>PT104057 (A)</u> 2009-03-25 <u>PT104057 (B)</u> 2009-09-11	Turbina eólica com estrutura de proteção	Produto
	<u>PT103876 (A)</u> 2009-05-06 <u>PT103876 (B)</u> 2009-10-28	Tanques hidroelétricos ou barragens criados para produzirem energia elétrica através da água do mar	Produto
2008	<u>PT103579 (A)</u> 2008-04-30 <u>PT103579 (B)</u> 2008-08-05	Sistema de controlo de energia em vãos exteriores de edifícios eco-eficientes	Processo
	<u>PT103803 (A)</u> 2007-11-26 <u>PT103803 (B)</u> 2009-05-14	Dispositivo para aproveitar o movimento oscilatório relativo de dois corpos, aplicável a sistemas de aproveitamento de energia das ondas	Produto
	<u>PT103869 (A)</u> 2008-04-04 <u>PT103869 (B)</u> 2008-12-17	Dispositivo de extração de energia das ondas através do movimento relativo entre dois corpos excitados em oposição de fase	Produto
	<u>PT103676 (A)</u> 2007-08-20 <u>PT103676 (B)</u> 2008-02-22	Processo de bioconversão de resíduos de fruta na sua co-digestão anaeróbia com chorumes animais, para utilização na produção de metano e valorização agronómica de fluxos efluentes de agropecuárias e retiradas de fruta do mercado	Processo
	<u>PT103471 (A)</u> 2007-11-30 <u>PT103471 (B)</u> 2008-03-10	Distribuidor hidráulico multifuncional termoplástico com aplicação em painéis solares	Produto
	<u>PT103440 (A)</u> 2007-08-31 <u>PT103440 (B)</u> 2008-04-18	Combustível alternativo e processo para a sua produção a partir da utilização de resíduos sólidos urbanos não orgânicos, de construção e demolição, industriais banais e resíduos florestais e sua utilização em aplicações industriais.	Processo/Produto

2007	<u>PT103445 (A)</u> 2007-09-28 <u>PT103445 (B)</u> 2008-04-01	Plataforma para veículo de transporte coletivo com sistema integrado de propulsão a pilha de combustível	Produto
	<u>PT103733 (A)</u> 2007-08-13 <u>PT103733 (B)</u> 2007-11-22	Dispositivo para maximização da captação de radiação solar	Produto
	<u>PT103708 (A)</u> 2007-07-03 <u>PT103708 (B)</u> 2007-10-16	Sistema integrado de captação e armazenamento de energia solar para aquecimento de água	Processo
	<u>PT103515 (A)</u> 2006-12-29 <u>PT103515 (B)</u> 2007-04-30	Sistema conjunto de conversão de energia eólica, solar, ondas e correntes marítimas	Processo
	<u>PT103427 (A)</u> 2007-07-31 <u>PT103427 (B)</u> 2007-11-06	Turbina eólica de pás articuladas	Produto
	<u>PT103425 (A)</u> 2007-07-31 <u>PT103425 (B)</u> 2007-11-08	Dispositivo para aproveitamento da energia das ondas do mar	Produto
2005	<u>PT103376 (A)</u> 2007-05-31 <u>PT103376 (B)</u> 2007-09-13	Sistema de captação térmica de energia solar	Processo
	<u>PT102819 (A)</u> 2004-03-31 <u>PT102819 (B)</u> 2005-06-30	Hydroelectric generator has water turbine that drives a dynamo which enables electrolysis of water to produce hydrogen for a fuel cell	Produto
2003	<u>HU9802848 (A2)</u> 2000-05-28 <u>HU223940 (B1)</u> 2005-03-29	Hydroreactor, especially water turbine for applying the kinetic energy of water where there is significant flow	Produto
2001	<u>ES2155405 (A1)</u> 2001-05-01 <u>ES2155405 (B1)</u> 2001-12-16	Wind barrier designed to obtain energy from the wind and convert it into electrical energy.	Produto
	<u>PT102193 (A)</u> 2000-02-29 <u>PT102193 (B)</u> 2001-02-28	Solar panel of the planar compact type for water heating	Produto

Fonte: Construção da autora sobre dados do EPO-Espacenet

Anexo 22 - Projetos Eco Inovadores Portugueses – N° de entidades no consórcio

Nome do projeto	N° de entidades no consórcio
EcoTurf	6
EcoPharmaBulding	5
EcoRubber	4
WinEnviroment	10
Naturalista	6
EcoStevedoring	2
BioFatRecovery	2
De-Humus	7
Total de entidades estrangeiras envolvidas	33
Total de entidades nacionais envolvidas	8
Média de parceiros por consórcio	5

