



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Engenharia

Eco-inovação e Práticas de Gestão *Lean* em contexto empresarial

Sónia Rosana Alves de Brito

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia e Gestão industrial
(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor João Carlos Correia Leitão
Co-orientador: Prof. Doutor Fernando Manuel Bigares Charrua Santos

Covilhã, Junho de 2017

Dedicatória

Aos meus pais

Agradecimentos

A conclusão desta dissertação é a concretização de mais uma fase da minha vida que me trouxe muitas aprendizagens e principalmente me permitiu superar um novo desafio. Sozinha, nunca teria sido possível, por isso, não posso deixar de exprimir o meu reconhecimento, gratidão e agradecimento a todos os que me apoiaram ao longo deste caminho.

Ao Prof. Doutor João Leitão dedico um agradecimento muito especial por ter aceitado o desafio de orientar este estudo. Os seus valiosos ensinamentos, rigor científico, críticas e sugestões foram fulcrais para se atingirem os objetivos propostos. A disponibilidade, o incentivo e a persistência, revelaram-se de enorme valor para a concretização desta investigação.

Ao meu co-orientador, Prof. Doutor Fernando Santos pelo tempo disponibilizado, pelo apoio, pelos contributos e pelas orientações.

A todos os Docentes do Departamento de Engenharia e Gestão Industrial da Universidade da Beira Interior, dos quais tive a honra de receber ensinamentos. Agradeço todas as competências que me foram transmitidas.

À minha família, principalmente aos meus pais que sempre acreditaram em mim e nunca mediram forças para me ajudarem a atingir os meus objetivos.

Por último, gostaria também de deixar uma especial palavra de agradecimento a todos aqueles que de alguma forma estiveram presentes nesta fase da minha vida com a sua compreensão, ajuda e amizade.

«Aqueles que passam por nós, não vão sós, não nos deixam sós. Deixam um pouco de si, levam um pouco de nós.»

(Antoine de Sant-Exupéry)

Resumo

No contexto da globalização, onde as crises de natureza financeira, económica, política e ou social têm originado diversos fenómenos que afetam os indivíduos e as organizações, a eco-inovação assume uma importância relevante, com impacto em todos os setores de atividade e ao nível da sociedade em geral. A eco-inovação considera-se ainda como um dos fatores-chave da competitividade das empresas e das nações, sendo globalmente aceite que as vantagens competitivas sustentáveis dependem cada vez mais da capacidade de inovação das empresas.

Desta forma, um conhecimento mais aprofundado acerca da eco-inovação é necessário, incidindo o mesmo, principalmente no estudo dos fatores determinantes da eco-inovação. O interesse sobre este tópico tem vindo a aumentar, contudo, poucos estudos foram capazes de analisar as práticas de gestão *Lean* como um determinante da eco-inovação, pelo que, esta dissertação pretende ajudar a encontrar respostas para essa lacuna e contribuir de forma inequívoca para o aprofundamento deste tópico.

Assim, com esta dissertação visa-se analisar os factores determinantes da eco-inovação em contexto empresarial, tendo por objeto de estudo unidades empresariais com diferentes níveis de intensidade tecnológicas (*low tech* e *high tech*), recorrendo a um modelo conceptual que assume uma natureza inovadora, na medida em que integra quatro grupos de fatores determinantes presentes na literatura, designadamente: tecnologia; mercado; políticas públicas; e relações de cooperação; e um quinto respeitante a um grupo de determinantes ainda pouco explorado, que diz respeito às práticas de gestão *Lean*.

Na abordagem empírica, testam-se cinco hipóteses de investigação derivadas da revisão de literatura, fazendo uso de dados secundários recolhidos a partir do *Community Innovation Survey* (CIS) - CIS 2010, para uma amostra total de 334 empresas, repartidas por 95 empresas de alta tecnologia e 234 de baixa tecnologia.

O modelo conceptual foi testado fazendo uso do método de regressão logística, o qual evidenciou uma adequada precisão e fiabilidade para efeitos de testes empíricos. Em termos globais, as evidências empíricas permitem concluir que a generalidade dos grupos de fatores determinantes identificada previamente na literatura influenciam significativamente a eco-inovação, aos quais acresce a evidência empírica agora obtida de um efeito positivo e significativo das práticas de gestão *Lean* sobre a capacidade de eco-inovação.

Palavras-chave:

Eco-inovação; Práticas *Lean*; Community Innovation Survey; Modelos Logit.

Abstract

In the context of globalization, where financial, economic, political and or social crises have given rise to a number of phenomena that affect individuals and organizations, eco-innovation is of major importance, impacting all sectors of activity and the society in general. Eco-innovation is still considered as one of the key factors in the competitiveness of companies and nations, and it is widely accepted that sustainable competitive advantages are increasingly dependent on the innovation capacity of companies.

In this way, a more in-depth knowledge about eco-innovation is necessary, especially addressing the study of the determinants of eco-innovation. The interest in this topic has been increasing, however, few studies have been able to analyze lean management practices as a determinant of eco-innovation, so this dissertation aims to help find answers to this gap and contribute unequivocally to the deepening of knowledge on this topic.

Thus, this dissertation aims to analyze the determinants of eco-innovation in a business context, with the objective of studying business units with different levels of technological intensity (low-tech and high-tech), using a conceptual model that assumes an innovative nature, insofar as it integrates four groups of determining factors present in the literature, namely: technology; marketplace; public policy; and cooperative relations; adding a fifth concerning a group of determinants still under-exploited, which concerns to lean management practices.

In the empirical approach, five research hypotheses derived from the literature review are tested, using secondary data collected from the Community Innovation Survey (CIS) - CIS 2010, for a total sample of 334 companies, distributed by 95 high-level companies Technology and low-tech 234.

The conceptual model was tested using the logistic regression method, which showed an adequate precision and reliability for the purposes of empirical tests. Overall, the empirical evidence allows us to conclude that most of the groups of determinants previously identified in the literature significantly influence eco-innovation, plus the empirical evidence now obtained from a positive and significant effect of lean management practices on capacity of eco-innovation.

Keywords:

Eco-innovation; Lean Practices; Community Innovation Survey; Logit Models.

Índice

Dedicatória	iii
Agradecimentos	v
Resumo	vii
Abstract	ix
Capítulo 1. Introdução	1
1.1. Enquadramento e Justificação do tema	1
1.2. Objetivos da investigação	3
1.3. Estrutura da investigação	4
Capítulo 2. Revisão de Literatura	5
2.1. Eco-Inovação	5
2.1.1. Conceito	5
2.1.2. Tipologia e classificação	9
2.1.3. Barreiras	12
2.1.4. Oportunidades	13
2.2. Práticas de gestão <i>Lean</i>	14
2.2.1. Conceito	14
2.2.2. Princípios do <i>Lean</i> e gestão de desperdícios	15
2.3. Fatores determinantes de eco-inovação: evidências empíricas	19
2.3.1. Tecnologia	23
2.3.2. Mercado	25
2.3.3. Políticas Públicas	26
2.3.4. Relações de cooperação	27
2.3.5. Gestão <i>Lean</i>	30
2.4. Modelo conceptual: proposta	31
2.5. Questão central e modelo de investigação	32
Capítulo 3. Abordagem empírica	35
3.1. Metodologia	35
3.1.1. Base de dados e amostra	35

3.1.2. Variáveis dependentes	36
3.1.3. Variáveis Independentes.....	37
3.1.4. Variáveis de controlo.....	39
3.2. Método de estimação: Modelo Logit	40
3.3. Estimação de resultados.....	41
3.4. Análise e discussão de resultados.....	47
4. Conclusões e implicações	59
5. Referências Bibliograficas	61

Lista de Figuras

Figura 1: Os cinco princípios <i>Lean</i>	16
Figura 2: Os sete princípios do Lean Thinking	17
Figura 3: Fatores determinantes de eco-inovação	32
Figura 4: Modelo de Investigação e hipóteses por grupo de fatores de determinantes de eco-inovação	33

Lista de Tabelas

Tabela 1: Eco-inovação: definições conceituais	6
Tabela 2: Tipologia de Eco-inovação	10
Tabela 3: Classificação das eco-inovações de acordo com os impactos esperados	11
Tabela 4: Barreiras à eco-inovação.....	13
Tabela 5: Principais oportunidades para a eco-inovação	14
Tabela 6: Síntese de aspetos metodológicos.....	36
Tabela 7: Distribuição de empresas por classificação sectorial EUROSTAT NACE Rev.2	42
Tabela 8: Estatísticas descritivas: Amostra Total	43
Tabela 9: Estatísticas descritivas: empresas de alta tecnologia	44
Tabela 10: Estatísticas descritivas: empresas de baixa tecnologia	45
Tabela 11: Resultados Logit Amostra Total - ORME.....	49
Tabela 12: Resultados Logit Amostra Total- OREI.....	50
Tabela 13: Resultados Logit Alta Tecnologia- ORME.....	52
Tabela 14: Resultados Logit Alta Tecnologia- OREI	53
Tabela 15: Resultados Logit Baixa Tecnologia- ORME	55
Tabela 16: Resultados Logit Baixa Tecnologia - OREI	56

Lista de Acrónimos

CIS	Cummmunity Innovation Survey
I&D	Investigação e Desenvolvimento
AVC	Avaliação do Ciclo de Vida
PME	Pequenas e Médias Empresas
TPS	Toyota Production System
SGA	Sistemas Gestão Ambiental
BPM	<i>Business Process Management</i>
E.U.A	Estados Unidos da América
GEE	Gases Efeito Estufa
INE	Instituto Nacional de Estatística
GPEARl	Gabinete de Planeamento, Estratégia, Avaliação e Relações Internacionais
MCTES	Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior
DGEEC	Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência
CAE	Clafissicação Actividades Economicas

Capítulo 1. Introdução

No presente capítulo, numa primeira parte efetua-se um enquadramento teórico do tópico sobre eco-inovação, seguindo-se a justificação do tema e as motivações que conduziram à realização desta investigação. Por fim, apresentam-se os objetivos e a estrutura da presente dissertação.

1.1. Enquadramento e Justificação do tema

A sustentabilidade é um tema em grande destaque, que tem vindo a ser adotado pelo mundo empresarial, pelas políticas governamentais e pela sociedade em geral, assumindo-se como uma resposta à salvaguarda do nosso ecossistema e uma estratégia para adquirir vantagens competitivas. É ainda considerada como uma forma de lidar, conjuntamente, com fatores económicos, ambientais e sociais (Augusto, 2011; Doranova *et al.*, 2012). Em termos económicos, a crescente necessidade humana de adquirir novos produtos, conduz ao consumo excessivo de recursos naturais, para além de aumentar a produção de resíduos. Assim, uma forma de bloquear a degradação desenfreada do Planeta passa por apostar em produtos e processos de fabrico mais sustentáveis (Bresciani and Oliveira, 2007; Ulhøi, 2008; Herva *et al.*, 2011).

Aliada à sustentabilidade deve surgir a inovação, como uma estratégia fundamental para a criação de uma sociedade mais “verde” e favorável à exploração de novas oportunidades de negócio, baseadas em novos modelos de negócios sustentáveis. Por seu turno, atendendo à crescente globalização da atividade económica e às novas necessidades dos consumidores, a inovação passou a ser um desafio de caráter obrigatório para as empresas (Blasco, 2006; Moreira *et al.*, 2012). Para Ulhøi (2008), a tecnologia e a inovação revelam-se como fatores críticos para o sucesso de estratégias de mercado orientadas para a sustentabilidade. Adicionalmente, ao adotar-se uma gestão ambiental sustentável, as empresas aumentam a sua competitividade através da redução de custos, melhoria da qualidade e aplicação de produtos e processos inovadores (Hart e Milstein, 2004 ; Yang *et al.*, 2010). Deste modo, a competitividade já não passa exclusivamente pela diferenciação e liderança de custos, mas sim pela capacidade de inovação (Hart e Milstein, 2004). É neste contexto que a inovação passa a ser uma ferramenta essencial na sobrevivência competitiva das empresas, a qual deve ser pensada e planeada com o objetivo de promover as boas práticas sustentáveis sem comprometer o futuro da sociedade (BCSD, 2005a; Ulhøi, 2008; Varma, 2009; Doranova *et al.*, 2012). Segundo Drejer (2008), formular um modelo de negócios, desenvolver uma estratégia

competitiva, comercializar e alcançar uma quota de mercado substancial, são alguns aspetos onde a inovação pode e deve incidir.

Recentemente, a eco-inovação surge como resultado da integração da filosofia de sustentabilidade no contexto do processo de inovação empresarial. Trata-se de um tipo especial de inovação que reduz impactos negativos sobre o meio ambiente, sendo caracterizada por gerar um duplo efeito positivo, ao produzir novos conhecimentos e melhorias em termos ambientais, que permitem internalizar diferentes externalidades obtidas, em contexto empresarial. Para além disso, é através da eco-inovação que podem ser modificados ou introduzidos novos produtos, serviços, processos, tecnologias, estruturas organizacionais, modelos de negócios, instituições, práticas sociais e sistemas (Rennings, 2000; Machiba, 2010).

Neste contexto, a eco-inovação tem vindo a atrair no decurso dos últimos anos um interesse crescente por parte de investigadores que dedicam os seus esforços de investigação para identificarem os fatores determinantes da eco-inovação (por exemplo, del Rio Gonzalez, 2009; Díaz-García *et al.*, 2015).

Por conseguinte, considera-se que, a realização da presente investigação sobre os fatores determinantes que influenciam o processo de inovação em contexto empresarial, pode vir a aportar diversas contribuições, quer a nível académico e científico, quer a nível prático.

Em termos académicos e científicos, a presente investigação, ao analisar os principais fatores determinantes que influenciam o processo de inovação das empresas, visa ampliar o conhecimento sobre este tópico recente e contribuir ativamente para o avanço do conhecimento na área científica de engenharia e gestão industrial. Procura-se, assim, fomentar algum avanço no estudo da inovação, em geral, e dos fatores determinantes de eco-inovação, em particular. Pretende-se, ainda, com esta investigação, abrir caminho para estudos futuros, quer através da realização de análises alternativas acerca do objeto sob investigação, quer contemplando trabalhos mais alargados sobre o tópico de investigação, incluindo outros fatores até agora pouco explorados, designadamente, as práticas de gestão *Lean*.

Em termos de implicações práticas, com a análise dos principais fatores determinantes da eco-inovação, procura-se, igualmente, obter informações e conhecimentos úteis para as empresas, no sentido de se atingirem incrementos com benefícios não só para a própria empresa, como também para todos os parceiros externos que com ela se relacionam no âmbito do processo de inovação. Pretende-se, ainda, que as análises efetuadas possam estimular as empresas a concorrerem aos sistemas de incentivos disponíveis, visando incrementar os investimentos em atividades inovadoras, ligadas ao produto, ao processo, aos métodos organizacionais e ao marketing, bem como a organização e implementação de

atividades com grande intensidade tecnológica e de conhecimento, no sentido de melhor valorizar a aplicação de resultados de Investigação e Desenvolvimento (I&D), em termos da produção de bens e serviços.

1.2. Objetivos da investigação

A investigação sobre a temática de Eco-inovação é assumida como um desafio que tem vindo, inclusivamente, a conhecer uma importante evolução e adequação do conceito a outros setores e áreas da sociedade e da economia, o que em muito tem contribuído para elevar o nível de conhecimento das empresas e também para a performance e dinâmica inovadora, estimulando um modo de atuação que confere destaque à participação em relações de cooperação alicerçadas em relações inter-organizacionais, em detrimento de intervenções isoladas (Koschatzky, 2002; Silva, 2003; OCDE, 2005; Chesbrough *et al.*, 2006; Witzeman *et al.*, 2006; Johnson, 2008; Rasesa e Balbinot, 2010; Pereira e Leitão, 2016). Entenda-se, no âmbito da presente investigação, que o processo inovador das empresas assume alguma relevância, pois conforme defende Palma (2004) o potencial para o desenvolvimento da inovação passível de ser comercializável, reside nos recursos internos e externos e nas competências internas ou externas. Esta perspetiva é corroborada por Falk (2012) ao advogar que o meio que desencadeia a eco-inovação e faz gerar vantagens competitivas para as empresas é decisivo para que as empresas evoluam de forma sustentável ao longo do tempo (Ramos e Zilber, 2015).

A eco-inovação é um desafio contínuo para as empresas e um importante campo de identificação e exploração de oportunidades. Assim, as empresas ao assumirem o compromisso e o desafio de inovarem, de forma contínua, as empresas devem prosseguir uma visão estratégica orientada para a realização de investimentos, visando incrementar a sua capacidade de criação de novos conhecimentos e disseminar nova informação (Ramos e Zilber, 2015). Essa orientação exige uma preparação qualificada, um eficiente ajustamento às condições negociais em contexto empresarial, bem como uma resposta rápida, antecipada e diferenciada por parte das empresas, para dar correspondência às necessidades crescentes dos clientes, nos mercados competitivos.

Assim sendo, o objetivo geral deste trabalho está, em primeira instância, orientado para apresentar uma revisão de literatura sobre determinantes de eco-inovação e práticas de gestão *Lean*. Assim, visa-se descrever a eco-inovação como um resultado da conduta estratégica das empresas, que contemplam nas suas linhas de trabalho a tecnologia, o mercado, as políticas públicas, as relações de cooperação e as práticas de gestão *Lean*, como fatores determinantes das atividades de eco-inovação. Para tal, a presente investigação

registra algumas abordagens teóricas, assumindo que existe um percurso que tem vindo a ser definido por vários contributos académicos. Nesta sequência, considera-se ainda como objetivo específico, analisar os efeitos dos fatores determinantes da eco-inovação e das práticas de gestão *Lean* tanto sobre a performance económica, como sobre a performance inovadora de empresas industriais e de serviços portuguesas, com diferentes níveis de intensidade tecnológica (*high-tech* versus *low-tech*).

1.3. Estrutura da investigação

Em respeito do disposto na literatura de referência, a presente investigação pretende, partindo do conceito de eco-inovação e das práticas de gestão *Lean*, analisar os fatores determinantes das atividades de eco-inovação, mais propriamente, a tecnologia, o mercado, as políticas públicas, as relações de cooperação e as práticas de gestão *Lean*.

Em primeiro, efetua-se uma revisão de literatura sobre eco-inovação e práticas de gestão *Lean*, procedendo-se à exploração dos fatores determinantes de eco-inovação, nomeadamente, a tecnologia, o mercado, as políticas públicas, as relações de cooperação e ainda as práticas de gestão *Lean*. Para além disso, apresenta-se a proposta do modelo concetual bem como a questão central da investigação. Em segundo, apresenta-se a abordagem empírica, designadamente, a metodologia, a base de dados, a amostra e as variáveis utilizadas, prosseguindo depois com o método de estimação, análise e discussão de resultados. Por último, apresentam-se as conclusões, limitações e implicações do estudo.

Capítulo 2. Revisão de Literatura

2.1. Eco-Inovação

No presente capítulo efetua-se uma revisão de literatura sobre as abordagens teóricas consideradas de referência para a elaboração da presente dissertação, nomeadamente, a *Eco-inovação* e as práticas de gestão *Lean*. Referem-se ainda a sua origem e conceptualização, tipologias, bem como os obstáculos e as oportunidades associadas à eco-inovação.

2.1.1 Conceito

Com os novos desafios ambientais, as empresas têm devotado uma crescente atenção ao aprofundamento do conhecimento sobre inovação tecnológica, visando alcançar soluções cada vez mais sustentáveis. Assim, a eco-inovação é a área que se foca na obtenção de melhorias contínuas entre a empresa e o meio ambiente.

A eco-inovação surgiu pela primeira vez na literatura há cerca de 20 anos (Cai e Zhou, 2014), contudo apesar de o interesse no tópico ter vindo a aumentar, as investigações neste campo são limitadas devido ao número limitado de autores que tinham abordado a temática até 1990 (Azevedo *et al.*, 2014). O termo eco-inovação foi utilizado pela primeira vez por Fussler e James (1997) no livro intitulado: ‘Driving Eco-Innovation: A Breakthrough Discipline for Innovation and Sustainability’.

Mais tarde, em meados de 2000, a eco-inovação estabeleceu-se como um tema popular na comunidade científica (Azevedo *et al.*, 2014) e, posteriormente, em 2008, registou-se um reconhecimento por parte da comunidade empresarial (Karakaya *et al.*, 2014). Embora sendo um conceito relativamente novo (Sarasini *et al.*, 2014), este tem vindo a ser abordado, sob diferentes prismas de investigação, nomeadamente, inovação, gestão, engenharia e economia, entre outros (Cai e Zhou, 2014).

Na literatura é possível encontrar diversos conceitos sobre eco-inovação, não existindo uma definição conceptual apresentada em termos consensuais. Porém, devido à profusão de conceitos encontrados, a eco-inovação gera uma certa discussão quanto ao seu campo de investigação, dada a sua natureza eclética, tornando os assuntos abordados ambíguos e por vezes mesmo incoerentes (Sarasini *et al.*, 2014).

Na Tabela 1 efetua-se uma revisão, por ordem cronológica, de um conjunto selecionado de definições de eco-inovação. Os conceitos apresentados, elencam os aspetos económicos e os ambientais, direcionando as discussões para a redução dos impactos ambientais, qualidade de

vida, mudanças socioculturais, revisão das estruturas institucionais e geração de valor para a organização por intermédio da inovação verde.

Tabela 1: Eco-inovação: definições conceituais

Autores	Definição
Fussler e James (1997)	A eco-inovação é considerada como um novo produto ou um novo processo que agrega valor ao negócio e ao cliente, diminuindo significativamente os impactos ambientais.
Kemp e Arundel (1998)	A eco-inovação são os produtos novos ou modificados, equipamentos, produtos, técnicas e sistemas de gestão que evitam ou reduzem os impactos ambientais nocivos.
<i>Klemmer et al.</i> (1999)	Eco-inovações são todas as ações dos <i>stakeholders</i> relevantes que desenvolvem novas ideias, comportamentos, produtos e processos que contribuem para a redução de encargos ambientais ou metas de sustentabilidade específica.
Vinnova (2001)	Eco-inovação é a inovação que serve para prevenir ou reduzir os encargos antrópicos sobre o meio ambiente, corrigindo danos já causados ou diagnosticados, para além de monitorizar os problemas ambientais.
Andersen (2002)	Eco-inovação é a inovação que é capaz de atrair receitas verdes no mercado.
Huber (2004)	Eco-inovação ajuda a reduzir as quantidades de recursos utilizados, sendo medidas como intensidade ambiental específica por unidade de produção ou como consumo médio per capita, ou mesmo em volumes absolutos.
OCDE (2005)	Eco-inovação é a implementação de um produto, serviço ou processo novo significativamente melhorado, de um novo método de marketing ou de um novo método organizacional nas práticas de negócio na organização do local de trabalho ou nas relações externas.
Europa INNOVA (2006)	Eco-inovação é a criação de novos produtos, processos, sistemas, serviços e procedimentos a preços competitivos, concebidos para satisfazer as necessidades humanas e proporcionar uma melhor qualidade de vida para todos, com um ciclo de vida, uso mínimo de recursos naturais por unidade de produção, e que apresentam uma libertação mínima de substâncias tóxicas.
Kemp e Pearson (2008)	Eco-inovação é a produção, assimilação de um produto, serviço, processo produtivo, ou método de gestão de negócios que é novo para a organização e que resulta, ao longo do seu ciclo de vida, numa redução de riscos para o meio ambiente, poluição e outros impactos negativos da utilização dos recursos em comparação.
Carrillo-Hermosilla <i>et al.</i> (2009)	Eco-inovação destaca a redução do impacto ambiental por via de atividades de produção e consumo, podendo ou não considerar o meio ambiente como a principal motivação para a sua criação e implantação.
OCDE (2011)	Eco-inovação é uma forma de inovação quer de produtos, quer de processos ou serviços com impacto favorável sobre o meio ambiente.
Cheng <i>et al.</i> (2014)	A eco-inovação é uma prática quer de produtos quer de processos que se complementam, estando a sua consolidação dependente de uma mudança de orientação da organização, incorporando a cultura organizacional nesses novos valores.

Fonte: Elaboração própria.

Para Porter e Linde (1995) e Rennings (2000) as eco-inovações diferem de outras inovações, na medida em que as externalidades e os motivadores para a sua introdução estão envolvidos, realçando principalmente a importância das políticas de regulação para o seu desencadeamento.

Deste modo, a eco-inovação pode ser definida como a totalidade de processos, técnicas, práticas, sistemas e produtos, que são novos ou modificados, e que evitam ou reduzem os danos ambientais (Beise e Rennings, 2005).

Integra ainda este conceito a totalidade das mudanças no portefólio de produtos ou nos processos de produção, que prosseguem metas de sustentabilidade, tais como, a gestão de resíduos, a ecoeficiência, a redução de emissões, a reciclagem, o *ecodesign* ou qualquer outra ação implementada pelas empresas, no sentido de mensurar e, depois, reduzir a sua pegada ecológica.

Hellström (2007) partilha a visão de Rennings (2000), segundo a qual a eco-inovação é um processo para desenvolver novas ideias, comportamentos, produtos e processos que contribuem para a redução das limitações ambientais ou para a garantia de uma maior sintonia com as metas ambientais.

Andersen (2008) adota uma perspetiva evolucionária de dinâmica industrial e define a eco-inovação como uma inovação que é capaz de atrair receitas verdes no mercado, sendo que o foco da sua investigação se centra no grau de integração das questões ambientais no processo económico.

Diversos autores, tais como, Kemp e Foxon (2007), Kemp e Pearson(2008), Arundel e Kemp (2009) e Horbach *et al.* (2012) convergem na definição de eco-inovação, que pontuam como sendo a produção, a aplicação ou a exploração de um bem, serviço, processo de produção, estrutura organizacional ou método de gestão, que é novo para a empresa ou usuário, e que se traduz na totalidade do seu ciclo de vida por redução de riscos ambientais e da poluição, bem como por redução do impacto negativo do uso de recursos, incluindo o uso de energia, quando comparado com as opções alternativas relevantes.

Reid e Miedzinski (2008) consideram a eco-inovação como a criação de novos e competitivos esforços de produtos, processos, sistemas, serviços e procedimentos concebidos para satisfazer as necessidades humanas, no sentido de proporcionar uma melhor qualidade de vida, mediante uma utilização, em termos mínimos, do ciclo de vida dos recursos naturais, implicando uma libertação mínima de substâncias tóxicas.

Arundel e Kemp (2009) sublinham que os benefícios da eco-inovação devem ser acompanhados por uma mudança ao nível dos valores da empresa, do mesmo modo que a redução dos impactos ambientais exige mudança ao nível da gestão da empresa.

De acordo com a OCDE (2009a) a eco-inovação é, em primeiro lugar, uma inovação cujo conceito reflete explicitamente a ênfase colocada nas reduções dos impactos ambientais, sejam estas intencionais, ou não; e em segundo lugar, não se circunscreve a inovações em produtos, processos e métodos organizacionais, incluindo também a inovação ao nível das estruturas sociais e institucionais. Adicionalmente, Sarkar (2013) engloba todas as formas de inovação (tecnológica e não tecnológica), novos produtos, serviços e novos modelos de negócios, que contribuem para o desenvolvimento de novas oportunidades de negócio que protejam o meio ambiente.

Por fim, para vários autores, a eco-inovação é uma forma de abordar futuros problemas ambientais, por intermédio da redução de energia, recursos, resíduos e consumo, tendente à dinamização de atividades económicas sustentáveis (Hellström, 2007; Doranova *et al.*, 2012). Dentro desta abrangência é reconhecido o facto de a eco-inovação contribuir para a criação de eco-empresas (EIO, 2012b), podendo ser definida, deste modo, como uma subclasse de inovação, visando melhorar o desenvolvimento económico e ambiental (Huppel *et al.*, 2008; Lobo, 2010).

Seguindo o Eurostat, (2009) o conceito de eco-inovação foi objeto de uma revisão, considerando-se para esse efeito a totalidade dos serviços, produtos, recursos e processos que assumam uma natureza mitigante e redutora de alguns dos mais significativos impactos ambientais, otimizando simultaneamente os recursos naturais. A eco-inovação reduz a emissão dos gases do efeito de estufa, potencia o uso de materiais recicláveis e favorece a implementação de processos de produção e serviços ambientalmente mais favoráveis.

Para Nuij (2001) a eco-inovação é uma resposta da indústria e da comunidade académica ao desenvolvimento de novos produtos e serviços, no sentido de proporcionar ao consumidor a sua satisfação em contextos mais ecoeficientes.

Para Sarkar (2013), os benefícios daqui resultantes podem ser classificados em diretos e indiretos. Assim, como benefícios diretos, considera-se a totalidade das vantagens operacionais, ou seja, que correspondem aos ganhos económicos provenientes de um aproveitamento mais eficaz dos recursos e de uma melhor logística. Por sua vez, os benefícios indiretos, englobam a melhoria da imagem da empresa, melhores relações com os fornecedores, clientes e autoridades e uma maior capacidade de inovação em termos gerais.

2.1.2. Tipologia e classificação

Os modelos teóricos que se ocupam da eco-inovação têm o objetivo de orientar o desenvolvimento e a aplicação de processos sustentáveis, bem como colaborar na criação de metodologias e de métricas de avaliação de seus benefícios, além de indicarem as diretrizes para a elaboração de políticas de eco-inovação nas diferentes atividades produtivas.

Segundo Kemp e Pearson (2008) o facto de uma tecnologia, produto ou serviço possuir um desempenho ambiental satisfatório não fará necessariamente com que sejam consideradas inovações ambientais. E é exatamente neste ponto que deve entrar a avaliação do ciclo de vida (ACV), daí ser importante efetuar a análise dos ciclos de vida do produto, bem como a totalidade da sua cadeia de produção, na medida em que muitos produtos podem ser considerados sustentáveis, contudo, uma análise mais global da sua cadeia de produção pode revelar a anulação dos benefícios decorrentes da sua utilização.

Neste entorno, destaca-se o modelo de eco-inovação desenvolvido por Rennings (1998, 2000), sendo este um dos primeiros modelos existentes que integra para além das eco-inovações tecnológicas mais usuais, outros tipos de eco-inovação como meios de alcançar soluções para os problemas ambientais. Este modelo tem como principal contributo, a visualização de outros tipos de eco-inovação que versam o tratamento de problemas ambientais a partir de dimensões, tais como as eco-inovações sociais e ou institucionais, que permitem a criação de condições necessárias para a mudança na intensidade e velocidade do consumo de recursos naturais, principalmente dos recursos naturais não renováveis. Para Rennings (1998, 2000), é a indicação de potenciais fatores determinantes no processo de desenvolvimento e adoção de eco-inovações nas empresas, o que ajuda a compreender o contexto de surgimento de uma determinada eco-inovação e limita a qualificação das empresas quanto à sua proatividade, no que respeita às questões ambientais e, conseqüentemente, sobre a perceção da sua responsabilidade socioambiental.

Com base na tipologia formulada por Rennings (1998, 2000) as eco-inovações podem ser classificadas em quatro tipos conforme se apresenta na Tabela 2.

Tabela 2: Tipologia de Eco-inovação

Tipos	Características
Tecnológica	As eco-inovações podem distinguir-se entre tecnologias curativas ou preventivas. As tecnologias curativas reparam prejuízos ambientais, ao passo que as tecnologias preventivas tentam evitar esses prejuízos. As tecnologias preventivas podem ser adicionadas ou integradas no processo produtivo. As tecnologias preventivas adicionadas ao processo produtivo correspondem aos métodos que visam minimizar os impactos ambientais decorrentes das operações produtivas e do consumo de produtos. As tecnologias preventivas integradas no processo produtivo são mais eficientes, dado tratarem das causas do dano ambiental presentes no processo produtivo ou decorrentes do consumo.
Organizacional	As eco-inovações consistem em mudanças organizacionais que visam incorporar as preocupações ambientais no sistema de gestão das empresas, como por exemplo, o desenvolvimento de eco-auditorias e de novos serviços que melhorem o desempenho ambiental das empresas.
Institucional	As eco-inovações podem corresponder à institucionalização de novos mecanismos para a tomada de decisão, para dar resposta a problemas ambientais, incorporando, por exemplo, a ponderação científica e a participação pública.
Social	As eco-inovações podem ser frequentemente associadas a mudanças no estilo de vida e no comportamento de consumo para um padrão mais sustentável. É importante observar que qualquer inovação de sucesso, independentemente da sua natureza tecnológica, organizacional ou institucional, tem que se integrar nos valores das pessoas e nos seus estilos de vida.

Fonte: Elaboração própria a partir de Rennings (1998) e Kemp e Foxon (2007).

Com base na OCDE (2009a, 2009b) e Reid e Miedzinski (2008) as eco-inovações podem ser entendidas e analisadas em termos das suas metas, mecanismos e impactos, que podem ser categorias definidas como tipologias ou de modo simplificado como elementos.

As eco-inovações incrementais têm vindo a assumir um papel predominante no que respeita à poupança de energia e à adoção de medidas de ecoeficiência nas empresas, contudo as denominadas inovações disruptivas associadas à introdução de inovações que consubstanciam reduções radicais dos custos marginais, são aquelas que denotam um maior potencial de valorização no longo prazo (Hellström, 2007). Na tabela 3 apresentam-se as classificações das eco-inovações de acordo com os impactos esperados.

Tabela 3: Classificação das eco-inovações de acordo com os impactos esperados

Classificação das eco-inovações	Caracterização
Inovações Incrementais	Modificam e melhoram as tecnologias existentes ou processos, no sentido de aumentar a eficiência dos recursos e do uso de energia. A revisão de estudos prévios aponta no sentido de esta ser a forma dominante de eco-inovação na indústria.
Inovações Disruptivas	Mudam o modo de execução dos processos e tarefas ou das correspondentes funções específicas, sem alterar o regime tecnológico.
Inovações radicais	Envolvem mudanças nos regimes tecnológicos. Este tipo é frequentemente mais complexo, sendo provável que este envolva mudanças não-tecnológicas, mobilizando diversos atores de mudança.

Fonte: Adaptado de OCDE (2012).

Embora a maioria das eco-inovações ocorra apenas ao nível incremental, esta melhoria não se tem revelado como suficiente (Hellström, 2007; OCDE, 2009a) pois, para vários autores (por exemplo, Horbach, 2008; Carrillo-Hermosilla *et al.*, 2010; Horbach *et al.*, 2012), a eco-inovação remete para a necessidade de operar mudanças tecnológicas radicais e sistémicas, no sentido de serem atingidas as metas de sustentabilidade ambiental. Aumentar o potencial de mercado para as eco-inovações mais radicais e sistémicas tem vindo a assumir uma importância crescente, o que permitirá assegurar a transição e a transformação rumo à economia verde no longo prazo (OCDE, 2012).

Enquanto as eco-inovações incrementais podem ser caracterizadas como uma melhoria contínua dos sistemas tecnológicos existentes, as radicais revelam-se descontínuas (OCDE, 2012). As inovações radicais são as mudanças que conduzem a melhorias substanciais de produtos e processos, não conduzindo necessariamente a mudanças sistemáticas (EIO, 2010). Segundo Doranova *et al.* (2012) as inovações incrementais por si só não conseguem alcançar uma dissociação entre crescimento económico e impacto ambiental, o que leva ao aumento das eco-inovações radicais e sistémicas para alcançar uma economia mais sustentável. Para Montalvo *et al.* (2011) as eco-inovações radicais revelam-se fundamentais para garantir recursos mais eficientes e uma economia mais competitiva. Deste modo, é possível promover mudanças significativas nos sistemas produtivos, visando a ecologia industrial e beneficiar as empresas com produtos ou serviços mais verdes. Hellström (2007) e del Río *et al.* (2010) sugerem mesmo a introdução de sistemas do tipo circuito fechado, nos quais os resíduos devem fazer parte dos fluxos de entrada de qualquer processo de fabrico. Essa prática assume uma maior relevância face à escassez de certos recursos naturais ou aos elevados custos com as matérias-primas e energia (EIO, 2010).

Soluções que passam pelo controlo da poluição, produção mais limpa, medidas de ecoeficiência, ecodesign e produtos verdes são adotadas frequentemente pela indústria, na medida em que estas são mais fáceis de gerir, dado implicarem o envolvimento de um menor número de atores. Para além disso, a implementação é mais célere e menos dispendiosa, ao considerar apenas um produto ou um processo e não um sistema completo. Em termos simultâneos, geram resultados muito rápidos e permitem melhorias ambientais substanciais, que conduzem gradualmente a uma relativa dissociação entre o crescimento económico e a pressão ambiental. Todavia, as eco-inovações incrementais são insuficientes para atingir uma dissociação absoluta entre o crescimento económico e a pressão ambiental (Doranova *et al.*, 2012). Deste modo, as eco-inovações radicais revelam ser fundamentais para esta dissociação, na medida em que promovem alterações significativas aos atuais regimes tecnológicos.

2.1.3. Barreiras

A maioria das empresas não integra facilmente as preocupações ambientais nas suas estratégias corporativas, transformando-se numa barreira à implementação de eco-inovações radicais (Hellström, 2007). A título exemplificativo, as inovações sustentáveis que ocorrem nas pequenas e médias empresas (PME) são basicamente incrementais, pois recaem na melhoria dos processos tecnológicos (ecoeficiência), visando a redução dos custos de produção (Bos-Brouwers, 2010). Acresce ainda que a sustentabilidade e a inovação se concentram essencialmente nas grandes empresas multinacionais, sendo comunicadas através de relatórios de sustentabilidade (Bos-Brouwers, 2010). Existem assim diferenças significativas entre as grandes empresas e as PME, em termos de inovação, pelo que as políticas, as teorias e os instrumentos adequados para algumas, não funcionarão no mesmo sentido em outras empresas (Bos-Brouwers, 2010).

Na visão de Van Dijk *et al.* (1997), as PME podem competir diretamente com as grandes empresas, em termos de inovação, sem serem observadas diferenças em termos qualitativos. Não obstante a eco-inovação ter vindo a conquistar espaço no mercado, colhendo uma boa aceitação por parte dos consumidores e sendo considerada necessária nos modelos de produção atuais, ainda subsistem numerosas barreiras que a tornam menos atraente, para efeitos de investimento de cariz empresarial.

A falta de consciência dos consumidores sobre os produtos verdes prende-se com a dificuldade em aproveitar as particularidades destes produtos no sentido de se obter vantagem competitiva. Essa falta de consciência poderia ser ultrapassada através da chamada rotulagem ecológica (*eco-labeling*) ou da certificação de terceiros, o que facilitaria o reconhecimento dos produtos e aportaria uma maior credibilidade.

O sucesso da comercialização de produtos verdes depende, portanto, da superação de diversos riscos e desafios associados à sua produção (Dangelico e Pujari, 2010).

Ashford (1993) agrupa as barreiras à eco-inovação em sete categorias, designadamente: técnicas; financeiras; pessoal; regulamentação; clientes; fornecedores; e gestão; conforme se apresenta na Tabela 4.

Tabela 4: Barreiras à eco-inovação

Barreiras	Caracterização
Técnicas	Falta de tecnologia disponível; Falta de produtos substitutos adequados; Maior grau de sofisticação na operação de algumas tecnologias; Ceticismo em relação ao desempenho de determinadas tecnologias; Inflexibilidade de processo.
Financeiras	Custos de I&D; riscos de mudança em relação à aceitação do consumidor e à qualidade do produto; baixa tolerância a um <i>payback period</i> (ou período de recuperação) do investimento mais longo; alegação de desvantagens na competitividade em relação a empresas que não investem em eco-inovação; e falta de capital para investir devido à reduzida margem de lucro.
Pessoal	Falta de pessoal capacitado; relutância em contratar profissionais especializados; e inabilidade da equipa.
Regulamentação	Burocracia; incertezas sobre a legislação; foco da regulamentação em operações tradicionais e incentivos governamentais reduzidos.
Clientes	Produto altamente específico; risco de perda de clientes caso o produto mude ou se não for possível entregá-lo por um determinado período.
Fornecedores	Falta de apoio dos fornecedores na propaganda do produto, nos serviços de manutenção, nos ajustes dos processos, entre outros.
Gestão	Falta de comprometimento da alta gestão; falta de cooperação entre as áreas; resistência para encetar uma mudança na empresa; falta de educação, treino e motivação dos trabalhadores; falta de <i>expertise</i> dos supervisores.

Fonte: Adaptado de Ashford (1993).

2.1.4. Oportunidades

Para além das barreiras à eco-inovação, diversos autores, tais como, Ashford (1993), Elzen e Wieczorek (2005) e Dangelico e Pujari (2010), identificaram as principais oportunidades associadas à eco-inovação, conforme se apresenta na Tabela 5.

Tabela 5: Principais oportunidades para a eco-inovação

Oportunidades	Caracterização
Técnicas	Aumento da eficiência no uso de recursos.
Financeiras	Retorno do investimento; aumento de vendas; e vantagem competitiva.
Regulamentação	Minimização de risco; preservação de receitas; preservação da reputação; criação de novos negócios; estímulo ao desenvolvimento e ao uso de novidades.
Consumidores	Desenvolvimento de novos mercados; melhoria da imagem corporativa; e expectativa de crescimento dos mercados verdes e ganhos crescentes.
Embalagem	Rótulos ambientais para estímulo à consciência e ao reconhecimento dos produtos.
Concorrentes	Diferenciação do produto.