Fonte: Construção da autora sobre dados da Comissão Europeia, 2012a

Anexo 23 - Projetos Eco Inovadores Portugueses – EcoTurf

EcoTurf 2009-31/08/2011						
Implementação de um serviço de gestão eco eficiente da relva artificial prolongando o seu ciclo de vida com base no melhoramento das operações de manutenção e da revalorização de resíduos ⁸⁷						
Empresa e Instituição		Parceiros	Motivação do negócio	Valor acrescentado	Orçamento	Resultado
Nome e Loc.	Solução e Sect. Estr ⁸⁸					
Recipneu (Empresa Nacional de Reciclagem de Pneus, LDA) - Sines (Distrito de Setúbal)	<ul style="list-style-type: none"> • Serviço • Reciclagem 	<ul style="list-style-type: none"> • Instituut voor Sportaccomodaties B.B. (ISA SPORT) - Holanda, • ACTECO Productos y servicios S.L. (ACTECO) - Espanha • Fundación Comunidad Valenciana – Región Europea (FCVRE) - Espanha • POLIGRAS Iberica S.A. (POLIGRAS) – Espanha • Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) (Biomechanics Institute of Valencia) – Espanha 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de problemas ecológicos devido ao espaço que a relva artificial ocupa nos aterros sanitários e consequente impacto ambiental. • A minimização através de manutenção adequada e da reciclagem do produto após o seu tempo de vida útil, que pode ser aumentado em cerca de 20%. • O projeto EcoTurf pretendeu a aplicação de técnicas eco-inovadoras, de forma a aumentar a vida útil da relva sintética e reduzir as toneladas de resíduos gerados após o fim do período de vida do produto 	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição dos resíduos em 80% • Implementação de técnicas de separação de resíduos <i>in situ</i> e reabilitação desses resíduos em cerca de 90% (como a borracha e a areia) • Redução da poluição ambiental (emissões, ruído) • Minimização do consumo energético • Ampliação do tempo de vida útil do produto 	<ul style="list-style-type: none"> • O orçamento para o projeto foi de 940.018€ • UE contribuiu com cerca de 53% do total 	Gestão ambiental mais eficiente (redução de: utilização de matérias primas; da poluição ambiental)

Fonte: Construção da autora sobre dados da Comissão Europeia, 2012a, Eco-Innovation, 2012e; EcoTurf, 2012; e Recipneu, 2012

⁸⁷No original “Implementation of a eco efficient and cost effective extended lifecycle management service for artificial turf based on improved maintenance operations and waste revalue”.

⁸⁸Sectores Estratégicos anteriormente definidos na Caixa 2.

Anexo 24 - Projetos Eco Inovadores Portugueses – EcoRubber

EcoRubber 2009-01/01/2012						
Uso inovativo de reciclagem de pneus e do processo de sinterização de borracha para fabrico de equipamentos urbanos eco-friendlies ⁸⁹						
Empresa e Instituição Nome e Loc.	Solução e Sect. Estr	Parceiros	Motivação do negócio	Valor acrescentado	Orçamento	Resultado
Recipneu (Empresa Nacional de Reciclagem de Pneus, LDA) - Sines (Distrito de Setúbal)	<ul style="list-style-type: none"> • Processo • Reciclagem 	<ul style="list-style-type: none"> • Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) (Biomechanics Institute of Valencia) – Espanha • Berlá de Valladolid – Espanha • Instituto Tecnológico del plástico (AIMPLAS) – Espanha 	<ul style="list-style-type: none"> • A reciclagem e eliminação de pneus constituem desafios ambientais. • Apenas em 2007, na UE, das cerca 3,4 milhões de toneladas de pneus, apenas 38% foram reciclados, e 32% dessa reciclagem foi para reconversão para combustíveis, o que equivale à substituição de um problema por outro 	<ul style="list-style-type: none"> • Otimização do processo de recuperação de borracha • Redução da contaminação e a melhoria da qualidade da borracha reciclada. • Incremento /dinamização da utilização de borracha reciclada em artigos de desporto, e arquitetura urbana 	<ul style="list-style-type: none"> • O orçamento para o projeto 1,022 M€ • UE contribuiu com cerca de 52% 	<p>Projeto ganhou o premio GreenUp Innovación em Março de 2012 com os seus pilares de borracha reciclada.</p> <p>Permitem a reciclagem entre 60 a 90% dos pneus</p> <p>A Recipneu é uma referência neste processo</p>

Fonte: Construção da autora sobre dados da Comissão Europeia, 2012a; Eco-Innovation, 2012f; EcoRubber, 2012; e Recipneu, 2012

⁸⁹No original " *Innovative used tyres recycling and rubber sintering process for eco-friendly urban equipment fabrication*".