Fonte: Adaptado de Ashford (1993); Elzen e Wieczorek (2005); Dangelico e Pujari (2010).

Na perspectiva de Dangelico e Pujari (2010), é cada vez maior o interesse pela eco-inovação quer por parte das empresas que pretendem lançar produtos verdes, quer pela própria comunidade académica e pelos meios de comunicação social. Assim, seguindo Elzen e Wieczorek (2005) a eco-inovação é um tópico que tem vindo a ganhar espaço no contexto organizacional, em termos do fomento da orientação pró-sustentabilidade (Elzen e Wieczorek, 2005), e mais recentemente, em termos do desenho e adoção de práticas de gestão *Lean*

2.2. Práticas de gestão *Lean*

2.2.1. Conceito

Em contexto empresarial, o paradigma *Lean* está associado à necessidade de as empresas se tornarem cada vez mais competitivas através da redução de custos. Aqui, o foco assenta essencialmente na eliminação do desperdício ao longo da totalidade do processo, quer sejam fluxos materiais, quer sejam fluxos de informação procurando assim, aumentar a rentabilidade, flexibilidade e qualidade nos processos. Por conseguinte, o que se pretende é fazer mais e melhor de forma eficiente.

A revolução do pensamento *Lean* surge após o término da segunda guerra mundial na indústria automóvel japonesa, mais especificamente na *Toyota Motor Corporation*, com o propósito de otimizar o sistema de produção. A *Toyota* implementou, nas suas linhas de montagem, o modelo de produção *Toyota Production System* (TPS), que assentava na filosofia de melhoria contínua, com foco na eliminação dos desperdícios e na redução dos tempos de produção.

O conceito da TPS designado por *Lean*, foi popularizado através do livro “The Machine that Changed the World” da autoria de Womack *et al.* (1990), tornando-se uma das referências mais citadas como paradigma da produção moderna ao longo das últimas décadas (Liker e Lamb, 2000; Holweg, 2007). Contudo, o conceito *Lean* pode parecer ainda confuso e ambíguo, sendo que gestores, consultores e académicos especializados neste tópico convergem no sentido da inexistência de uma definição comum, clara e consistente, amplamente aceite (Shah e Ward, 2007).

Segundo Womack e Jones (2003) o paradigma do *Lean Thinking*, ou seja, pensamento *Lean* centra-se na procura contínua e eliminação de todos os desperdícios, ambicionando a melhoria contínua de uma organização. Sayer e Williams (2007), por exemplo, definiram-no como sendo uma abordagem holística e sustentável que visa maximizar a satisfação dos clientes. Para Wilson (2010), o *Lean* é um conjunto de técnicas que, quando combinadas e aperfeiçoadas, proporcionam a redução e a eliminação de desperdícios, promovendo a flexibilidade e a capacidade de resposta das organizações. Assim, o conceito *Lean* é aplicável em todas as fases de uma cadeia de valor, sendo que a totalidade do sistema produtivo, quer se trate de produzir um produto ou fornecer um serviço, é suscetível de produzir desperdício e não afetar o valor acrescentado para o cliente-alvo.

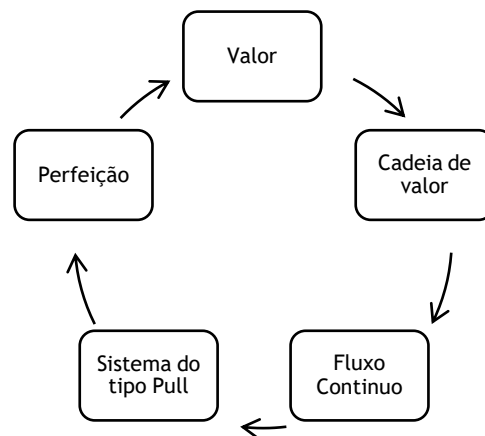
2.2.2. Princípios do *Lean* e gestão de desperdícios

A redução ou eliminação dos desperdícios não é um processo fácil; por essa razão, Womack e Jones (2003) apresentam os cinco princípios do paradigma de gestão *Lean* que são descritos seguidamente e representados na figura 1.

Valor: especificação, de forma precisa, do valor de um determinado produto, que o cliente realmente deseja. Deste modo, devem identificar-se as características e funcionalidades dos produtos que satisfazem as necessidades e expectativas dos seus clientes. Segundo Ohno (1996), este princípio contraria o tradicional, onde os valores dos produtos fabricados eram impostos ao mercado como resultado de um dado custo de produção, ao qual era adicionada a margem de lucro pretendida. Assim, o consumidor final teria de suportar a totalidade do custo, mesmo que este último resultasse de ineficiência do sistema produtivo.

- **Cadeia de valor:** identificação e análise do fluxo de valor para cada produto e definição da sequência de atividades e processos envolvidos na cadeia de valor, de modo a serem, posteriormente, mapeadas as atividades que não acrescentam valor ao produto.
- **Otimização do fluxo:** estabelecimento de um fluxo contínuo de valor; após estar identificada a cadeia de valor e os desperdícios, a organização deve criar um fluxo contínuo, o qual é caracterizado pela capacidade de produzir somente o que é necessário para o momento. Segundo Melton (2005), a falta de fluxo contínuo de valor nos processos de produção é a principal responsável pelos *stocks* excessivos em armazém e ao longo da linha de produção, sendo responsáveis pela ineficiente alocação do capital humano.
- **Implementação de um sistema do tipo *pull*:** somente os pedidos do cliente devem desencadear a totalidade dos processos. As organizações não podem produzir o que julgam que o cliente venha a necessitar (*just-in-case*), mas sim o que efetivamente é pedido e na quantidade e no momento exato (*just-in-time*). O fluxo é puxado e não empurrado ao longo da cadeia de valor.
- **Procura da perfeição:** saber que os interesses, as necessidades e as expectativas das diferentes partes interessadas estão em constante evolução. Incentivar a melhoria contínua a todos os níveis da organização, através da auscultação contínua do cliente e da celeridade nas respostas, permitirá uma melhoria das organizações, em termos contínuos (Pinto, 2009).

Figura 1: Os cinco princípios *Lean*

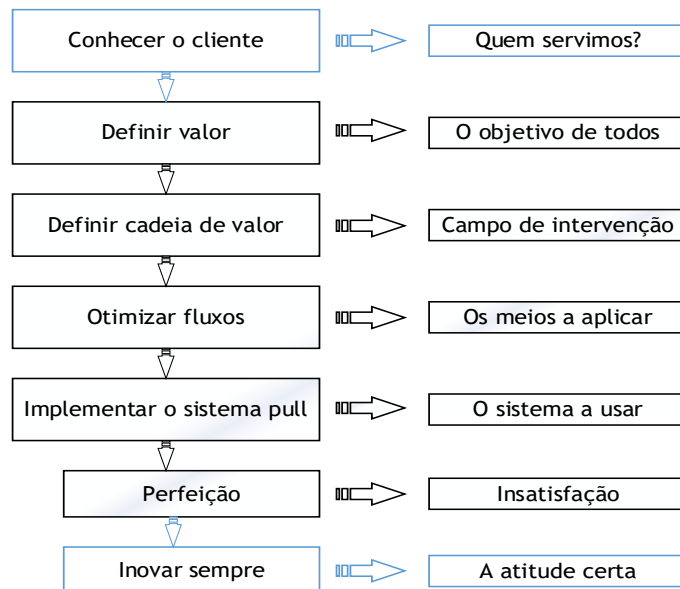


Fonte: Adaptado de Womack e Jones (2003).

A Comunidade *Lean Thinking* (CLT, 2010) propôs a revisão dos princípios de *Lean thinking* identificados por Womack e Jones (2003), adicionando mais dois princípios aos cinco que já haviam sido identificados. Os dois novos princípios: “Conhecer os *Stakeholders*”; e “Inovar Sempre”; visam colocar a organização no caminho certo, rumo à excelência e ao desempenho extraordinário (Pinto, 2009). Adicionalmente, visam conhecer o cliente e identificar os *stakeholders* da organização, isto é, quem é que a organização se propõe servir. Relativamente ao cliente a organização deve ter por foco o cliente final e não apenas o

próximo cliente da cadeia de valor. Deste modo, deve inovar para criar novos produtos, novos serviços, novos processos, isto é, para criar valor, seguindo uma abordagem económica orientada pela eficiência, tendente à redução dos custos marginais. Os sete princípios *Lean Thinking* estão representados na figura 2.

Figura 2: Os sete princípios do Lean Thinking



Fonte: Adaptado de CLT (2010).

Os princípios atrás apresentados permitirão operar a eliminação de desperdícios. Neste contexto, entende-se por desperdício toda e qualquer atividade humana que absorve recursos, mas que não cria qualquer valor (Womack e Jones, 2003).

O desperdício faz com que os produtos ou serviços disponibilizados no mercado sejam mais dispendiosos do que deveriam. As organizações ganham vantagem competitiva quando conseguem entregar o mesmo produto a um preço mais baixo ou um produto com maior valor acrescentado ao mesmo preço. É de notar que, ao incorporar-se algo adicional num produto ou serviço, que se julgue ser interessante, mas que na perspetiva dos *stakeholders* não tem qualquer utilidade ou valor, apenas se despende energia e se aumentam os custos, o que em última instância não passa de puro desperdício.

O desperdício manifesta-se através de todas as ações, materiais e processos que os *stakeholders* não percebem ou sintam como sendo importantes, que não valorizem ou reconheçam como úteis (Pinto, 2009).

Para Ohno (1996), existem sete categorias de desperdício nos sistemas de produção, nomeadamente:

- **Sobreprodução:** surge quando as organizações produzem mais e ou mais cedo do que o necessário. Este desperdício é normalmente criado por se querer adiantar trabalho. Algumas das consequências são a ocupação desnecessária de recursos, consumo de matérias-primas e energia, aumento dos *stocks* e dos custos de manutenção correspondentes, antecipação de compra de peças e matérias-primas e ainda ausência de flexibilidade no planeamento.
- **Tempos de espera:** tempo que as pessoas ou os equipamentos perdem sempre que estão parados à espera de algo. Na origem deste desperdício pode estar a obstrução do fluxo provocado por uma avaria, acidente ou defeitos de qualidade, problemas de *layout* que originam excessivos transportes, acidentes, confusões e erros, atrasos com as entregas, capacidade não balanceada e grandes lotes de produção.
- **Transporte:** corresponde a qualquer movimentação ou transferência de materiais de um sítio para outro. Algumas metodologias para reduzir ou eliminar o fluxo de transportes e movimentações são a utilização de células de fabrico, a produção fluída e puxada, operadores e equipamentos flexíveis, flexibilidade operacional e produtos e serviços modulares.
- **Processo:** são esforços que não acrescentam qualquer valor adicional ao produto. Referem-se a operações e processos que não são necessários para satisfazer os requisitos do cliente ou que surgem para corrigir problemas do próprio processo.
- **Stocks:** existência de materiais, peças e produtos em excesso, relativamente às necessidades do processo ou do cliente, interno ou externo. Este tipo de desperdício requer mais manuseamento, espaço, pessoas, documentação diversa, entre outros.
- **Defeitos:** problemas de qualidade aos quais estão também associados os custos de inspeção e reparação. São ainda mais graves quando são detetados pelo cliente final. Nestas situações adicionam-se os custos do tratamento das reclamações e podem incorrer em custos com garantias e entregas adicionais, dado que podem originar a perda de negócios futuros com o cliente e a redução da quota de mercado.
- **Movimento:** qualquer movimento dos operadores que não acrescenta valor. As causas mais comuns são os *layouts* de trabalho incorretos; método operativo com incorreta sequência das operações de trabalho; deficiente organização do posto de trabalho; falta ou insuficiente formação e treino das pessoas; capacidades e competências não desenvolvidas; e instabilidade nas operações.

Locher (2008) refere que muitos investigadores na comunidade *Lean* consideram a existência de uma oitava categoria de desperdício, as pessoas subutilizadas. Os membros do *staff* não usam a totalidade das suas aptidões e habilidades. Frequentemente são dadas às pessoas funções e responsabilidades muito limitadas quando na realidade elas podem assumir muito mais se o processo tivesse sido concebido de forma eficaz.

De acordo com Pinto (2009), antes de iniciarem o combate ao desperdício, as organizações devem classificá-lo, primeiramente, em puro desperdício e, posteriormente, em desperdício

necessário. O puro desperdício deve ser totalmente eliminado dado ter origem em atividades totalmente indispensáveis. Por seu turno, o desperdício desnecessário é aquele que deve ser reduzido, pois pese embora não acrescente valor às atividades geradas, estas últimas têm que ser realizadas.

2.3. Fatores determinantes de eco-inovação: evidências empíricas

Muitas empresas têm implementado mudanças sob uma perspectiva orientada para o meio ambiente, o que por sua vez surte um impacto direto sobre diferentes áreas, designadamente, I&D, produção, administração, logística, marketing, vendas, e até mesmo, em termos globais, na cadeia de valor. Tornar a questão ambiental endógena ao processo de tomada de decisão das empresas, impulsiona a procura por atividades inovadoras que possibilitam, até certo ponto, uma adequada coexistência entre as atividades económicas e a preservação dos recursos e serviços ambientais.

Para Van Den Bergh *et al.* (2011), o maior desafio a partir deste ponto de vista é gerir a produção, a distribuição e o consumo, utilizando os recursos renováveis dentro da sua capacidade de regeneração, e os não renováveis, em consonância com a fase do seu ciclo de vida e a capacidade de absorção do meio envolvente. Neste cenário as empresas recorrem às eco-inovações com o objetivo de reduzir os impactos negativos dos novos produtos ou processos sobre o meio ambiente, contemplando também modelos de negócio e estratégias de marketing.

Para melhor se compreenderem os fatores determinantes da eco-inovação, apresentam-se, primeiramente, algumas abordagens teóricas identificadas na literatura. Em linhas gerais, as pequenas diferenças identificadas, entre os autores, decorrem, sobretudo, do modo como cada um deles classifica os fatores determinantes, não se verificando diferenças substanciais, em termos conceptuais. Assim, é possível identificar três tipos de fatores determinantes, designadamente:

- (I) Fatores puxados pelo mercado, tais como, a participação de mercado, a concorrência, a procura de novos mercados, os custos de mão-de-obra, a imagem da organização e a procura dos consumidores;
- (II) Fatores empurrados pela tecnologia, como por exemplo, a qualidade do produto, a eficiência dos materiais, a movimentação do produto e a eficiência energética; e

(III) Fatores empurrados pela regulamentação, nomeadamente, a legislação ambiental vigente, os padrões de segurança ocupacional e saúde, bem como as políticas públicas e de regulação.

Apesar de as inovações serem desejadas socialmente, as imperfeições no mercado podem constituir-se como barreiras ao desenvolvimento a operar pelos atores privados. Deste modo, quando os fatores determinantes empurrados pela tecnologia e os puxados pelo mercado não são, suficientemente, fortes, as eco-inovações necessitam de um reforço das políticas de regulação no sentido de garantir a disseminação desejada (Rennings, 1998).

Bernauer *et al.* (2006) propuseram um quadro conceptual para estudar os fatores determinantes de eco-inovação, segmentando-os em três grupos:

- Determinantes regulatórios, enfatizando questões relacionadas com o rigor da regulamentação ambiental atual e a previsibilidade de mudanças futuras;
- Determinantes de mercado, com ênfase na competitividade e nos benefícios proporcionados ao consumidor; e
- Fatores internos da empresa, destacando as capacidades "verdes", a capacidade de inovação empresarial e a dimensão da empresa.

Horbach (2008) desenvolveu um estudo aplicado ao contexto alemão e propôs uma classificação alternativa, distinguindo entre:

- Fatores do lado da oferta, tais como, capacidades tecnológicas, incluindo capital humano e conhecimento, e problemas de apropriação dos resultados das inovações (restringir imitações), com base nas estruturas de mercados restritivos (monopólio, por exemplo), dimensão das empresas e ganhos de escala;
- Fatores do lado da procura, como por exemplo, as expectativas de procura do mercado, desenvolvimento da consciência ambiental e preferência por produtos amigos do ambiente e sustentáveis; e
- Fatores políticos e institucionais, cobrindo a política ambiental de incentivo à inovação baseada em incentivos ou abordagens de regulação e estrutura institucional, ou seja, no que toca a oportunidades políticas de grupos ambientalmente orientados, organização de fluxos de informação e existência de redes de inovação.

Kesidou e Demirel (2012) fazendo uso de uma base de dados respeitante a empresas localizadas no Reino Unido, constataram que os fatores da procura surtem impacto nas decisões das empresas de investimento em eco-inovações, alinhando as práticas de negócio com as expectativas sociais e exigências dos consumidores, capacidades organizacionais relacionadas com a existência de um sistema de gestão ambiental e o rigor das políticas de regulação ambientais. Relativamente ao último aspeto, os mesmos autores identificaram que o rigor da regulação afeta, de modo diferente, as eco-inovações em empresas menos inovadoras, por comparação com as empresas mais inovadoras.

Horbach *et al.* (2012) aportaram importantes contribuições ao tópico sobre fatores determinantes de eco-inovação, por intermédio da realização de uma análise quantitativa aplicada à Alemanha, que permitiu identificar os fatores que determinam a eco-inovação, por tipo de impacto ambiental, o que não houvera sido explorado em estudos prévios. Os mesmos autores consideraram como fatores determinantes: (i) a regulação (tendo por base o estudo prévio sobre patentes realizado por Popp (2006), onde se aponta a regulação nacional como sendo o principal fator determinante de eco-inovações, nos Estados Unidos da América, no Japão e na Alemanha); (ii) os fatores puxados pelo mercado, aludindo à contribuição de Kammerer (2009), que sublinha a importância dos benefícios proporcionados ao consumidor e o reconhecimento tácito da inexistência de fortes estímulos à eco-inovação do lado da procura, para além da regulação, no sentido de ser ultrapassado o problema da dupla externalidade; (iii) os fatores empurrados pela tecnologia (destacando as capacidades tecnológicas das empresas e os sistemas de gestão ambiental); e (iv) os fatores específicos da empresa (considerando os mecanismos de transferência de conhecimento e o envolvimento em redes de relacionamento (Wagner, 2009) assim como as capacidades "verdes" (Hart, 1995; Kammerer, 2009).

Na perspetiva de Horbach *et al.* (2012), a literatura ainda escassa sobre fatores determinantes de eco-inovação denota uma certa complexidade, no que respeita ao mapeamento de fatores do lado da oferta, da procura ou específicos da empresa. Contudo, os mesmos autores conferem destaque ao papel da regulação, da redução de custos e dos benefícios proporcionados ao consumidor. Assim, a regulação vigente e a esperada surtem efeitos sobre as organizações nas inovações relacionadas com a redução de gases, a poluição da água, a emissão de ruído, as restrições a substituições perigosas e os incrementos na possibilidade de reciclagem de produtos. As reduções de custos são importantes para motivar a redução de energia e o uso de materiais, indicando o preço da energia e dos materiais, bem como a tributação como fatores determinantes de eco-inovação. Os requisitos dos consumidores, como fonte de inovações ambientais, relacionam-se com a melhoria da performance ambiental dos produtos e com os processos que aumentem a eficiência dos materiais e reduzam o consumo de energia e desperdícios, bem como limitem o uso de substâncias perigosas.

No quadro conceptual sobre fatores determinantes de eco-inovação, merecem também destaque as contribuições de Horbach (2008) e Horbach *et al.* (2012), em contexto de PME, que apontam no sentido da predominância de tecnologias incrementais na maioria das inovações ambientais implementadas, tendo por base esforços limitados de I&D.

Na linha de pensamento de Kesidou e Demirel (2012), o comportamento das organizações em questões de natureza social, ética e legal melhora a imagem da empresa, mas não

necessariamente em questões ambientais, podendo, contudo, surtir um impacto positivo nas grandes empresas (Wagner, 2009). A certificação de origem não é relevante para efeitos de determinação da eco-inovação, na medida em que os produtos com origem em regiões certificadas estão protegidos por via da reputação e do conceito propriamente dito, restringindo a preferência e a concorrência com produtos substitutos, considerados como sendo não autênticos.

Em relação ao papel desempenhado pela alocação de recursos públicos à promoção da eco-inovação, este não tem reunido consenso na literatura tida como referência. Por exemplo, Horbach (2008) e De Marchi (2012) advogam a influência positiva decorrente da alocação deste tipo de recursos à promoção de eco-inovação. Contudo, tal perspectiva é refutada, entre outros, por Kammerer (2009) e Triguero *et al.* (2013). Essa divergência de perspectivas e os resultados igualmente divergentes abriram a oportunidade de uma revisão da teoria para verificar se o modelo da tripla hélice de Etzkowitz e Leydesdorff (2000) que considera a integração dos esforços do estado, da indústria e da academia na promoção das inovações, é válido para as eco-inovações em qualquer circunstância ou, somente, em condições específicas.

No estudo desenvolvido por Triguero *et al.* (2013) sobre os fatores determinantes para diferentes tipos de eco-inovação, em contexto de PME europeias, consideraram-se os fatores seguintes:

- Lado da oferta: os fatores determinantes dividem-se em fatores empurrados pela tecnologia (capacidades tecnológicas e de gestão; cooperação com institutos de I&D, agências e universidades; e acesso ao conhecimento e informações externas) e pela redução de custos (dimensão da empresa, preço dos materiais e preço da energia);
- Lado da procura: os fatores segmentados por aqueles que são puxados pelo mercado (participação de mercado e procura de mercado por produtos verdes);
- Fatores puxados/empurrados pela regulação (regulações existentes, futuras regulações e acesso aos subsídios e incentivos fiscais existentes).

Mais recentemente, Cuerva *et al.* (2014) realizaram uma aplicação a empresas espanholas de bens alimentares e bebidas, visando identificar as diferenças entre os fatores determinantes de inovações "verdes" e "não verdes". Os resultados obtidos evidenciam que a implementação dos sistemas de gestão ambiental (SGA) e a diferenciação explicam apenas a adoção de atividades inovadoras verdes. Os mesmos autores sublinham que as capacidades tecnológicas, tais como, a I&D e o capital humano promovem inovações verdes em menor grau, que outras inovações, contribuindo para a ratificação de evidências empíricas anteriores (Hemmelskamp, 1999; Montalvo *et al.*, 2002; Wagner, 2008; Aghion *et al.*, 2009), que apontam no sentido de que as restrições financeiras limitam as inovações verdes em maior grau, por comparação com outras inovações; o desenvolvimento de adequadas

capacidades organizacionais; e a implementação de sistemas de gestão da qualidade orientados para a promoção de inovações verdes em maior grau do que outras inovações.

Os mesmos autores sublinham ainda que as práticas de responsabilidade ambiental, em contexto de PME, bem como as certificações concernentes à denominação de origem, não influenciam, positivamente, as inovações "verdes", embora ocorra o contrário para inovações convencionais.

Ainda segundo Cuerva *et al.* (2014), a cooperação entre concorrentes, fornecedores e clientes, centros de investigação e universidades não denota uma influência significativa sobre qualquer tipo de inovação. A cooperação em contexto de PME desencoraja a inovação em indústrias que oferecem produtos homogêneos. Os resultados obtidos pelos autores abrem uma janela de oportunidade para aprofundar a teoria de inovação aberta (Chesbrough, 2003), a qual preconiza o estabelecimento de relações de cooperação entre os atores de inovação, de modo a indagar em que circunstâncias e grau se aplicam as inovações ambientais. De notar ainda que de acordo com Cuerva *et al.* (2014), a dimensão da empresa influencia positivamente ambos os tipos de inovação, ratificando as evidências empíricas prévias de Cleff e Rennings (1999), Bernauer *et al.* (2006) e De Marchi (2012).

2.3.1. Tecnologia

Ao considerar-se a tecnologia como um fator determinante da eco-inovação, o foco é o lado da oferta. Assim, segue-se uma abordagem linear segundo a qual a eco-inovação advém do desenvolvimento científico e tecnológico. Por conseguinte, o processo de inovação apresenta um caráter sequencial, tendo início com investigação básica, continuando através da investigação aplicada e sendo seguida, por uma fase de desenvolvimento. Depois da inovação realizada, a sua difusão só será efetuada, caso a primeira seja aceite pelo mercado.

Na literatura, não existe um consenso relativamente ao papel determinante atribuído à tecnologia. Por exemplo, para Blum-Kusterer e Hussain (2001) a nova tecnologia é um importante motor para obter melhorias de sustentabilidade. Esta perspetiva está em linha com a visão subsequente de Segarra-Oña *et al.* (2011), segundo a qual a atividade inovadora formal e a despesa total com aquisição de tecnologia influenciam a orientação eco-inovadora das empresas. O estudo longitudinal desenvolvido por Horbach (2008), denota que a melhoria das capacidades tecnológicas ("capital de conhecimento") por intermédio de atividades de I&D desencadeia eco-inovações. Por contraposição, Cainelli *et al.* (2011) revelam que as atividades de I&D, em geral, estão menos relacionadas com a adoção da eco-inovação do que outros fatores, tais como, a propriedade estrangeira ou a rede. Também Cuerva *et al.* (2014) realçam que, num setor de baixa intensidade tecnológica, as capacidades tecnológicas (como

por exemplo, as atividades de I&D e o capital humano), promovem a inovação convencional, mas não a inovação ecológica. Estes resultados aparentemente divergentes podem ser justificados por via das evidências obtidas por Petruzzelli *et al.* (2011), as quais apontam no sentido de que as tecnologias que sustentam as eco-inovações parecem ser caracterizadas por um grau mais elevado de complexidade e novidade, do que as de outras inovações, e são precisamente estes níveis mais elevados de novidade que parecem ser prejudiciais para o valor da eco-inovação, pelo menos no curto e médio prazo.

Seguindo Rennings *et al.* (2006), Rehfeld *et al.* (2007), Wagner (2008) e Khanna *et al.* (2009) os SGA são importantes, tanto para inovações de produto como de processo. Adicionalmente, parecem ser também muito importantes, especialmente para a introdução de tecnologias mais limpas que proporcionam economias de custos, na medida em que ajudam a colmatar as lacunas decorrentes da informação incompleta dentro de uma empresa. As empresas não têm sido capazes de reconhecer o potencial da eco-inovação, como ferramenta de redução de custos, fazendo uso dos SGA como uma ferramenta útil para detetar a falta de informação; tal pode ser confirmado por Khanna *et al.* (2009), os quais sublinham a importância do papel de uma visão mais ampla aplicável aos SGA.

A teoria geral da inovação enfatiza, geralmente, a relevância do impulso tecnológico como um dos principais fatores determinantes da eco-inovação. As capacidades tecnológicas disponíveis conduzem a eco-inovações. Também no âmbito da literatura económica, se considera que as capacidades tecnológicas e de gestão aumentam, geralmente, as inovações ambientais e a importância do conhecimento técnico obtido através de fontes externas (Horbach, 2008; Triguero *et al.*, 2013). A este respeito, Cohen e Levinthal (1990) argumentam que a "capacidade de absorção" da empresa ou a sua capacidade de reconhecer o valor da nova informação externa, assume uma importância crítica na determinação da sua capacidade inovadora. Portanto, a capacidade de absorção também proporcionará às empresas os recursos necessários para reconhecer o potencial das eco-inovações e concretizar o seu desenvolvimento (Mondéjar-Jiménez *et al.*, 2013). Atendendo ao atrás exposto considera-se a seguinte hipótese de investigação:

H₁: A tecnologia influencia positivamente a orientação pró-eco-inovação.

H_{1a}: As atividades de I&D internas influenciam positivamente a orientação pró-eco-inovação.

H_{1b}: As atividades de I&D externos influenciam positivamente a orientação pró-eco-inovação.

H_{1c}: O investimento em equipamento informático e *software* influencia positivamente a orientação pró-eco-inovação.

H_{1d}: A aquisição de conhecimento externo influencia positivamente a orientação pró-eco-inovação.

H_{1e}: As práticas de *Business Process Management* (BPM) influenciam positivamente a orientação pró-eco-inovação.

H_{1f}: As práticas de organização do trabalho influenciam positivamente a orientação pró-eco-inovação.

H_{1g}: As fontes de informação influenciam positivamente a orientação pró-eco-inovação.

2.3.2. Mercado

A eco-inovação está a tornar-se, cada vez mais, uma variável de decisão estratégica que trata questões ambientais enquadráveis no chamado mercado verde. Para Ambec e Lanoie (2008) a eco-inovação impulsionada por políticas verdes é agora também propulsionada pelo fator mercado.

Kammerer (2009) contribuiu para a discussão, em curso, sobre a influência dos fatores de mercado como determinantes da eco-inovação, introduzindo o conceito de benefícios proporcionados ao cliente. Para além desse conceito, a maioria da literatura também considera outros conceitos relevantes, tais como, a disponibilidade de financiamento (Johnson e Lybecker, 2012), a procura de mercado (Horbach *et al.*, 2012) e os grupos de pressão (Yalabik e Fairchild, 2011).

Embora as políticas públicas ainda se apresentem como sendo necessárias para superar o problema da dupla externalidade, os estudos existentes alertam para o facto de não haver um forte estímulo para a eco-inovação do lado da procura, por motivo de os produtos ecológicos ainda serem demasiado onerosos (Rehfeld *et al.*, 2007).

As alterações observadas nas tendências do mercado estão normalmente relacionadas com as oportunidades de eco-inovação. Os fornecedores e clientes reforçam a necessidade de desenvolvimento deste tipo de inovação (Wu, 2013). Diversos estudos observam que a perceção ou os requisitos dos clientes podem explicar a decisão da empresa adotar eco-inovações (Grunwald, 2011; Wagner e Llerena, 2011; Horbach *et al.*, 2012; Doran e Ryan, 2012). A título exemplificativo, Tsai *et al.* (2012) analisam a nova tendência de aumento de compras de brinquedos verdes para a educação infantil. Os clientes têm uma consciência ambiental apurada e preocupam-se com a proteção do ambiente, surtindo um efeito de externalidade de rede positiva, que pode consubstanciar um aumento da procura por brinquedos verdes. Adicionalmente, os produtores estão dispostos a adotar o valor percebido pelos clientes relativamente aos brinquedos verdes, caso os primeiros sejam capazes de gerir as dificuldades de cooperação dentro da cadeia de fornecimentos e de produção. Uma recomendação política usual consiste em reduzir as restrições financeiras para as PME, com o fim último de incentivar a eco-inovação (Cuerva *et al.*, 2014). Johnson e Lybecker (2012) exploram formas públicas e privadas de financiamento, tentando avaliar a sua eficácia e fornecendo sugestões de políticas públicas orientadas para o financiamento de eco-inovação.

Nas empresas privadas, registam-se dificuldades acrescidas ao surgimento de eco-inovações, por comparação com outras inovações, em matéria de atração de capital de risco para o seu desenvolvimento (Halila e Rundquist, 2011). Portanto, a disponibilidade de financiamento é considerada um motor-chave das eco-inovações (Johnson e Lybecker, 2012). Também grupos de pressão ou partes interessadas foram apontados como forças alternativas que influenciam as empresas nas práticas de eco-inovação.

Guoyou *et al.* (2013) observam que os clientes estrangeiros têm um papel crítico na condução das empresas, em matéria de adoção de estratégias de eco-inovação, quer do processo quer do produto, apesar do facto de ter investidores estrangeiros apenas afetar a adoção de processos eco-inovadores.

Daqui resulta a seguinte hipótese de investigação:

H₂: As características do mercado influenciam positivamente a orientação pró-eco-inovação.

H_{2a}: A poupança de custos influencia positivamente a orientação pró-eco-inovação.

H_{2b}: Os novos mercados influenciam positivamente a orientação pró-eco-inovação.

H_{2c}: A quota de mercado influencia positivamente a orientação pró-eco-inovação.

2.3.3. Políticas Públicas

A literatura sobre fatores determinantes da eco-inovação acentua a importância assumida pelas políticas públicas (Jänicke, 2008; Horbach *et al.*, 2012). Popp (2006) obteve evidências empíricas tendo por base um estudo aplicado aos Estados Unidos da América, ao Japão e à Alemanha, em que as decisões de inovação por parte das empresas foram impulsionadas principalmente por via da regulamentação nacional. Contudo, as eco-inovações também podem ser motivadas pela regulamentação no exterior, como foi o caso dos poluentes do ar no Japão, onde o catalisador da eco-inovação foi a regulamentação nos Estados Unidos da América (Jacob, 2005).

Horbach (2008) conclui que as políticas públicas e a motivação para a poupança de custos são os principais fatores determinantes de eco-inovação. O papel central da regulamentação para a eco-inovação foi observada na hipótese de Porter e Linde (1995), segundo a qual as empresas não detetam o potencial das eco-inovações, porque ainda são inexperientes em lidar de forma criativa com as questões ambientais e, nesse sentido, a regulamentação pode “forçá-las” a perceber as vantagens da eco-inovação (Prates e Serra, 2007). No estudo de Khanna *et al.* (2009) também é efetuada uma distinção entre regulamentação ambiental presente e futura. Os autores defendem que a regulação antecipada e a presença de ativos complementares são importantes para a criação de incentivos à inovação. Uma importante contribuição para esta discussão foi dada por Kammerer (2009), através da revelação de que os efeitos da regulamentação sobre a inovação variam por área de impacto ambiental. Assim, deve efetuar-se uma distinção entre as eco-inovações que visam aumentar a eficiência da energia dos materiais e a redução da emissão de gases com efeito de estufa (GEE),

contribuindo para a melhoria da reciclagem ou para a redução dos impactos negativos sobre a água e o solo. Por seu turno, Jaffe *et al.* (2002) argumentam que todas as formas de regulamentação ambiental têm potencial para induzir ou forçar algum tipo de mudança tecnológica, pois incitam de algum modo as empresas a fazer coisas que não fariam de outra forma. Kiperstok *et al.* (2002) reconhecem o papel central da regulamentação na eco-inovação, mas alegam que esta última deve ser exigente e, ao mesmo tempo, flexível de modo a pressionar os agentes produtivos na procura de uma maior ecoeficiência, aliando ganhos ambientais aos económicos.

Jänicke (2008) defende que a regulamentação inteligente desempenha um papel importante na competição política para a eco-inovação e pode ser identificada como uma força motriz por detrás da eco-inovação. Desde então, o argumento de que a regulamentação impõe altos custos sobre as empresas e obstaculiza a inovação e o reforço da competitividade manteve-se popular. Desde o início da década de 1990, no entanto, os defensores da regulamentação desafiaram com sucesso o argumento neoclássico tradicional, destacando a existência de uma relação positiva entre a regulamentação ambiental e a competitividade dos países. O mesmo autor defende ainda que a regulamentação ambiental pode criar barreiras às empresas e indústrias, mas que, geralmente, também pode proporcionar uma série de vantagens.

Não obstante o contributo importante da regulamentação para a criação e difusão da eco-inovação evidenciado na literatura de referência, Mickwitz *et al.* (2008) advogam que as regulamentações, ou seja, as normas ambientais e as condições de licenciamento, têm sido muitas vezes apontadas como sendo ineficazes na indução de inovações. O argumento básico subjacente é que as regulamentações não oferecem qualquer incentivo adicional para inovar após o cumprimento dos requisitos. Tendo por base modelos teóricos, muitos economistas argumentam que os instrumentos económicos são superiores em comparação com a regulamentação no que diz respeito à promoção de inovações, uma vez que impõem um custo sobre a poluição, independentemente do seu nível e, portanto, proporcionam um incentivo contínuo para inovar (Milliman e Prince, 1989; Jung *et al.*, 1996). Tal ocorre porque a redução das emissões proporciona poupanças de custos, na forma de impostos evitados, ou aumenta a receita, na forma de subsídios obtidos ou ainda como permissões que podem ser vendidas. Surge assim a seguinte hipótese:

H₃: As políticas influenciam positivamente a orientação pró-eco-inovação.

H_{3a}: As linhas de financiamento públicas europeias influenciam positivamente a orientação pró-eco-inovação.

2.3.4. Relações de cooperação

Cada vez mais as empresas estão envolvidas em relacionamentos de cooperação com vários parceiros que vão desde fornecedores (Tether, 2002; Nieto e Santamaría, 2007), concorrentes

(Bengtsson *et al.*, 2010; Gnyawali e Park, 2009, 2011; Ritala, 2012; Ritala e Hurmelinna-Laukkanen, 2009, 2013; Wu, 2014), clientes (Belderbos *et al.*, 2004), consultores (Zhang e Li, 2010; Pangarkar e Wu, 2013), universidades (George *et al.*, 2002; Wu, 2011, 2012) e instituições governamentais (Wu e Chen, 2012).

Desta forma, as relações de cooperação são também consideradas um estímulo à eco-inovação, esperando-se que apórtiem diversos benefícios, tais como, a obtenção de economias de escala, a redução da incerteza e do risco, a entrada em novos mercados e a obtenção de novos conhecimentos complementares (Hagedoorn, 1993; Miotti e Sachwald, 2003).

No âmbito da inovação, a cooperação com outras empresas e organizações tem sido analisada sobretudo através de três abordagens. A primeira abordagem refere-se à abordagem sistémica, segundo a qual a cooperação em projetos de I&D permite que os custos e os riscos das atividades sejam partilhados e a disseminação dos benefícios e dos resultados, sendo que a interação efetuada entre as empresas pode ser de índole nacional, regional, tecnológica ou setorial. A segunda abordagem reconhece que os recursos e capacidades existentes no interior da empresa são imprescindíveis para a obtenção de vantagens competitivas sustentáveis e realça o papel das relações que a empresa estabelece com os vários parceiros externos para aceder a recursos vitais para a sobrevivência e o desenvolvimento da empresa. A terceira abordagem diz respeito às redes, focando-se no conhecimento partilhado e na divulgação entre parceiros, com destaque para a capacidade da empresa assimilar os resultados externos gerados pela cooperação (Hoang e Antoncic, 2003; Tidd *et al.*, 2003; Braunerhjelm, 2008; Huang e Chang 2008; Weber e Khademian, 2008; Snow *et al.*, 2011; Gouveia, 2012).

Tendo presente a definição preconizada no *Community Innovation Scorecard - CIS* (CIS 2010, 2010) a cooperação refere-se à «participação ativa em projetos de inovação com outras empresas ou instituições não comerciais. A cooperação não implica que ambos os parceiros retirem benefícios comerciais. A simples contratação ao exterior, sem qualquer colaboração ativa da empresa, não é considerada cooperação».

Para Schoenmakers e Duysters (2006) a cooperação é importante para a criação de competências tecnológicas e ao mesmo tempo é uma solução viável para um problema comum a muitas empresas, nomeadamente, os recursos e as capacidades que nem sempre estão disponíveis dentro da empresa e são difíceis de obter de forma eficiente no mercado (Tsai, 2009). Neste sentido, os processos de criação e de recombinação de conhecimentos tornam-se mais eficientes quando os seus intervenientes são provenientes de áreas completamente distintas. Segundo Seufert *et al.* (1999) e Szeto (2000), a cooperação entre atores de diversas organizações, que têm visões diferentes e desempenham atividades distintas, é vista como um fator importante para estimular a inovação nas suas várias dimensões.

Silva e Leitão (2009) e Pereira e Leitão (2016) defendem que as empresas que estabelecem relacionamentos de cooperação com os seus clientes, fornecedores ou grupos de empresas,

têm maior propensão para inovar, quando comparadas com as empresas que não cooperam. Os mesmos autores salientam que, ao nível dos avanços inovadores, as empresas têm vantagens em cooperar com as universidades e outras instituições de I&D. Para além disso, as empresas que cooperam têm, por norma, maiores níveis de desempenho do que as empresas que não cooperam.

Para a abordagem de redes e relações inter-organizacionais existe registo de um crescimento considerável em termos de publicação de artigos, novas perspetivas teóricas e resultados de investigações empíricas (Garraffo, 2002; Silva, 2003; Barbosa, 2006; Ritala e Hurmelinna-Laukkanen, 2013; Salvetat *et al.*, 2013).

Para Bengtsson e Kock (2000), as empresas competem e cooperam através de relações inter-organizacionais. Vários autores consideram a concorrência como uma estratégia para alcançar poder de mercado. Por exemplo, em estudos realizados por Brandenburger e Nalebuff (1996) e Garraffo (2002), acerca do estabelecimento de acordos de cooperação estratégica com concorrentes em empresas de tecnologias emergentes, salienta-se que as empresas começam a cooperar, com o objetivo de criar tecnologia, adicionar e compartilhar valor, obter sinergias e explorar um mercado. Tais empresas só depois começam a competir para alcançar a maior participação de mercado possível.