Anexo 25 - Projetos Eco Inovadores Portugueses – WinEnvironment

WinEnvironment 2009 – 11/05/2012						
Benefícios ambientais no cultivo de vinha e na produção de vinho⁹⁰						
Empresa e Instituição	Parceiros	Motivação do negócio	Valor acrescentado	Orçamento	Resultado	
Nome e Loc.	Solução e Sect. Estr					
Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes (CVRVV) - Porto (Distrito do Porto)	<ul style="list-style-type: none"> • Processo/ Serviço • Alimentar 	<ul style="list-style-type: none"> • Conf. Européenne des Vignerons Indépendants (CEVI) - França • Conf. des Coopératives Viniçoles de France (CCVF) - França • EUROQUALITY (EQY) - França • E. Begerow GmbH & Co. KG (BEGEROW)- Alemanha • Budapesti Corvinus Egyetem (CUB) - Hungria • Hungarian Assoc. of Wine Cooperatives (HANGYA) - Hungria • PROVINCIA DI MODENA (PROVMO) - Itália • Catalan Inst. of Vine and Wine (INCAVI) - Espanha • INOXPA, S.A. (INOXPA) - Espanha 	<ul style="list-style-type: none"> • Consciência do impacto ambiental da indústria do vinho (com um significativo consumo de água durante a produção do vinho e o uso de produtos químicos e pesticidas contra doenças na viticultura) • Consciência do crescente aumento de preços da água, energias e produtos 	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação da eficácia de tecnologias para reduzir o consumo de água na adega, • Introdução de novas metodologias para aplicar salvaguardas ambientais a adotar a partir do cultivo das uvas e em todo o ciclo de produção. 	<ul style="list-style-type: none"> • O orçamento para o projeto 1,014 M€ • UE contribuiu com cerca de 50% 	<ul style="list-style-type: none"> • Redução de 30% de água nas adegas • Aumento de 10% do tratamento e da reciclagem dos resíduos • Redução de 20% de pesticida utilizado na viticultura • Diminuir o consumo de energia

Fonte: Construção da autora sobre dados da Comissão Europeia, 2012a; Eco-Innovation, 2012d; WinEnvironment, 2012

⁹⁰No original “*Environment savings for vineyard cultivation and wine production (WinEnvironment)*”.

Anexo 26 - Projetos Eco Inovadores Portugueses – EcoPharmabuilding

EcoPharmaBuilding 2009–30/09/2012						
Eco-inovação de edifícios farmacêuticos sustentáveis através de ferramentas de avaliação de ciclo de vida de produtos ⁹¹						
Empresa e Instituição	Parceiros	Motivação do negócio	Valor acrescentado	Orçamento	Resultado	
Nome e Loc.	Solução e Sect. Estr					
Fac. de Eng. Da Univ. do Porto (FEUP) - Porto (Distrito do Porto) - Faculda de (Norte)	<ul style="list-style-type: none"> • Produto/ Processo/ Tecnologia. • Construção 	<ul style="list-style-type: none"> • Altair Ingeniería S.L. – Espanha • Remoin SRL – Itália • Fundacion Leia Centro de Desarrollo Tecnológico (LEIA) – Espanha • Praxis Pharmaceutical S.A (Praxis) - Espanha 	<ul style="list-style-type: none"> • Indústria importante na UE mas com um grande impacto ambiental • Grandes gastos energéticos em combustíveis fósseis • Grande consumo de matérias-primas • Emissão de substâncias tóxicas • Grande quantidade de resíduos 	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição de consumo de matérias-primas para o embalamento de produtos • Novos <i>designs</i> para as salas de testes e maquinaria • Foram desenvolvidos novos materiais e técnicas de construção para salas limpas, para o tratamento de ar e para a utilização de geradores de energia eficientes 	<ul style="list-style-type: none"> • O orçamento para o projeto é de 1,493 M€ • UE contribuiu com cerca de 51% 	<ul style="list-style-type: none"> • Redução do impacto ambiental desta atividade • Limitação do consumo de recursos e emissão de substâncias tóxicas desta indústria • Idealização e perspetiva construção de edifício sustentável para as atividades farmacêuticas

Fonte: Construção da autora sobre dados da Comissão Europeia, 2012a; Eco-Innovation, 2012b; EcoPharma-Building, 2012

Anexo 27 - Projetos Eco Inovadores Portugueses – Naturalista

Naturalista 2010 – 31/08/2012						
Recuperação de sapatos usados na indústria do calçado e outras aplicações ⁹²						
Empresa e Instituição	Parceiros	Motivação do negócio	Valor acrescentado	Orçamento	Resultado	
Nome e Loc.	Solução e Sect. Estr					
Procalçado S.A - PME V.N. Gaia (Distrito do Porto)	<ul style="list-style-type: none"> • Processo • Reciclagem 	<ul style="list-style-type: none"> • Regutec - República Checa • Gumplast Podhale L.L.C. – Polónia • Joaquin Gallardo e Hijos S.L. (JG) – Espanha • Todo para sus pies S.L. (TPSP) – Espanha • Inyectados y Vulcanizados S.A.(INVULSA) – Espanha 	<ul style="list-style-type: none"> • Significativo consumo de sapatos na UE (2,600 milhões de toneladas por ano) • Aumento de problemas ecológicos devido ao espaço que ocupa nos aterros sanitários e impacto ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> • Produção de produtos ecológicos, utilizando como matéria-prima o calçado antigo • Diminuição do impacto ambiental proveniente deste tipo de desperdício 	<ul style="list-style-type: none"> • O orçamento para o projeto 883.531 • UE contribuiu com cerca de 50% 	<ul style="list-style-type: none"> • Para a Procalçado esta iniciativa foi um sucesso sendo considerada um dos principais produtores de componentes para calçado Europeu com uma média de volume de vendas anuais na ordem dos 15 milhões de Euros

Fonte: Construção da autora sobre dados da Comissão Europeia, 2012a; Eco-Innovation, 2012h; Naturalista, 2012

⁹¹No original “Eco-innovation of pharmaceutical buildings supporting in sustainable life cycle assessment (LCA) tools”.

⁹²No original “Post-used shoes recovery in footwear industry and other applications”.

Anexo 28 - Projetos Eco Inovadores Portugueses – EcoStevedoring

EcoStevedoring 2010–25/06/2013						
Tornando mais “verdes” os negócios das empresas europeias de estivação ⁹³						
Empresa e Instituição	Parceiros	Motivação do negócio	Valor acrescentado	Orçamento	Resultado	
Nome e Loc.	Solução e Sect. Estr					
Shipping management & Crewing Lda (S&C) do grupo Empresa de Tráfego e Estiva, S.A (E.T.E). - Porto (Distrito do Porto)	<ul style="list-style-type: none"> • Produto/ Processo • Negócios “Verdes” 	<ul style="list-style-type: none"> • Quality Experts SA. – Espanha 	<ul style="list-style-type: none"> • Cada porto europeu possui várias empresas de estivação já que uma parte muito substancial do comércio interno e externo da UE passa pelos seus portos • Estas operações portuárias de estiva têm um grande impacto ambiental • Significativo consumo energético e de matérias • Geração de uma percentagem significativa de resíduos 	<ul style="list-style-type: none"> • Melhorar a performance deste sector em termos de redução das emissões gases com efeito de estufa em 5 a 40%, • Diminuir a utilização de recursos entre 5 a 40% (produtos químicos, água, energia) • Reduzir os custos entre 25 a 50% • Estes benefícios decorrem do desenvolvimento de uma ferramenta de <i>software</i> e da adaptação de uma nova metodologia de processos a ela associada. 	<ul style="list-style-type: none"> • O orçamento para o projeto é de 1,553 M€ • UE contribuiu com cerca de 50% 	<ul style="list-style-type: none"> • Projeto ainda em curso mas já com resultados ao nível do desenvolvimento e aplicação de métodos adaptados à estivação, de forma a sensibilizar a promover uma orientação mais “verde”

Fonte: Construção da autora sobre dados da Comissão Europeia, 2012a; Eco-Innovation, 2012c; Qualityexperts, 2012