O principal benefício derivado da colaboração entre concorrentes é a criação de produtos completamente novos (Tether, 2002; Quintana-Garcia e Benavides-Velasco, 2004; Bouncken e Kraus, 2013). Outros estudiosos apontam para a relação entre a capacidade inovadora das empresas, envolvimento em acordos de competição, geração de valor acrescentado e ganhos de produtividade (Brandenburger e Nalebuff, 1996; Dussauge *et al.*, 2000; Tether, 2002)

A mesma linha é seguida por Ritala e Hurmelinna-Laukkanen (2009), os quais defendem que a cooperação ajuda a desenvolver a inovação incremental em produtos e serviços atuais, sendo um modo efetivo de geração de novas inovações, especialmente em indústrias de alta tecnologia e num contexto de incerteza alta, externalidades positivas e concorrência reduzida.

Rusko (2011) defende que uma das principais motivações para os concorrentes se envolverem em acordos de cooperação estratégica se baseia em beneficiar a geração de valor agregado e, assim, melhorar o desempenho económico. Portanto, a conquista de maior valor agregado e a criação de um mercado maior, são fatores importantes para que os parceiros de competição se envolvam nesse tipo de relações (Bagshaw e Bagshaw, 2001; Rusko, 2011; Liu, 2013).

Como afirmou Padula e Dagnino (2007) a estratégia de cooperar é influenciada pela estrutura de conhecimentos da empresa. Assim, as empresas que desejam envolver-se em tais relações

de cooperação enfrentam a necessidade de aumentar ou adquirir o seu stock de recursos de conhecimento interno (Bengtsson e Kock, 2000; Enberg, 2012). Esta aquisição externa de conhecimento é de extrema importância para as empresas, a fim de reforçar a competitividade e a inovação quando competem com os rivais. Daqui resulta a seguinte hipótese de investigação:

H₄: As relações de cooperação influenciam positivamente a orientação pró-eco-inovação.

H_{4a}: A cooperação com concorrentes influencia positivamente a orientação pró-eco-inovação.

H_{4b}: A cooperação com universidades influencia positivamente a orientação pró-eco-inovação.

2.3.5. Gestão *Lean*

Na literatura são quase inexistentes os estudos que abordam os efeitos que a adoção do paradigma *Lean* pode surtir sobre a eco-inovação, não evidenciando como se comporta, de modo a influenciar positivamente ou negativamente a adoção de atividades eco-inovadoras. Portanto, torna-se necessário estudar até que ponto este paradigma pode ser considerado um fator determinante da eco-inovação. Assim, justifica-se a natureza pioneira da presente análise, no sentido de analisar os possíveis efeitos da adoção de práticas de gestão *Lean* sobre a orientação pró-eco-inovação.

A filosofia *Lean* e a eco-inovação são frequentemente tidas como compatíveis por causa de seu foco conjunto na redução de resíduos. A remoção de atividades que não agregam valor, sugerida pelo paradigma *Lean*, pode proporcionar uma economia de energia substancial e favorecer a redução do impacto ambiental dos sistemas produtivos, propiciando oportunidades para a integração dos esforços “enxutos” e das inovações (Saurin *et al.*, 2010). Para Elias e Magalhães, (2003) as ferramentas desenvolvidas pelo *Lean* contribuem para a obtenção de benefícios ambientais, tecnológicos e económicos minimizando assim a necessidade de recursos, energia e matéria-prima.

Segundo Porter e Linde, (1995) uma organização ao aplicar práticas de gestão *Lean* influencia a proatividade para efeitos de adoção da eco-inovação nas empresas, ou ainda, quanto mais difundida for a produção *Lean* nestas organizações, menor será o desperdício e o nível de custos associados ao processo de produção. Deste modo, percebe-se que a implantação de uma política de produção *Lean* nas organizações influencia de alguma forma o desenvolvimento de atividades de inovação, promovendo uma alteração do desempenho dessa área nas organizações.

Ao mesmo tempo, uma vez que as iniciativas *Lean* permitem que se assegurem os fluxos de produção requeridos, somente uma quantidade reduzida de stock deverá ser obtida,

produzida, transportada, embalada e manipulada, o que também minimiza os impactos ambientais negativos. Em relação à qualidade, a certificação ISO 14001 constitui a base para uma abordagem sistemática para a redução dos impactos ambientais das organizações e ao mesmo tempo, também funciona como uma bola de neve influenciando as organizações a adotarem práticas eco-inovadoras.

Importa também referir que há *trade-offs* quando se associa o paradigma *Lean* aos fatores determinantes da eco-inovação. A verdade é que as estratégias *Lean* que empregam a entrega *just in time* de pequenos lotes, podem exigir maiores custos de transporte, embalagem e manuseio, os quais podem por sua vez contrariar uma abordagem eco-inovadora. Ao reconhecer este conflito, as empresas podem ser capazes de identificar *trade-offs* ou desenvolver soluções que mitiguem consequências indesejáveis. Por exemplo, as empresas que reconhecem o impacto ambiental negativo da abordagem *just in time* podem considerar embalagens e recipientes reutilizáveis ou adaptar o tamanho do lote para otimizar a utilização durante o transporte como meio de atingir os objetivos do *Lean* e da eco-inovação. Portanto, o *Lean* pode ser considerado um fator determinante da eco-inovação em alguns casos como será possível observar à frente através dos resultados obtidos na análise empírica. Assim considera-se a seguinte hipótese de investigação:

H_5 : As práticas de gestão *Lean* influenciam positivamente a orientação pró-eco-inovação.

H_{5a} : A gestão de qualidade influencia positivamente a orientação pró-eco-inovação.

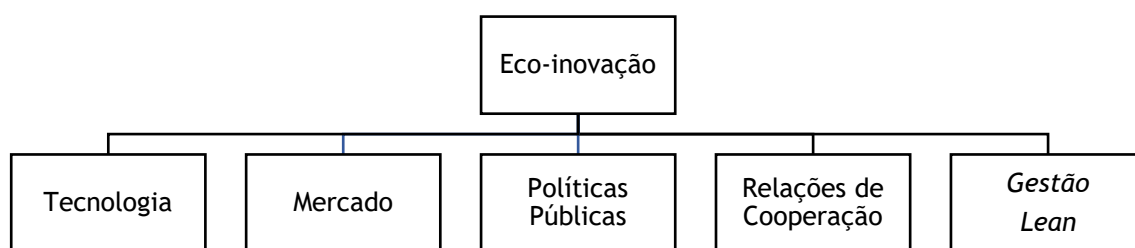
H_{5b} : A flexibilidade influencia positivamente a orientação pró-eco-inovação.

H_{5c} : A produtividade influencia positivamente a orientação pró-eco-inovação.

2.4. Modelo conceptual: proposta

Tendo por base os estudos prévios sobre o tópico de fatores determinantes de eco-inovação, procede-se em seguida à apresentação de um modelo conceptual que será operacionalizado na abordagem empírica da presente dissertação. Assim, tomando como referência o trabalho de Horbach *et al.* (2012), propõe-se um novo modelo conceptual (ver Figura 3), que assume uma natureza inovadora, na medida em que integra quatro grupos de fatores determinantes presentes na literatura, designadamente: tecnologia; mercado; políticas públicas; e relações de cooperação; às quais acresce um quinto grupo de determinantes ainda por explorar, que diz respeito à já referida gestão *Lean*.

Figura 3: Fatores determinantes de eco-inovação



Fonte: Elaboração própria.

2.5. Questão central e modelo de investigação

Tomando em linha de conta a revisão de literatura, bem como a proposta de modelo concetual, formula-se em seguida a questão central de investigação que irá nortear a abordagem empírica, nos termos seguintes:

Qual é a influência exercida por diferentes grupos de fatores determinantes sobre a orientação pró-eco-inovação, em contexto empresarial?

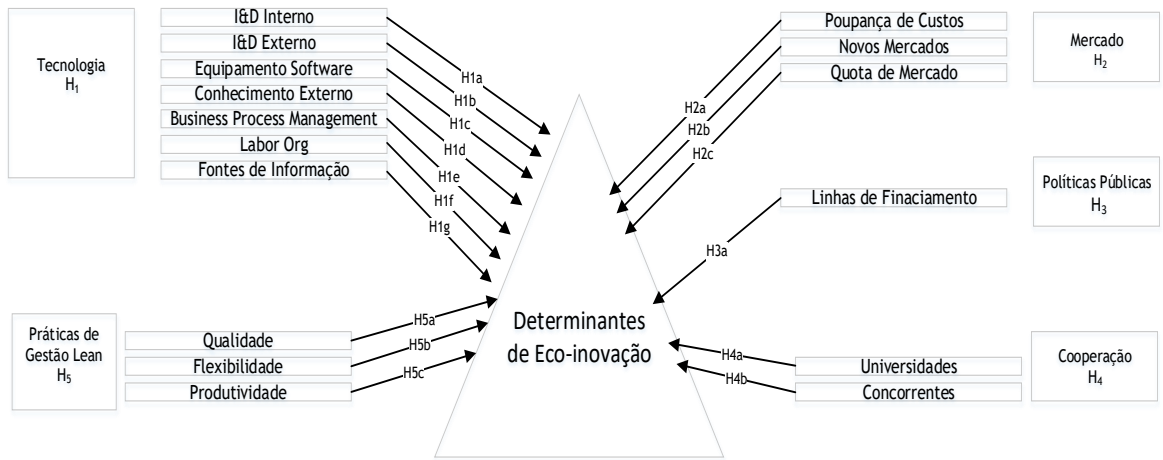
Como eixos de resposta à questão central de investigação, consideram-se as hipóteses apresentadas nos itens 2.3.1 a 2.3.5 precedentes.

Importa também referir que, de acordo com a disponibilidade de dados e o método de estimação selecionado, é ainda objetivo da presente dissertação aferir da importância relativa do setor de atividade, da localização da sede do grupo e da dimensão empregadora (como variáveis de controlo) na determinação da variabilidade da influência conjunta dos grupos de fatores determinantes de eco-inovação, em contexto empresarial.

Acresce ainda que, em termos da análise da influência dos diferentes grupos de fatores determinantes de eco-inovação, ter-se-á em consideração diferentes tipos de inovação, designadamente, inovação de produto, inovação de processo, inovação organizacional e inovação de marketing.

Em seguida, apresenta-se o desenho do modelo de investigação (ver figura 4), incorporando as hipóteses de investigação, agrupadas por fator determinante de eco-inovação, em contexto empresarial.

Figura 4: Modelo de Investigação e hipóteses por grupo de fatores de determinantes de eco-inovação



Fonte: Elaboração própria.

Capítulo 3. Abordagem empírica

3.1. Metodologia

Após a elaboração da revisão da literatura acerca do tema, e depois da formulação das hipóteses, apresentar-se-á neste capítulo a base de dados e a amostra a utilizar, bem como a metodologia a aplicar.

Para a realização desta investigação foram utilizados dados secundários, que tal como Malhotra e Birks (2007) referem, devido ao facto de, por vezes, os dados primários se tornarem inacessíveis, os dados secundários constituem-se como a única solução possível, sendo uma opção viável já que têm como principais vantagens o facto de proporcionarem meios mais económicos e mais rápidos de obtenção de dados. Deste modo, a presente investigação foi realizada com base em dados secundários recolhidos a partir do *Community Innovation Survey (CIS) 2010*.

3.1.1. Base de dados e amostra

A base de dados utilizada para esta investigação é o Inquérito Comunitário à Inovação - CIS 2010 (*Community Innovation Survey 2010*). A amostra é criada pelo Instituto Nacional de Estatística (INE) e o processo é realizado pelo Gabinete de Planeamento, Estratégia, Avaliação e Relações Internacionais do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (GPEARI/MCTES), com a supervisão do EUROSTAT. A metodologia utilizada neste inquérito vai ao encontro do que está descrito no Manual de Oslo da OCDE e é adotado em toda a Europa através do EUROSTAT (OCDE, 2005).

O questionário CIS 2010 proporciona informação detalhada de dados gerais sobre as empresas, nomeadamente: setor de atividade; número de trabalhadores; formação e qualificação de pessoal; os investimentos e despesas em atividades de I&D; volume de negócios; cooperação e o apoio financeiro público.

De acordo com as notas metodológicas da Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência - DGEEC (2012), o período de recolha de dados ocorreu entre julho de 2011 a abril de 2012, tomando como período de referência: 2008 e 2010; cabendo ao Gabinete de Planeamento, Estratégia, Avaliação e Relações Internacionais/Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior - GPEARI/MCTES, a coordenação do processo de inquérito às empresas, recolhendo, tratando e analisando os dados referentes à inovação em Portugal, por autorização delegada do Instituto Nacional de Estatística (INE).

A amostra obtida, depois de corrigida pelos resultados da inquirição, foi de 8.189 empresas designando-se por amostra corrigida. Desta amostra, 6160 empresas responderam ao questionário, correspondendo, portanto, a uma taxa de resposta de 76% (CIS 2010, 2010). Esta amostra é composta por empresas com pelo menos 10 pessoas ao serviço e, quando a empresa tem 250 ou mais pessoas ao serviço, é sujeita a uma inquirição exaustiva. A amostra foi construída pelo INE, de acordo com as especificações metodológicas do EUROSTAT. A amostra foi estratificada por CAE a 2 dígitos, por dimensão (considerando o escalão de pessoas ao serviço) e por distribuição regional (NUTS II).

Na tabela 6 apresenta-se toda a informação relevante sobre os aspetos metodológicos que fazem parte desta investigação.

Tabela 6: Síntese de aspetos metodológicos

Designação Unidade(s) Amostral (is) Base da Amostragem	Inquérito Comunitário à Inovação - CIS 2010 Empresa Ficheiro de Empresas do Ficheiro de Unidades Estatísticas (FUE) INE
Universo	Empresas das secções B a Q do CAE - Rev .3. sediadas em Território português
Área Geográfica Recolha de dados Organismo responsável pela recolha, Processamento e disponibilização dos dados	Portugal Dados secundários obtidos através do CIS 2010 Gabinete de planeamento, Estratégia, Avaliação e Relações Internacionais do Ministério da Ciência, tecnologia e Ensino Superior (GPEARI/MCTES)
Organismo responsável pela validação dos dados Período em análise Composição da amostra Taxa de resposta Data de realização do inquérito	Eurostat 2008 a 2010 6160 empresas 76% Julho de 2011 e Abril de 2012

Fonte: Elaboração Própria com base no documento metodológico CIS 2010.

3.1.2. Variáveis dependentes

A variável dependente refere-se aos fatores, cuja variação é feita em função das variáveis independentes, que se pretendem estudar. Explicado de outra forma, a variável dependente é aquela que é afeta ou explicada pela(s) variável(is) independente(s), variando em função das mudanças que nela ocorrem (Richardson *et al.*, 1985).

Para Lakatos(1983), a variável dependente consiste naqueles valores, fenómenos e fatores a serem explicados ou descobertos, em virtude de serem influenciados, determinados ou afetados pela variável independente; é o fator que aparece, desaparece ou varia à medida

que o investigador introduz, tira ou modifica a variável independente; a propriedade ou fator que é efeito, resultado, consequência ou resposta a algo.

No presente estudo, as variáveis dependentes são: “Reduzir o impacto ambiental” (OREI); e “Reduzir o material e a energia usados por unidade produzida” (ORME); assumindo-se a designação original (entre parêntesis) das variáveis do CIS 2010. Estas são variáveis binárias que analisam se a empresa entre 2008-2010 introduziu produtos ou processos inovadores, ou seja, é igual a 1, se a empresa introduziu produtos ou processos novos ou significativamente melhorados; e é igual a 0, se a empresa não introduziu qualquer tipo de inovação de produto ou processo, com os objetivos definidos por OREI e ORME.

3.1.3. Variáveis Independentes

As variáveis independentes conferem ao investigador a possibilidade de este tratar ou selecionar os diferentes modos de determinação dos efeitos na variável dependente, ou seja, por outras palavras, a variável independente é aquela que afeta (Richardson *et al.*, 1985), influencia (Kerlinger, 1979) ou que determina outra variável (Lakatos, 1983).

De acordo com Bowditch e Buono (1992) a variável independente é aquela que ocorre anteriormente ou então, que é manipulada de forma a provocar algum efeito.

No que concerne às variáveis independentes a presente investigação utiliza como variáveis independentes as variáveis associadas aos cinco fatores: (1) Tecnologia; (2) Mercado; (3) Políticas Públicas; (4) Relações de Cooperação; e (5) Práticas de Gestão *Lean*.

Relativamente aos impulsionadores da tecnologia, as eco-inovações dependem predominantemente das atividades de I&D internas ou externas, sendo que no presente estudo se utilizam as seguintes variáveis independentes: atividades de I&D realizadas dentro da empresa (RRDIN) e a aquisição externa de I&D (RRDEX). Outras variáveis descrevem as capacidades tecnológicas da empresa, tais como, a aquisição de maquinaria, equipamento e *software* (RMAC), a aquisição de outros conhecimentos externos (ROEK) e a formação para atividades de inovação (RTR).

Segundo Khanna *et al.* (2009), o papel das inovações organizacionais gerais na realização de inovações de processos e produtos é analisado através da influência de novos métodos de *Business Process Management* e de novas formas de organização do trabalho. Deste modo, as variáveis independentes utilizadas para mensurar o *Business Process Management* são as seguintes: Métodos de fabrico ou produção novos ou significativamente melhorados (INPSPD); Métodos de logística, entrega ou distribuição dos fatores produtivos ou produtos finais novos ou significativamente melhorados (INPSLG); Atividades de apoio aos processos da empresa,

novas ou significativamente melhoradas (INPSSU); Introdução de novas práticas de negócio na organização dos procedimentos (ORGBUP). Ao mesmo tempo, também foram consideradas variáveis independentes para representar as novas formas de organização do trabalho, designadamente: a introdução de novos métodos de organização das responsabilidades e da tomada de decisão (ORGWKP) e a introdução de novos métodos de organização das relações externas com outras empresas ou instituições públicas (ORGEXR).

A importância das fontes de informação para a introdução de eco-inovações também é explorada uma vez que permitem às empresas trocarem informação sobre novos produtos ou processos. Assim, as variáveis consideradas na presente investigação são as seguintes: as fontes de mercado; as fontes institucionais; e outras fontes. Nas fontes de mercado, são considerados os parceiros externos, englobando: fornecedores de equipamentos, materiais, componentes ou *software* (SSUP); clientes ou consumidores (SCLI); e concorrentes ou outras empresas do mesmo setor de atividade (SCOM). As fontes institucionais compreendem os consultores, laboratórios ou instituições privadas de I&D (SINS), as universidades e outras instituições do ensino superior (SUNI) e os laboratórios do Estado ou outros organismos públicos com atividades em I&D (SGMT). As outras fontes englobam as conferências, feiras, exposições (SCON), Revistas científicas e publicações técnicas/profissionais/comerciais (SJOU) e Associações profissionais e empresariais (SPRO).

Fatores relacionados com o mercado também são considerados como variáveis independentes, como é o caso, do papel da poupança de custos, ou seja, a redução de custos por unidade produzida (OLBR). Também a abertura de novos mercados (NEWMKT) e o aumento da participação de mercado (ONMOMS) como objetivos de inovação são outras variáveis independentes incluídas para efeitos de representação do fator mercado.

No que diz respeito às políticas públicas é importante perceber se as empresas beneficiam de linhas de financiamento para as atividades de inovação. A mesma variável foi também utilizada nos estudos de Silva (2003), Madrid-Guijarro *et al.*, (2009), Hu e Mathews (2009), Silva e Leitão, (2009) e Silva *et al.*, (2010). Assim sendo, para medir o apoio financeiro público serão utilizadas as seguintes variáveis independentes: Apoio Financeiro Público proveniente da Administração Central (FUNGMT); e Apoio Financeiro Público proveniente da União Europeia (FUNEU).

A adoção de práticas de gestão *Lean* é considerada no âmbito do presente estudo como um fator determinante da eco-inovação. O *Lean* e a eco-inovação são vistos como compatíveis por motivo do seu foco conjunto na redução de resíduos, sendo que a filosofia *Lean* preconiza o aumento da produtividade, da flexibilidade e da qualidade nos processos. Por conseguinte, as variáveis consideradas no estudo serão: aumentar a capacidade de produção de bens e/ou

serviços (OCAP); melhorar a flexibilidade na produção de bens e/ou serviços (OFLEX); e melhorar a qualidade dos produtos bens e/ou serviços) (OQUA).

A última variável independente utilizada nesta investigação diz respeito à cooperação no âmbito da inovação da empresa. A cooperação evidencia os relacionamentos que a empresa possa eventualmente estabelecer com os seus parceiros de cooperação, no âmbito da inovação. Neste estudo, a cooperação no âmbito da inovação é medida através de uma variável que identifica se a empresa, entre 2008-2010, cooperou no âmbito das atividades de inovação com outras empresas ou instituições (CO). Importa ainda observar se a empresa, entre 2008-2010, cooperou no âmbito das atividades de inovação com concorrentes ou outras empresas do mesmo setor de atividade: Portugal (CO41), com concorrentes ou outras empresas do mesmo setor de atividade: outros países da Europa (CO42) e com universidades ou outras instituições de ensino superior: Portugal (CO61).

3.1.4. Variáveis de controlo

Uma variável de controlo corresponde ao fator ou ao fenómeno que serve para analisar até que ponto os fatores ou fenómenos têm importância na relação entre a variável independente e a dependente. Neste caso, o investigador pode anular ou neutralizar, exercendo uma manipulação com o propósito de interferir na relação entre as variáveis independentes e dependentes (Koche, 2011). As variáveis de controlo são úteis para o investigador analisar as possíveis relações de interferência entre as variáveis independentes e dependentes. Em relação às variáveis de controlo, estas encontram-se associadas a fatores específicos das empresas que podem de algum modo influenciar a eco-inovação em contexto empresarial.

Neste sentido, autores como Bernauer *et al.* (2006) e Horbach *et al.* (2012) consideram fatores específicos das empresas como determinantes da eco-inovação. Capacidades "verdes" (Hart, 1995; Bernauer *et al.*, 2006; Kammerer, 2009), mecanismos de transferência de conhecimentos, bem como o envolvimento em redes de relacionamento (Wagner, 2009), a estrutura organizacional da empresa, a sua equipa de colaboradores, as estratégias adotadas pelas empresas, a incorporação dos preceitos de desenvolvimento sustentável da sua estratégia, a administração dos seus produtos e processos, e as suas capacidades nucleares, que os autores Prahalad e Hamel, (1990) definiram como *core competences*, determinam a possibilidade de inovar em termos ambientais (Bernauer *et al.*, 2006; Carvalho e Dutra, 2012). Assim, importa referir que uma das pretensões da presente investigação passa também por analisar a influência de fatores específicos das empresas sobre o desenvolvimento de atividades de eco-inovação. Para além das variáveis dependentes e independentes, variáveis de controlo, tais como, a dimensão (SIZE_3), a sede do grupo (c_Ho) e o grupo (GP) estão implícitas nesta investigação.

Para a variável dimensão (SIZE_3) a análise é efetuada tendo em consideração a classificação europeia, ou seja, as empresas que têm uma dimensão empregadora até 10 trabalhadores são consideradas microempresas, enquanto as pequenas empresas têm entre 10 e 49 trabalhadores, já as médias empresas têm entre 50 a 250 trabalhadores, e a partir de 250 trabalhadores são consideradas como empresas de grande dimensão. Para a variável sede do grupo (c_HO) é analisada a possível influência decorrente da localização da sede do grupo e a variável grupo (GP) permite aferir da influência da condição de pertença a um grupo de empresas.

3.2. Método de estimação: Modelo Logit

Nesta investigação faz-se uso do modelo de regressão logística (modelo Logit), devido à necessidade de analisar a relação estatística de uma variável dependente binária em relação a mais do que uma variável explicativa, ou seja, como as variáveis independentes influenciam se a empresa entre 2008-2010 introduziu produtos ou processos inovadores, no âmbito da eco-inovação. Conforme preconizado por McCullagh e Nelder (1989), os dados binários são muito usuais entre os vários dados categóricos e a sua modelação enquadra-se na família de modelos lineares generalizados.

O modelo de regressão logística está presente em estudos empíricos que tratam a mesma relação que esta investigação (Kaufmann e Todtling, 2000; Kaufmann e Tödting, 2001; Silva, 2003; Silva *et al.*, 2005; Silva e Leitão, 2009; Pereira e Leitão, 2016) de tal modo que se apresenta como um modelo viável para se proceder à prossecução da presente investigação. Tendo em conta a informação sobre o método e as variáveis subjacentes a esta investigação, construiu-se o modelo de regressão logística, que se representa de acordo com as duas seguintes especificações selecionadas:

$$ORME_i = \beta_0 + \beta_1RRDIN + \beta_2RRDEX + \beta_3RMAC + \beta_4ROEK + \beta_5RTR + \beta_6INSPD + \beta_7INPSLG + \beta_8INPSSU + \beta_9ORGBUP + \beta_{10}ORGWKP + \beta_{11}ORGEXR + \beta_{12}SSUP + \beta_{13}SCLI + \beta_{14}SCOM + \beta_{15}SINS + \beta_{16}SUNI + \beta_{17}SGMT + \beta_{18}SCON + \beta_{19}SJOU + \beta_{20}SPRO + \beta_{21}OLBR + \beta_{22}NEWMKT + \beta_{23}ONMOMS + \beta_{24}FUNGMT + \beta_{25}FUNEU + \beta_{26}OQUA + \beta_{27}OFLEX + \beta_{28}OCAP + \beta_{29}CO + \beta_{30}CO41 + \beta_{31}CO42 + \beta_{32}CO61 + \varepsilon_i \quad (1)$$

$$OREI_i = \beta_0 + \beta_1RRDIN + \beta_2RRDEX + \beta_3RMAC + \beta_4ROEK + \beta_5RTR + \beta_6INSPD + \beta_7INPSLG + \beta_8INPSSU + \beta_9ORGBUP + \beta_{10}ORGWKP + \beta_{11}ORGEXR + \beta_{12}SSUP + \beta_{13}SCLI + \beta_{14}SCOM + \beta_{15}SINS + \beta_{16}SUNI + \beta_{17}SGMT + \beta_{18}SCON + \beta_{19}SJOU + \beta_{20}SPRO + \beta_{21}OLBR + \beta_{22}NEWMKT + \beta_{23}ONMOMS + \beta_{24}FUNGMT + \beta_{25}FUNEU + \beta_{26}OQUA + \beta_{27}OFLEX + \beta_{28}OCAP + \beta_{29}CO + \beta_{30}CO41 + \beta_{31}CO42 + \beta_{32}CO61 + \varepsilon_i \quad (2)$$

Onde:

$ORME_i$ - Reduzir o material e a energia usados por unidade produzida;

$OREI_i$ - Reduzir o impacto ambiental;

β - Coeficientes; ε_i - Resíduo

3.3. Estimação de resultados

A amostra era constituída por 6160 empresas. Porém, devido à falta de dados e à classificação sectorial feita com base no EUROSTAT para a NACE Rev.2- classificação a nível de 2 dígitos, apenas uma amostra para 334 empresas possui todos os dados relativos às variáveis seleccionadas. Assim sendo, as 334 empresas são o número total de casos válidos para os quais se tem informação completa sobre o conjunto das variáveis independentes em estudo. Atendendo ainda à classificação sectorial (tabela 7) a amostra total foi dividida em subamostras para “empresas de alta tecnologia” e “empresas de baixa tecnologia” sendo que a primeira conta com 95 empresas e a segunda com 234 empresas. Quer a amostra total, quer as subamostras foram submetidas a uma regressão logística para estimar o modelo e testar as hipóteses para os diferentes fatores determinantes de eco-inovação. Como já foi referido as variáveis dependentes correspondem à eco-inovação de produtos ou processos (assumem valor 1 para as empresas que realizaram inovação de produtos ou processos e valor 0 caso contrario) que se refere às empresas que geraram e introduziram no mercado novos produtos ou processos significativamente melhorados. Para além disso, todas as variáveis independentes e de controlo são binárias.

Tabela 7: Distribuição de empresas por classificação sectorial EUROSTAT NACE Rev.2

Classificação	Descrição	NACE Rev.2	Empresas
Alta Tecnologia	Fabricação de produtos químicos.	20	95
	Fabricação de produtos farmacêuticos básicos e preparações farmacêuticas.	21	
	Fabricação de computadores, produtos eletrônicos e óticos.	26	
	Fabricação de equipamento elétrico; máquinas e equipamento n.e.c; veículos automóveis, reboques e semi-reboques e de outros equipamentos de transporte.	27; 28; 29; 30	
Baixa Tecnologia	Fabricação de produtos alimentares, bebidas, produtos de tabaco, têxtil, vestuário, couro e produtos afins, madeira e produtos de madeira, papel e produtos papel, impressão e reprodução de mídias.	10; 11; 12;13; 14; 15; 16; 17; 18	234
	Fabricação de coque e produtos petrolíferos refinados.	19	
	Fabricação de produtos de borracha e plástico; outros produtos minerais não metálicos; produtos de metais fabricados exceto máquinas e equipamentos.	22; 23; 24; 25	
	Fabricação de mobiliário; Outras industrias transformadoras.	31; 32	
	Reparação e instalação de máquinas e equipamentos.	33	
Total			332

Fonte: Elaboração própria a partir da Classificação do EUROSTAT, NACE Ver. 2.

[http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Statistical_classification_of_economic_activities_in_the_European_Community_\(NACE\)](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Statistical_classification_of_economic_activities_in_the_European_Community_(NACE))

Para melhor compreender a essência dos dados provenientes do CIS 2010 elabora-se um conjunto de estatísticas descritivas para a amostra total e para as subamostras alta tecnologia e baixa tecnologia como é apresentado nas tabelas 8, 9 e 10.

Tabela 8: Estatísticas descritivas: Amostra Total

	N	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão	Skewness	Kurtosis	Jarque-Bera	Probabilidade	Soma	Sum Sq. Dev.
ORME	334	0,749	1	0	1	0,435	-1,146	2,312	79,629	0,000	250	62,874
OREI	334	0,731	1	0	1	0,444	-1,039	2,080	71,898	0,000	244	65,749
RRDIN	334	0,889	1	0	1	0,314	-2,480	7,152	582,305	0,000	297	32,901
RRDEX	334	0,608	1	0	1	0,489	-0,442	1,195	56,196	0,000	203	79,620
RMAC	334	0,844	1	0	1	0,363	-1,899	4,607	236,776	0,000	282	43,904
ROEK	334	0,341	0	0	1	0,475	0,669	1,448	58,460	0,000	114	75,090
RTR	334	0,829	1	0	1	0,377	-1,751	4,065	186,439	0,000	277	47,272
INSPD	334	0,808	1	0	1	0,394	-1,567	3,456	139,597	0,000	270	51,737
INPSLG	334	0,473	0	0	1	0,500	0,108	1,012	55,669	0,000	158	83,257
INPSSU	334	0,763	1	0	1	0,426	-1,240	2,538	88,571	0,000	255	60,314
ORGBUP	334	0,886	1	0	1	0,318	-2,433	6,918	543,042	0,000	296	33,677
ORGWKP	334	0,802	1	0	1	0,399	-1,519	3,307	129,727	0,000	268	52,958
ORGEXR	334	0,575	1	0	1	0,495	-0,303	1,092	55,784	0,000	192	81,629
SSUP	334	0,835	1	0	1	0,371	-1,808	4,270	204,463	0,000	279	45,943
SCLI	334	0,889	1	0	1	0,314	-2,480	7,152	582,305	0,000	297	32,901
SCOM	334	0,614	1	0	1	0,488	-0,467	1,218	56,331	0,000	205	79,177
SINS	334	0,515	1	0	1	0,501	-0,060	1,004	55,667	0,000	172	83,425
SUNI	334	0,470	0	0	1	0,500	0,120	1,014	55,670	0,000	157	83,201
SGMT	334	0,296	0	0	1	0,457	0,892	1,795	64,463	0,000	99	69,656
SCON	334	0,689	1	0	1	0,464	-0,815	1,664	61,797	0,000	230	71,617
SJOU	334	0,671	1	0	1	0,471	-0,726	1,527	59,538	0,000	224	73,772
SPRO	334	0,455	0	0	1	0,499	0,180	1,033	55,681	0,000	152	82,826
OLBR	334	0,847	1	0	1	0,360	-1,931	4,729	249,208	0,000	283	43,213
NEWMKT	334	0,716	1	0	1	0,452	-0,956	1,913	67,274	0,000	239	67,979
ONMOMS	334	0,916	1	0	1	0,278	-3,003	10,020	1187,951	0,000	306	25,653
FUNGMT	334	0,488	0	0	1	0,501	0,048	1,002	55,667	0,000	163	83,452
FUNEU	334	0,201	0	0	1	0,401	1,495	3,236	125,247	0,000	67	53,560
OQUA	334	0,958	1	0	1	0,201	-4,572	21,901	6135,125	0,000	320	13,413
OFLEX	334	0,865	1	0	1	0,342	-2,140	5,578	347,325	0,000	289	38,937
OCAP	334	0,799	1	0	1	0,401	-1,495	3,236	125,247	0,000	267	53,560
CO41	334	0,219	0	0	1	0,414	1,362	2,855	103,556	0,000	73	57,045
CO42	334	0,168	0	0	1	0,374	1,779	4,166	195,137	0,000	56	46,611
C061	334	0,542	1	0	1	0,499	-0,168	1,028	55,678	0,000	181	82,913
SIZE_3	334	0,243	0	0	1	0,429	1,202	2,444	84,669	0,000	81	61,356
C_GO	334	0,341	0	0	1	0,475	0,669	1,448	58,460	0,000	114	75,090
GP	334	0,518	1	0	1	0,500	-0,072	1,005	55,667	0,000	173	83,392

Tabela 9: Estatísticas descritivas: empresas de alta tecnologia

	N	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão	Skewness	Kurtosis	Jarque-Bera	Probabilidade	Soma	Sum Sq. Dev.
ORME	95	0,821	1	0	1	0,385	-1,675	3,806	47,004	0,000	78	13,958
OREI	95	0,800	1	0	1	0,402	-1,500	3,250	35,872	0,000	76	15,200
RRDIN	95	0,937	1	0	1	0,245	-3,592	13,901	674,616	0,000	89	5,621
RRDEX	95	0,663	1	0	1	0,475	-0,690	1,477	16,733	0,000	63	21,221
RMAC	95	0,884	1	0	1	0,322	-2,402	6,767	147,495	0,000	84	9,726
ROEK	95	0,432	0	0	1	0,498	0,276	1,076	15,856	0,000	41	23,305
RTR	95	0,874	1	0	1	0,334	-2,250	6,061	117,231	0,000	83	10,484
INPSPD	95	0,842	1	0	1	0,367	-1,876	4,521	64,902	0,000	80	12,632
INPSLG	95	0,516	1	0	1	0,502	-0,063	1,004	15,833	0,000	49	23,726
INPSSU	95	0,758	1	0	1	0,431	-1,204	2,450	24,154	0,000	72	17,432
ORGBUP	95	0,884	1	0	1	0,322	-2,402	6,767	147,495	0,000	84	9,726
ORGWKP	95	0,789	1	0	1	0,410	-1,420	3,017	31,932	0,000	75	15,789
ORGEXR	95	0,621	1	0	1	0,488	-0,499	1,249	16,079	0,000	59	22,358
SSUP	95	0,863	1	0	1	0,346	-2,113	5,466	94,791	0,000	82	11,221
SCLI	95	0,905	1	0	1	0,294	-2,768	8,660	248,104	0,000	86	8,147
SCOM	95	0,632	1	0	1	0,485	-0,546	1,298	16,184	0,000	60	22,105
SINS	95	0,547	1	0	1	0,500	-0,190	1,036	15,839	0,000	52	23,537
SUNI	95	0,474	0	0	1	0,502	0,105	1,011	15,834	0,000	45	23,684
SGMT	95	0,263	0	0	1	0,443	1,076	2,157	21,133	0,000	25	18,421
SCON	95	0,726	1	0	1	0,448	-1,015	2,031	20,038	0,000	69	18,884
SJOU	95	0,737	1	0	1	0,443	-1,076	2,157	21,133	0,000	70	18,421
SPRO	95	0,474	0	0	1	0,502	0,105	1,011	15,834	0,000	45	23,684
OLBR	95	0,874	1	0	1	0,334	-2,250	6,061	117,231	0,000	83	10,484
NEWMKT	95	0,674	1	0	1	0,471	-0,741	1,549	17,026	0,000	64	20,884
ONMOMS	95	0,958	1	0	1	0,202	-4,560	21,794	1727,372	0,000	91	3,832
FUNGMT	95	0,558	1	0	1	0,499	-0,233	1,054	15,845	0,000	53	23,432
FUNEU	95	0,263	0	0	1	0,443	1,076	2,157	21,133	0,000	25	18,421
OQUA	95	0,958	1	0	1	0,202	-4,560	21,794	1727,372	0,000	91	3,832
OFLEX	95	0,884	1	0	1	0,322	-2,402	6,767	147,495	0,000	84	9,726
OCAP	95	0,811	1	0	1	0,394	-1,585	3,512	40,802	0,000	77	14,589
CO41	95	0,232	0	0	1	0,424	1,273	2,620	26,216	0,000	22	16,905
CO42	95	0,221	0	0	1	0,417	1,344	2,808	28,767	0,000	21	16,358
C061	95	0,642	1	0	1	0,482	-0,593	1,351	16,322	0,000	61	21,832
SIZE_3	95	0,274	0	0	1	0,448	1,015	2,031	20,038	0,000	26	18,884
C_GO	95	0,358	0	0	1	0,482	0,593	1,351	16,322	0,000	34	21,832
GP	95	0,589	1	0	1	0,495	-0,364	1,132	15,903	0,000	56	22,989

Tabela 10: Estatísticas descritivas: empresas de baixa tecnologia

	N	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão	Skewness	Kurtosis	Jarque-Bera	Probabilidade	Soma	Sum Sq. Dev.
ORME	239	0,720	1	0	1	0,45	-0,978	2,312	48,948	0	172	48,218
OREI	239	0,703	1	0	1	0,458	-0,888	2,080	46,030	0	168	49,908
RRDIN	239	0,870	1	0	1	0,337	-2,204	7,152	274,921	0	208	26,979
RRDEX	239	0,586	1	0	1	0,494	-0,348	1,195	39,980	0	140	57,992
RMAC	239	0,828	1	0	1	0,378	-1,743	4,607	131,643	0	198	33,967
ROEK	239	0,305	0	0	1	0,462	0,845	1,448	44,906	0	73	50,703
RTR	239	0,812	1	0	1	0,392	-1,595	4,065	104,236	0	194	36,527
INSPD	239	0,795	1	0	1	0,405	-1,461	3,456	85,245	0	190	38,954
INPSLG	239	0,456	0	0	1	0,499	0,176	1,012	39,843	0	109	59,289
INSSU	239	0,766	1	0	1	0,424	-1,255	2,538	64,501	0	183	42,879
ORGBUP	239	0,887	1	0	1	0,317	-2,445	6,918	395,853	0	212	23,950
ORGWKP	239	0,808	1	0	1	0,395	-1,560	3,307	98,830	0	193	37,146
ORGE XR	239	0,556	1	0	1	0,498	-0,227	1,092	39,860	0	133	58,987
SSUP	239	0,824	1	0	1	0,381	-1,704	4,270	123,795	0	197	34,619
SCLI	239	0,883	1	0	1	0,322	-2,381	7,152	359,804	0	211	24,720
SCOM	239	0,607	1	0	1	0,49	-0,437	1,218	40,196	0	145	57,029
SINS	239	0,502	1	0	1	0,501	-0,008	1,004	39,833	0	120	59,749
SUNI	239	0,469	0	0	1	0,5	0,126	1,014	39,836	0	112	59,515
SGMT	239	0,310	0	0	1	0,463	0,824	1,795	44,414	0	74	51,088
SCON	239	0,674	1	0	1	0,47	-0,741	1,664	42,830	0	161	52,544
SJOU	239	0,644	1	0	1	0,48	-0,603	1,527	41,151	0	154	54,770
SPRO	239	0,448	0	0	1	0,498	0,210	1,033	39,853	0	107	59,096
OLBR	239	0,837	1	0	1	0,37	-1,823	4,729	149,810	0	200	32,636
NEWMKT	239	0,732	1	0	1	0,444	-1,049	1,913	51,885	0	175	46,862
ONMOMS	239	0,900	1	0	1	0,301	-2,659	10,020	537,594	0	215	21,590
FUNGMT	239	0,460	0	0	1	0,499	0,160	1,002	39,840	0	110	59,372
FUNEU	239	0,176	0	0	1	0,381	1,704	3,236	123,795	0	42	34,619
OQUA	239	0,958	1	0	1	0,201	-4,576	21,901	4407,929	0	229	9,582
OFLEX	239	0,858	1	0	1	0,35	-2,048	5,578	215,103	0	205	29,163
OCAP	239	0,795	1	0	1	0,405	-1,461	3,236	85,245	0	190	38,954
CO41	239	0,213	0	0	1	0,411	1,399	2,855	77,994	0	51	40,117
CO42	239	0,146	0	0	1	0,354	2,000	4,166	199,178	0	35	29,874
C061	239	0,502	1	0	1	0,501	-0,008	1,028	39,833	0	120	59,749
SIZE_3	239	0,230	0	0	1	0,422	1,282	2,444	66,760	0	55	42,343
C_GO	239	0,335	0	0	1	0,473	0,700	1,448	42,231	0	80	53,222
GP	239	0,490	0	0	1	0,501	0,042	1,005	39,833	0	117	59,724

Para a amostra total (tabela 8), constata-se que 74,9% das empresas tem desenvolvido inovações de processo e 73,1% inovações do produto. Quase 89% adquire atividades de I&D Interno e aproximadamente 61% atividades de I&D Externo.