Anexo 29 - Projetos Eco Inovadores Portugueses – BioFatRecovery

BioFatRecovery 2011–31/10/2013						
Processo para tratamento de águas residuais ⁹⁴						
Empresa e Instituição	Parceiros	Motivação do negócio	Valor acrescentado	Orçamento	Resultado	
Nome e Loc.	Solução e Sect. Estr					
Ambisys do grupo Monte Adriano - Póvoa do Varzim (Distrito do Porto)	<ul style="list-style-type: none"> • Produto/ Processo/ Tecnologia • Negócios “Verdes” 	<ul style="list-style-type: none"> • Innova Europe SARL – Luxemburgo • Matadouro Regional de Barroso e Alto Tâmega (MRBAT) – Portugal 	<ul style="list-style-type: none"> • Graves problemas ambientais relacionados com as águas residuais, principalmente, as contaminadas com gorduras • Mas embora o sector de tratamento de águas residuais tenha ganhado peso são ainda necessários sistemas custo-efetivos para lidar com este tipo de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de um processo através de um reator, (Inverted Anaerobic Sludge Blanket -IASB), que permite o tratamento anaeróbio de águas residuais com elevados teores de gordura, para transformação em biogás 	<ul style="list-style-type: none"> • O Estado do projeto consta ainda em andamento não existindo ainda muitas informações acerca do seu sucesso. 	

Fonte: Construção da autora sobre dados da Comissão Europeia, 2012a; Eco-Innovation, 2012g

⁹³No original “*Greening the business of european stevedoring companies*”.

⁹⁴No original “*Inverted Anaerobic Sludge Blanket Reactor for the Treatment of Wastewater*”.

Anexo 30 - Projetos Eco Inovadores Portugueses – De-Humus

De-Humus 2011–01/09/2014						
Produção descentralizada de húmus por redução de emissões e tratamento de resíduos ⁹⁵						
Empresa e Instituição Nome e Loc.	Solução e Sect. Estr	Parceiros	Motivação do negócio	Valor acrescentado	Orçamento	Resultado
Município de Arouca (CM Arouca) - Arouca (Distrito de Aveiro)	•Produto/ Processo/ •Alimentar	•Innova Europe Sarl - Luxemburgo •Muller Abfallprojekte GMBH - Áustria •Pöttinger Entsorgungstechnik GmbH & Co – Áustria •iC Consulente Ziviltchniker Gesmbh - Áustria •ASM Bressanone SpA/Stadtwerke Brixen AG (PUC Brixen) - Itália •Drava Vodnogospodarsko Podjerje PTUJ, d.d. (VGP DRAVA, d.d.) - Eslovénia	• Degradação dos solos e o crescente aumento dos desperdícios orgânicos, tem vindo a sublinhar a necessidade do aproveitamento desses resíduos como fertilizantes	•Redução do impacto ambiental consequente dos desperdícios orgânicos • Produzir húmus de diferentes resíduos orgânicos com reduzidas emissões de gases e possibilitando a geração de energia renovável	• O orçamento para o projeto 1,964M€ • UE contribuiu com cerca de 50%	•Implementação de 4 estações de tratamento para tratar resíduos orgânicos para a produção de húmus como fertilizante •Reutilização de 10.500t / a resíduos orgânicos •Projeto ainda em andamento esperando-se um valor económico de 10 milhões de euros de volume de negócios entre 3-5 anos após o fim do projeto.

Fonte: Construção da autora sobre dados da Comissão Europeia, 2012a; Eco-Innovation, 2012a, DeHumus, 2012

Anexo 31 - Participação Europeia no financiamento de projetos eco inovadores com participação portuguesa - Iniciativas Eco-Inovadoras Europeias

Projeto	Total de orçamento	Orçamento financiado pela UE
EcoTurf	940.018 €	498.210 €
EcoRubber	1.022.000 €	531.440 €
WinEnvironment	1.014.000 €	507.000 €
EcoPharmaBuilding	1.493.000 €	761.430 €
Naturalista	883.531 €	441.766 €
Eco-Stevedoring	1.553.000 €	776.500 €
De-Humus	1.964.000 €	982.000 €
Total	8.869.549 €	4.498.345 €
Média	1.267.078 €	642.621 €

Fonte: Construção da autora sobre dados da Comissão Europeia, 2012a.

⁹⁵No original “Decentralised humus production by emissions reducing and controlled waste treatment”.