No que concerne ao investimento em equipamento informático e *software* (RMAC) 84,4% das empresas faz esse investimento e no que concerne ao acesso a conhecimento externo verifica-se que cerca de 82,9 % das empresas aposta na formação em atividades de inovação (RTR) contudo apenas 34,1% das empresas procura outros conhecimentos externos.

A procura por novos métodos de *Business Process Management* é pertinente nestas empresas, entre os quais, se destaca que 80, 8% das empresas gera métodos de fabrico ou produção novos ou significativamente melhorados (INPSPD) e 76,3% das empresas gera atividades de apoio aos processos da empresa, novos ou significativamente melhoradas (INPSSU). Por contraposição, ainda sob esta mesma perspetiva nem 50% (47,3%) das empresas trabalha no sentido de obter métodos de logística, entrega ou distribuição dos fatores produtivos ou produtos finais novos ou significativamente melhorados (INPSLG). Com a finalidade de introduzir novas formas de organização do trabalho a maioria das empresas 80, 2% explora novos métodos de organização das responsabilidades e da tomada de decisão (ORGWKP) e 57,5% explora novos métodos de organização das relações externas com outras empresas ou instituições públicas (ORGEXR).

As fontes de informação, nomeadamente, as fontes de mercado, as fontes institucionais e ainda outras fontes permitem troca de informações sobre novos produtos ou processo. Constata-se, portanto, que a maioria das empresas que opta por obter informação junto a fontes de mercado, 88, 9% troca de informação com clientes ou consumidores (SCLI), seguindo-se 83, 5% com fornecedores de equipamentos, materiais, componentes ou *software* (SSUP) e 61, 4% com concorrentes ou outras empresas do mesmo setor de atividade (SCOM). Tendo em mente a troca de informação junto a fontes institucionais, 51, 5% troca informação com consultores, laboratórios ou instituições privadas de I&D (SINS), 47% com universidades e outras instituições do ensino superior (SUNI) e apenas 29,6% com os laboratórios do Estado ou outros organismos públicos com atividades em I&D (SGMT). Ainda neste contexto, mas desta feita outras fontes, 68,9% procura outras fontes que englobem as conferências, feiras, exposições (SCON), 67, 1% procura em revistas científicas e publicações técnicas/profissionais/comerciais (SJOU) e 45, 5% em associações profissionais e empresariais (SPRO).

Para efeitos de poupança de custos, 84.7% das empresas faz por reduzir os custos de trabalho por unidade produzida. Pode observar-se também 71, 6% das empresas aposta em algo novo para o mercado da empresa e 91.6% das empresas entra em novos mercados ou aumenta a sua quota de mercado.

A respeito das linhas de financiamento cerca de quase 50% destas empresas recorre a apoio financeiro público proveniente da Administração Central o mesmo não se verifica quando se constata que apenas 20,1% das empresas recorre a apoio financeiro com origem na União Europeia.

Para melhorar a qualidade e a flexibilidade e também aumentar a produtividade na produção de bens ou serviços verifica-se que a qualidade é a grande preocupação com cerca de 95, 8% das empresas a ter isso presente, seguindo-se depois com 86, 5% das empresas a melhorarem a flexibilidade e por último 79,9% das empresas procuram aumentar a sua capacidade de produção.

Relativamente às relações de cooperação 21, 9% das empresas estabelece relações de cooperação com concorrentes ou outras empresas do mesmo setor de atividade em Portugal (CO41) já com concorrentes ou outras empresas do mesmo setor de atividade noutros países

da Europa (CO42) apenas 16,8%. Também se verifica a maioria das relações de cooperação são estabelecidas com universidades e outras instituições do ensino superior em Portugal (CO61), 54, 2 % das empresas.

Regista-se ainda que 24, 3 % das empresas são grandes empresas (SIZE_3), 31, 1% tem a sede do grupo em Portugal (c_HO) e 51, 8% faz parte de um grupo de empresas (GP).

3.4. Análise e discussão de resultados

Os modelos de regressão Logit foram estimados para uma amostra total bem como para as subamostras de alta tecnologia e de baixa tecnologia. Para cada amostra foram usadas as variáveis dependentes identificadas e descritas anteriormente (ORME e OREI). Nesta secção inicia-se a análise e discussão de resultados a partir da amostra global, passando-se em seguida à análise das sub-amostras de alta tecnologia e baixa tecnologia, respetivamente.

Considerando a amostra total obteve-se um modelo para a variável dependente (ORME) como identificado na Tabela 11. Conclui-se que para o tamanho da amostra de 334 empresas o modelo representa com precisão estatística os dados uma vez que se obteve uma a verossimilhança logarítmica do modelo de -128, 719 e um valor p de 0,000. Deste modo o modelo é estatisticamente significativo. Para a variável dependente (OREI) obtiveram-se os resultados dispostos na Tabela 12. Neste caso o modelo é igualmente estatisticamente significativo sendo a verossimilhança logarítmica do modelo de -151, 841 e p de aproximadamente 0.000002.

Assumindo que os modelos são estatisticamente significativos, procede-se em seguida à descrição, para cada um dos modelos, das variáveis mais significativas encontradas para posteriormente fazer referência ao teste das hipóteses de investigação.

Para estas empresas a poupança de custos através da redução dos custos do trabalho por unidade produzida (OLBR) influencia de forma significativa (1%) e positiva a capacidade de gerar processos inovadores (ORME). Também o aumento pela capacidade de produção (OCAP) bem como a troca de informação, particularmente, com clientes ou consumidores (SCLI) e o número total de pessoas ao serviço que as empresas tinham em 2010 (SIZE_3) tem uma relação positiva, mas menos significativa (5%), com a inovação de processos. Ainda menos significativa (10%) embora positiva é a influência das relações de cooperação com concorrentes ou outras empresas do mesmo setor de atividade noutros países da Europa (CO42) e também a introdução de novos métodos de organização das responsabilidades e da tomada de decisão (ORGWKP) na inovação de processos.

Por sua vez, os resultados para a inovação do produto (OREI) podem contrastar um pouco com os resultados obtidos para a inovação do processo sugerindo até significância de outras variáveis. Para as variáveis fontes de informação: clientes ou consumidores (SCLI); número total de pessoas ao serviço que as empresas tinham em 2010 (SIZE_3) e poupança de custos através da redução dos custos do trabalho por unidade produzida (OLBR) a influência é significativa (1%) e positiva sobre a eco- inovação. Contudo é aqui que se percebe que existe algum contraste em relação à inovação no processo uma vez que na inovação do processo

apenas a variável (OLBR) era significativa para 1% enquanto as demais eram significativas para 5%. Outras variáveis significantes (5%) e positivas para a inovação do produto são as práticas BPM, em concreto, métodos de logística, entrega ou distribuição dos fatores produtivos ou produtos finais novos ou significativamente melhorados (INPSLG) e também as fontes de informação: consultores, laboratórios ou instituições privadas de I&D (SINS). Com significância (10%) mas com influência negativa estão outras variáveis associadas à I&D interna, ou seja, atividades de I&D realizadas dentro da empresa (RRDIN), associadas as práticas BPM, como por exemplo, métodos de fabrico ou produção novos ou significativamente melhorados

(INSPSPD) e ao melhorar a qualidade (OQUA). Ainda com significância de (10%) mas com influência positiva observam-se fontes de Informação: Revistas científicas e publicações técnicas / profissionais / comerciais (SJOU) e fontes de Informação: Conferências, feiras, exposições (SCON).

Tabela 11: Resultados Logit Amostra Total - ORME

Inovação do processo (ORME)	Amostra total
RRDIN	-0,035
RRDEX	-0,365
RMAC	0,371
ROEK	-0,201
RTR	-0,776
INSPD	-0,159
INPSLG	0,045
INSSU	0,323
ORGBUP	0,563
ORGWKP	0,740 *
ORGEXR	0,425 **
SSUP	0,175
SCLI	1,000
SCOM	0,529
SINS	0,211
SUNI	-0,467
SGMT	-0,045
SCON	0,396
SJOU	-0,319
SPRO	0,602 ***
OLBR	2,575
NEWMKT	-0,567
ONMOMS	-0,678
FUNGMT	0,514
FUNEU	0,232
OQUA	-0,331
OFLEX	-0,270
OCAP	0,999 **
CO41	0,758
CO42	1,079 *
CO61	-0,244
SIZE_3	1,044 **
C_HO	-0,835
GP	0,250
C	-2,847
Observations	334
Log Likelihood	-128,718
Adjusted R2	0,316
*significancia 10% **significancia 5% ***significancia 1%	

Tabela 12: Resultados Logit Amostra Total- OREI

Inovação do produto (OREI)	Amostra total
RRDIN	-0,922 *
RRDEX	-0,144
RMAC	0,044
ROEK	-0,525
RTR	-0,314
INPSPD	-0,716 *
INPSLG	0,695 **
INSSU	0,151
ORGBUP	0,183
ORGWKP	0,593
ORGEXR	0,448
SSUP	0,123 ***
SCLI	1,360
SCOM	-0,295
SINS	0,837 **
SUNI	-0,383
SGMT	0,321
SCON	0,641 *
SJOU	0,650 *
SPRO	0,090
OLBR	1,504 ***
NEWMKT	-0,167
ONMOMS	-0,498
FUNGMT	0,206
FUNEU	-0,182
OQUA	-1,515 *
OFLEX	-0,021
OCAP	0,536
CO41	0,106
CO42	-0,217
CO61	-0,036
SIZE_3	-0,523 ***
C_HO	1,587
GP	-0,117
C	-0,029
Observations	334
Log Likelihood	-151,840
Adjusted R2	0,219
*significancia 10% **significancia 5% ***significancia 1%	

Tendo por referência a subamostra de 95 empresas de alta tecnologia, em relação à variável dependente (ORME) como é apresentado na Tabela 13 é possível concluir que a verossimilhança logarítmica é de -24, 194 e p de 0,111 sendo também semelhante para a variável dependente (OREI) (tabela 13) os valores -23, 870 e 0,030 respetivamente.

Conclui-se também que o modelo global é estatisticamente mais preciso relativamente ao modelo de alta tecnologia, uma vez que a verossimilhança é maior. No entanto não foi

efetuado nenhum teste estatístico para comprovar que o rácio de verosimilhança logarítmica se verifica e existe na verdade uma diferença significativa.

O ratio de verosimilhança de McFadden's revela ainda que valores na casa de 0.2 a 0.4 são um bom indicador da qualidade do modelo ser apropriado. Como os modelos apresentados anteriormente se encontram dentro desse intervalo pode considerar-se um modelo forte.

Neste caso tenta-se obter um modelo que represente com menor erro as diferentes variáveis. Para tal teve que se ajustar o número de variáveis, removendo as variáveis SIZE_3, C_HO e GP uma vez que o rácio McFadden's era inferior. Passou-se a ter um modelo de 32 em vez de 35 variáveis. Este acontecimento deve-se ao facto de a amostra ser mais pequena e influenciar os estimadores do modelo.

Para as empresas de alta tecnologia no que toca à inovação no processo (ORME) é de realçar a influência significativa (10%) e positiva da introdução de novos métodos de organização das responsabilidades e da tomada de decisão (ORGWKP), do efeito da entrada em novos mercados ou aumento da quota de mercado (ONMOMS) e da melhoria na qualidade (OQUA).

Averiguando os resultados para a inovação no produto (OREI) existe uma falta de consenso em relação à melhoria na qualidade (OQUA) quando se comparam os resultados com a inovação no processo, uma vez que, para a inovação no produto a melhoria da qualidade (OQUA) evidencia uma influência significativa (5%) e negativa. Estes resultados levam a acreditar que se deve ao facto de a qualidade estar associada a um produto bem ou serviço e por sua vez estar ligado à inovação no produto e não à inovação no processo.

Outras variáveis significativas (10%) e negativas também são de destacar na inovação do produto, como por exemplo, a aquisição externa de I&D (RRDEX) e a fonte de Informação: universidades ou outras instituições do ensino superior (SUNI). Ainda em relação à inovação do produto o apoio financeiro público proveniente da: Administração Central é significativo (10%) e positivo e a cooperação estabelecida com universidades ou outras instituições do ensino superior: Portugal é significativa (10%) e positiva.

Tabela 13: Resultados Logit Alta Tecnologia- ORME

Inovação do processo (ORME)	Alta Tecnologia
RRDIN	1,023
RRDEX	-0,278
RMAC	2,697
ROEK	-1,652
RTR	-1,024
INPSPD	-5,200
INPSLG	1,906
INPSSU	-1,477
ORGBUP	1,714
ORGWKP	2,907 *
ORGEXR	1,454
SSUP	1,816
SCLI	-0,952
SCOM	1,452
SINS	-0,255
SUNI	-0,272
SGMT	0,538
SCON	0,264
SJOU	-3,593
SPRO	0-0,784
OLBR	-1,816
NEWMKT	-0,333
ONMOMS	6,853 *
FUNGMT	0,725
FUNEU	-0,518
OQUA	7,191 *
OFLEX	-0,198
OCAP	1,691
CO41	-0,341
CO42	-0,902
CO61	0,946
C	-10,358
Observations	95
Log Likelihood	- 24,194
Adjusted R2	0,457
*significancia 10% **significancia 5% ***significancia 1%	

Tabela 14: Resultados Logit Alta Tecnologia- OREI

Inovação do processo(OREI)	Alta Tecnologia
RRDIN	2,769
RRDEX	-4,706 *
RMAC	4,692
ROEK	-1,850
RTR	0,160
INPSPD	1,130
INPSLG	0,868
INSSU	-1,134
ORGBUP	1,482
ORGWKP	0,554
ORGEXR	1,740
SSUP	-0,484
SCLI	3,874
SCOM	-0,745
SINS	0,116
SUNI	-4,156 *
SGMT	0,426
SCON	1,961
SJOU	2,460
SPRO	-1,306
OLBR	-1,236
NEWMKT	-0,128
ONMOMS	-0,375
FUNGMT	3,454 *
FUNEU	-2,250
OQUA	-8,806 **
OFLEX	-0,291
OCAP	3,271
CO41	1,354
CO42	-2,272
CO61	4,401 *
C	-2,329
Observations	95
Log Likelihood	-23,87015
Adjusted R2	0,497
*significancia 10% **significancia 5% ***significancia 1%	

No que respeita à subamostra de 239 empresas de baixa tecnologia, relativamente à variável dependente (ORME) (tabela 15) é possível concluir que a verosimilhança é de -78, 2138 e p de 0. Para a variável dependente (OREI) (tabela 16) obtêm-se os valores -108, 481 e 0,000 respectivamente. O modelo para ambas as variáveis dependente é assim estatisticamente significativo.

No que diz respeito à inovação do processo (ORME) para a subamostra de empresas de alta tecnologia analisando os resultados observa-se que a influência da troca de informação com cliente ou consumidores (SCLI) e a redução de custos do trabalho por unidade produzida (OLBR) é significativa (1%) e positiva para a prática de inovação do processo. Significativa (1%) mas negativa é a influência do país de localização da sede do grupo da empresa (C_HO). Não

tão significativas (5%) embora positivas são as fontes de Informação: Associações profissionais ou empresariais (SPRO), as relações de cooperação com concorrentes ou outras empresas do mesmo sector de atividade noutros países da Europa (CO42) e o número total de pessoas ao serviço na empresa em 2010 (SIZE_3). Ainda relativamente à inovação do processo as atividades de apoio aos processos da empresa novas ou significativamente melhoradas, como por exemplo, novos sistemas de manutenção, de contabilidade ou informática (INPSSU) e as fontes de Informação: Concorrentes ou outras empresas do mesmo sector de atividade (SCOM), denotam uma influência significativa (10%) e positiva na inovação do processo, já a formação para atividades de inovação (RTR) denota uma influência negativa.

Ainda para a subamostra de empresas de baixa tecnologia, mas avaliando os resultados para a inovação do produto (OREI) as fontes de informação: Clientes ou consumidores (SCLI) fonte de Informação: Consultores, laboratórios ou instituições privadas de I&D (SINS), a redução dos custos do trabalho por unidade produzida (OLBR) e o número total de pessoas ao serviço da empresa em 2010 (SIZE_3) tem uma influência significativa (10%) e positiva.

Ainda significativa (5%), não obstante ser uma influência negativa, constata-se para as atividades de I&D realizadas dentro da empresa (RRDIN), a aquisição de outros conhecimentos externos (ROEK), os métodos de fabrico ou produção de bens ou serviços novos ou significativamente melhorados (INPSPD). Com a mesma significância e influência negativa, os Métodos de logística, entrega ou distribuição dos fatores produtivos ou produtos finais novos ou significativamente melhorados (INPSLG). Por último, com influência significativa (10%) e positiva na eco-inovação do produto surge a troca de Informação referente a conferências, feiras e exposições (SCON).

Tabela 15: Resultados Logit Baixa Tecnologia- ORME

Inovação do processo (ORME)	Baixa Tecnologia
RRDIN	0,018
RRDEX	-0,289
RMAC	0,477
ROEK	-0,372
RTR	-1,200 *
INSPD	0,149
INPSLG	-0,148
INSSU	0,928 *
ORGBUP	0,688
ORGWKP	0,707
ORGEXR	0,421
SSUP	-0,112
SCLI	2,195 ***
SCOM	0,951 *
SINS	0,198
SUNI	-0,564
SGMT	-0,371
SCON	0,310
SJOU	0,017
SPRO	1,398 **
OLBR	4,064 ***
NEWMKT	-0,387
ONMOMS	-1,066
FUNGMT	0,625
FUNEU	-0,013
OQUA	-2,151 *
OFLEX	-0,370
OCAP	0,971
CO41	1,054
CO42	2,251 **
CO61	-0,619
SIZE_3	-3,807
C_HO	1,469
GP	-2,133
C	0,990
Observations	239
Log Likelihood	-78,21376
Adjusted R2	0,448
*significancia 10% **significancia 5% ***significancia 1%	

Tabela 16: Resultados Logit Baixa Tecnologia - OREI

Inovação do processo (OREI)	Baixa Tecnologia
RRDIN	-1,683 **
RRDEX	0,298
RMAC	-0,300
ROEK	-0,987 **
RTR	-0,260
INPSPD	-1,238 **
INPSLG	0,898
INPSSU	0,269
ORGBUP	0,017
ORGWKP	0,771
ORGEXR	0,346
SSUP	-0,104
SCLI	1,831 ***
SCOM	-0,537 *
SINS	1,394
SUNI	0,476
SGMT	-0,044
SCON	0,835
SJOU	0,739
SPRO	0,183
OLBR	2,033 ***
NEWMKT	0,102
ONMOMS	-0,625
FUNGMT	-0,287
FUNEU	-0,224
OQUA	-1,070
OFLEX	-0,091
OCAP	0,586
CO41	-0,388
CO42	-0,181
CO61	-0,807
SIZE_3	-0,304
C_HO	1,911
GP	-0,397
C	-0,405
Observations	239
Log Likelihood	- 102,480
Adjusted R2	0,295
*significancia 10% **significancia 5% ***significancia 1%	

Em seguida efetua-se a apresentação e discussão dos resultados, fazendo uso das hipóteses de investigação como eixos de resposta à questão central de investigação, que versa os fatores determinantes de eco-inovação, em contexto empresarial.

Assim, considerando a hipótese H1, a qual preconiza um efeito positivo da tecnologia na orientação pró-eco-inovação, esta confirma-se para a amostra total das empresas, e para as subamostras das empresas de alta e baixa tecnologia. H1 não é rejeitada uma vez que existem variáveis significativas das quais se destacam: A introdução de novos métodos de organização das responsabilidades e da tomada de decisão (ORWKP); Atividades de apoio aos

processos da empresa novas ou significativamente melhoradas, como por exemplo novos sistemas de manutenção, de contabilidade ou informática (INPSSU); Métodos de logística, entrega ou distribuição dos fatores produtivos ou produtos finais novos ou significativamente melhorados (INPSLG), e também fontes de informação, tais como : Clientes ou consumidores (SCLI); Concorrentes ou outras empresas do mesmo sector de atividade (SCOM); Associações profissionais ou empresariais (SPRO).

Este resultado vai de encontro ao apontado por estudos anteriores, por exemplo, Horbach (2008), Segarra-Oña *et al.* (2011), Horbach *et al.* (2012), Triguero *et al.* (2013) e Cuerva *et al.* (2014), os quais advogam que fatores tecnológicos orientam a eco-inovação. Sabendo que as fontes de informação estão associadas ao fator tecnologia Triguero *et al.* (2013) e observando as variáveis utilizadas no presente estudo, constata-se que as mesmas têm significância e influência positiva na tecnologia. Ao mesmo tempo para a afirmação de Horbach (2008) que indica que a tecnologia por intermédio de atividades de I&D desencadeia eco-inovações, os resultados agora obtidos vêm confirmar que as atividades de I&D são significativas mas exercendo uma influência negativa. Ainda neste contexto, Cuerva *et al.* (2014) realçam que, num setor de baixa intensidade tecnológica, as capacidades tecnológicas por meio das atividades de I&D promovem somente a inovação convencional.

A hipótese H_2 pressupõe uma influência positiva das características do mercado sobre a orientação pró-eco-inovação. Confirma-se, portanto, um efeito positivo na amostra total das empresas pelo que não se rejeita H_2 . Os mesmos resultados são encontrados tanto para empresas de alta tecnologia como de baixa tecnologia. As variáveis mais significativas deste grupo são a redução dos custos do trabalho por unidade produzida (OLBR) e a entrada em novos mercados ou o aumento da quota de mercado (ONMOMS).

Os resultados estão em linha com os estudos prévios de Bernauer *et al.* (2006), Ambec e Lanoie (2008), Horbach (2008), Kammerer (2009) e Horbach *et al.* (2012), os quais apontam no sentido de que a eco-inovação é também propulsionada pelo fator mercado.

Horbach (2008), Kesidou e Demirel (2012), Horbach *et al.* (2012), Triguero *et al.* (2013), são exemplos de estudos que advogam o preconizado na terceira hipótese desta investigação, ou seja, as políticas públicas têm uma influência positiva sobre a eco-inovação. Para o presente estudo, não se rejeita H_3 para a subamostra de empresas de alta tecnologia. Contudo, para as empresas de baixa tecnologia não se deteta evidência significativa em prol das políticas no âmbito da inovação do processo e do produto pelo que para as empresas de baixa tecnologia se rejeita H_3 .

Para a hipótese H_4 que versa as relações de cooperação, argumenta-se uma influência positiva e significativa sobre a orientação pró-eco-inovação. Na análise para as empresas da amostra total, empresas de alta tecnologia e empresas de baixa tecnologia deteta-se uma influência

positiva das relações de cooperação, nomeadamente, com concorrentes e universidades em Portugal, não se rejeitando H_4 . As variáveis que alicerçam esta decisão de não rejeição são as seguintes: concorrentes ou outras empresas do mesmo sector de atividade: Portugal (CO41); e universidades ou outras instituições do ensino superior: Portugal (CO61).

Por último, a hipótese 5 preconiza que as práticas de gestão *Lean* influenciam positivamente a orientação pró-eco-inovação. Analisando a amostra total e a subamostra de alta tecnologia observa-se que há um efeito positivo e significativo do *Lean*, mais propriamente, da produtividade (amostra total) e da qualidade (subamostra alta tecnologia). Pelo que não se rejeita H_5 .

Em contrapartida, os resultados não evidenciam um efeito positivo das práticas de gestão *Lean* nas empresas de baixa tecnologia, pelo contrário, apresentam um efeito negativo quando está em causa a qualidade.

4. Conclusões e implicações

Esta dissertação analisa os fatores determinantes da eco-inovação e utiliza dados obtidos do CIS 2010, uma vez que possibilita estimar modelos para diferentes intensidades tecnológicas, em contexto empresarial.

Em termos de resultados principais, destaca-se a importância do fator tecnologia, que se revelou essencial no impulso à eco-inovação e um fator determinante comum tanto para empresas de alta tecnologia como de baixa tecnologia.

O mesmo acontece com o fator mercado em que o seu foco assenta essencialmente na redução dos custos de trabalho por unidade produzida juntamente com a entrada em novos mercados e/ou o aumento da quota de mercado, o que sublinha a importância do mercado como mecanismo de puxão da orientação pró-eco-inovação.

No caso das empresas de alta tecnologia as políticas públicas são relevantes em matéria de influência da inovação de produtos, não obstante não se ter detetado a mesma influência para empresas de baixa tecnologia.

Relativamente às práticas de gestão *Lean*, deteta-se uma influência significativa e positiva sobre a eco-inovação.

Também as relações de cooperação são pertinentes nas empresas de alta e de baixa tecnologia. Nas empresas de alta tecnologia existem relações com as universidades ou outras instituições do ensino superior, particularmente de Portugal que são significativas perante a inovação do produto enquanto que nas empresas de baixa tecnologia são as relações de cooperação com concorrentes ou ainda de outras empresas do mesmo sector de atividade noutros países da Europa na inovação do processo.

Para além das influências anteriormente descritas, a dimensão empregadora denota ter uma influência positiva e significativa sobre a orientação pró-eco-inovação, não se verificando o mesmo para o país em que se localiza a sede do grupo.

Através da conclusão para o factor políticas públicas o que está implícito são o fomento para as políticas públicas no sentido de dotarem o país, os mercados e as empresas de uma maior capacidade inovadora geradora de novos processos ou produtos que possam tornar a nossa economia mais dinâmica e competitiva.

Uma das principais limitações deste estudo surge a partir da falta de informação no CIS 2012 para as variáveis utilizadas pelo que ao utilizar o CIS 2010 os dados são menos atuais. Assim,

seria interessante que o estudo fosse realizado para dados mais recentes averiguando os fatores que determinam a eco-inovação.

Uma das principais limitações é referente ao CIS 2012 no que diz respeito à falta de informação para as variáveis necessárias à elaboração de conclusões mais sólidas relativamente aos determinantes de eco-inovação.

Outra limitação prende-se com os resultados decorrentes da aplicação do modelo de regressão logística, já que seria expectável que a maioria das variáveis consideradas na análise, associadas a cada um dos determinantes, revelasse resultados significativos. Tal não aconteceu principalmente para o grupo de empresas de alta tecnologia, pelo que se tornou inconclusivo o efeito das mesmas na propensão para a eco-inovação deste tipo de empresas.

Outra limitação é a falta de estudos acerca da abordagem dos efeitos que a adoção do paradigma *Lean* pode surtir sobre a eco-inovação, não evidenciando como se comporta, de modo a influenciar positivamente ou negativamente a adoção de atividades eco-inovadoras.

Por último, em termos de investigação futura, sugere-se o aprofundamento do estudo dos efeitos associados às ferramentas *Lean* com possível influência tanto na orientação pró-eco-inovação como na orientação exportadora das empresas com diferentes níveis de incorporação de conhecimento.

5. Referências Bibliográficas

- Aghion, P., Veugelers, R., e Serre, C. (2009). *Policy Cold Start for the Green Innovation Machine. Bruegel Policy Contribution.*
- Ambec, S., e Lanoie, P. (2008). Does It Pay to Be Green? A Systematic Overview. *Academy of Management Perspectives*, 22(4), 45-62.
- Andersen, M. M. (2002). Organising interfirm learning- as the market begins to turn Green. Em A. de Bruijn, T.J.N.M., Tukker (Ed.), *Partnership and Leadership: Building Alliances for a Sustainable Future* (pp. 103--119). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Andersen, M. M. (2008). Eco-innovation - towards a taxonomy and a theory. *Entrepreneurship and innovation- organizations, institutions systems and regions*, 17-20.
- Arundel, A., e Kemp, R. (2009). *Measuring eco-innovation* (UNU-MERIT Working paper No. 17). Maastricht: Universiteit Maastricht.
- Ashford, N. A. (1993). Understanding Technological Responses of Industrial Firms to Environmental Problems: Implications for Government Policy. Em K. Fischer & J. Schot (Eds.), *Environmental Strategies for Industry: International Perspectives on Research Needs and Policy Implications* (pp. 277-307). Washington, DC: Island Press.
- Augusto, C. (2011). *A metodologia da avaliação do ciclo de vida na definição de critérios de sustentabilidade em edifícios*. Lisboa: Universidade Lusíada Editora.
- Azevedo, S. G., Brandenburg, M., Carvalho, H., e Cruz-Machado, V. (2014). Developments and Directions of Eco-innovation. Em *Eco-Innovation and the Development of Business Models, Greening of Industry Networks Studies* (pp. 1-15). Switzerland: Springer International Publishing.
- Bagshaw, M., e Bagshaw, C. (2001). Co-opetition applied to training-a case study. *Industrial and commercial Training*, 33, 175-177.
- Barbosa, D. (2006). Direito da inovação: comentário a Lei n.10973/2004, Lei Federal de Inovação. Rio de Janeiro: Lúmen Júris.
- BCSD. (2005). Inovação Rumo ao Desenvolvimento Sustentável. *Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável, Young Managers Team.*
- Beise, M., e Rennings, K. (2005). Lead markets and regulation: a framework for analyzing the international diffusion of environmental innovations. *Ecological Economics*, 52(1), 5-17.
- Belderbos, R., Carree, M., e Lokshin, B. (2004). Cooperative R&D and firm performance. *Research Policy*, 33(10), 1477-1492.
- Bengtsson, M., Eriksson, J., e Wincent, J. (2010). Co-opetition dynamics - an outline for further inquiry. *Competitiveness Review: An International Business Journal*, 20(2), 194-214.
- Bengtsson, M., e Kock, S. (2000). "Coopetition in Business Networks—to Cooperate and Compete Simultaneously". *Industrial Marketing Management*, 29(5), 411-426.
- Bernauer, T., Engels, S., Kammerer, D., e Seijas, J. (2006). *Explaining green innovation. Ten*

- years after porter's win-win proposition: How to study the effects of regulation on corporate environmental innovation?* (17 working). ETH.
- Blasco, J. L. (2006). *Indicadores para as empresas*. Fundação Santander Central Hispano.
- Blum-Kusterer, M., e Hussain, S. S. (2001). Innovation and corporate sustainability: An investigation into the process of change in the pharmaceutical industry. *Business Strategy and the Environment*, 10(5), 300-3016.
- Bos-Brouwers, H. (2010). Corporate sustainability and innovation in SMEs: evidence of themes and activities in practice. *Business Strategy and the Environment*, 19, 417-435.
- Bouncken, R., e Kraus, S. (2013). Innovation in knowledge-intensive industries: The double-edged sword of cooperation. *Journal of Business Research*, 66(10), 2060-2070.
- Bowditch, J., e Buono, A. (1992). *Elementos de comportamento organizacional*. São Paulo Pioneira.
- Brandenburger, A., e Nalebuff, B. (1996). *Co-opetition*. New York Doubleday.
- Braunerhjelm, P. (2008). Specialization of Regions and Universities: The New Versus the Old. *Industry & Innovation*, 15(3), 253-275.
- Bresciani, S., e Oliveira, N. (2007). Corporate environmental strategy: a must in the new millennium. *Int. J. Business Environment*, 1, 488-501.
- Cai, W.-G., e Zhou, X. L. (2014). On the drivers of eco-innovation: Empirical evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, 79, 239-248.
- Cainelli, G., Mazzanti, M., e Zoboli, R. (2011). Environmental innovations, complementarity and local / global cooperation: evidence from the Italian industry in the Northeast. *International Journal of Technology, Policy and Management*, 11, 328-368.
- Carrillo-Hermosilla, J., Del Río, P., e Könnölä, T. (2010). Diversity of eco-innovations: Reflections from selected case studies. *Journal of Cleaner Production*, 18(10), 1073-1083.
- Carrilo-Hermosilla, J., Del Río, P., e Konnola, T. (2009). *Eco-Innovation: When Sustainability and Competitiveness Shake Hands*. London: Palgrave Macmillan UK.
- Carvalho, F., e Dutra, H. (2012). *Inovações Ambientais: Conceitos Essenciais*. *Cadernos de Ideias*.
- Cheng, C., Yang, C., e Sheu, C. (2014). The link between eco-innovation and business performance: a Taiwanese industry context. *Journal of Cleaner Production*, 64, 81-90.
- Chesbrough, H. (2003). The era of Open Innovation. *MIT Sloan Management Review*, 44, 35-42.
- Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W., e West, J. (2006). *Open Innovation: Researching a new paradigm*. Oxford University Press. New York.
- CIS 2010. (2010). *Inquérito Comunitário à Inovação 2010*, Gabinete de Planeamento, Estratégia, Avaliação e Relações Internacionais (GPEARI), Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, Lisboa.
- Cleff, T., e Rennings, K. (1999). Determinants of environmental product and process innovation. *European Environment*, 9(5), 191-201.

- CLT. (2010). Introdução ao Lean Thinking.
- Cohen, W., e Levinthal, D. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35, 128-152.
- Cuerva, M., Triguero-Cano, Á., e Córcoles, D. (2014). Drivers of green and non-green innovation: Empirical evidence in Low-Tech SMEs. *Journal of Cleaner Production*, 68, 104-113.
- Dangelico, R., e Pujari, D. (2010). Mainstreaming green product innovation: Why and how companies integrate environmental sustainability. *Journal of Business Ethics*, 95(3), 471-486.
- De Marchi, V. (2012). Environmental innovation and R&D cooperation: Empirical evidence from Spanish manufacturing firms. *Research Policy*, 41(3), 614-623.
- del Río, P., Carrillo-Hermosilla, J., e Könnölä, T. (2010). Policy Strategies to Promote Eco-Innovation. *Journal of Industrial Ecology*, 14(4), 541-557.
- del Rio Gonzalez, P. (2009). The empirical analysis of the determinants for environmental technological change: A research agenda. *Ecological Economics*, 68(3), 861-878.
- Díaz-García, C., González-Moreno, Á., e Sáez-Martínez, F. (2015). Eco-innovation: Insights from a literature review. *Innovation: Management, Policy and Practice*, 17(1), 6-23.
- Doran, J., e Ryan, G. (2012). Regulation and firm perception, Eco-innovation and firm performance. *European Journal of Innovation Management*, 15, 421-441.
- Doranova, A., Miedzinski, M., van der Veen, G., Reid, A., Leon L., R., Ploeg, M., ... Joller, L. (2012). Business Models for Systemic Eco-innovations- Final Report. *Technopolis Group*, 1-45.
- Drejer, A. (2008). Are you innovative enough? *International Journal of Innovation and Learning*, 5(1), 1-17.
- Dussauge, P., Garrette, B., e Mitchell, W. (2000). Learning from competing partners: outcomes and durations of scale and link alliances in Europe, North America and Asia. *Strategic Management Journal*, 21(2), 99-126.
- EIO-Eco-innovation Observatory. (2010). Methodological report. Obtido de http://www.chamberofecocommerce.com/images/EIO_Methodological_Report_2010.pdf
- EIO-Eco-Innovation Observatory. (2012). Closing the Eco-Innovation Gap an Economic Opportunity for Business. Obtido de http://www.eco-innovation.eu/media/ECO_report-2011.pdf
- Elias, S., e Magalhães, L. (2003). Contribuição da Produção Enxuta para obtenção da Produção mais Limpa. *Revista Produção Online*, 3, 1-8.
- Elzen, B., e Wieczorek, A. (2005). Transitions towards sustainability through system innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 72(6), 651-661.
- Enberg, C. (2012). Enabling knowledge integration in cooperative R&D projects - The management of conflicting logics. *International Journal of Project Management*, 30(7), 771-780.
- Etzkowitz, H., e Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation : from National Systems

- and “ Mode 2 ” to a Triple Helix of university - industry - government relations. *Science And Technology*, 29(2), 109-123.
- Europa, I. (2006). Thematic workshop, Lead markets and innovation. Munich, Germany.
- Eurostat. (2009). *Climate change and energy n sustainable development in the European Union - monitoring report of the EU sustainable development strategy*. Comissão Europeia.
- Falk, M. (2012). Quantile estimates of the impact of R&D intensity on firm performance. *Small Business Economics*, 39(1), 19-37.
- Fussler, C., e James, P. (1996). *Driving Eco-innovation: A Breakthrough Discipline for Innovation and Sustainability*. Pitman Publishing.
- Garraffo, F. (2002). ‘Types of coopetition to manage emerging technologies’. Em *2nd Annual Conference, Innovative Research in Management*. Stockholm, Sweden.
- George, G., Zahra, S. A., e Wood, D. R. (2002). The effects of business-university alliances on innovative output and financial performance: a study of publicly traded biotechnology companies. *Journal of Business Venturing*, 17(6), 577-609.
- Gnyawali, D. ., e Park, B. (2011). Co-opetition between giants: Collaboration with competitors for technological innovation. *Research Policy*, 40(5), 650-663.
- Gnyawali, D., e Park, B. . (2009). Co-opetition and Technological Innovation in Small and Medium-Sized Enterprises: A Multilevel Conceptual Model. *Journal of Small Business Management*, 47(3), 308-330.
- Gouveia, L. (2012). O Conceito de Rede no Digital Face aos Media Sociais. *MULTIMED- Revue du Réseau Transméditerranéen de Recherche en Communication*, (1), 87-105.
- Grunwald, A. (2011). On the roles of individuals as social drivers for Eco-innovation. *Journal of Industrial Ecology*, 15, 675-677.
- Guoyou, Q., Saixing, Z., Chiming, T., Haitao, Y., e Hailiang, Z. (2013). Stakeholders influences on corporate green innovation strategy: A case study of manufacturing firms in China. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 20, 1-14.
- Hagedoorn, J. (1993). Understanding the rationale of strategic technology partnering: interorganisational modes of cooperation and industry differences strategic. *Strategic Management Journal*, 14(5), 371-385.
- Halila, F., e Rundquist, J. (2011). The development and market success of Eco-innovations: A comparative study of Eco-innovations and «other» innovations in Sweden. *European Journal of Innovation Management*, 14, 278-302.
- Hart., S. ., e Milstein., M. . (2004). Criando valor sustentável. *Revista de Administração de Empresas*, 3, 66-77.
- Hart, S. (1995). A natural - resource - based view of the firm. *Academy Management Review*, 20(4), 986-1014.
- Hellström, T. (2007). Dimensions of environmentally sustainable innovation: the structure of eco-innovation concepts. *Sustainable Development*, 15(3), 148-159.
- Hemmelskamp, J. (1999). The Influence of Environmental Policy on Innovative Behaviour: An

- Econometric Study. *Fondazione Eni Enrico Mattei*.
- Herva, M., Franco, A., Carrasco, E. F., e Roca, E. (2011). Review of corporate environmental indicators. *Journal of Cleaner Production*, 19(15), 1687-1699.
- Hoang, H., e Antoncic, B. (2003). Network-based research in entrepreneurship: A critical review. *Journal of Business Venturing*, 18(2), 165-187.
- Holweg, M. (2007). The genealogy of lean production. *Journal of Operations Management*, 25(2), 420-437.
- Horbach, J. (2008). Determinants of environmental innovation—New evidence from German panel data sources. *Research Policy*, 37(1), 163-173.
- Horbach, J., Rammer, C., e Rennings, K. (2012). Determinants of eco-innovations by type of environmental impact – The role of regulatory push/pull, technology push and market pull. *Ecological Economics*, 78, 112-122.
- Hu, M., e Mathews, J. (2009). Estimating the innovation effects of university-industry-government linkages: The case of Taiwan. *Journal of Management and Organization*, 15(2), 138-154.
- Huang, H. C., e Chang, C. W. (2008). Embedded ties and the acquisition of competitive advantage. *Journal of Intellectual Capital*, 9(1), 105-121.
- Huber, J. (2004). *New technologies and Environmental Innovation*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Huppes, G., Kleijn, R., Huele, R., e Ekins, P. (2008). Measuring eco-innovation: framework and typology of indicators based on causal chains. *Ecodrive*, 4-161.
- Jaffe, A., Newell, R., e Stavins, R. (2002). Environmental policy and technological change. *Environmental and Resource Economics*, 22(1-2), 41-69.
- Jänicke, M. (2008). Ecological modernisation: new perspectives. *Journal of Cleaner Production*, 16(5), 557-565.
- Johnson, B. (2008). Cities, systems of innovation and economic development. *Innovation: Management, Policy & Practice*, 10(2/3), 146-155.
- Johnson, D. ., e Lybecker, K. (2012). Paying for green: An economics literature review on the constraints to financing environmental innovation. *Electronic Green Journal*, 1(33).
- Jung, C., Krutilla, K., e Boyd, R. (1996). Incentives for advanced pollution abatement technology at the industry level: An evaluation of policy alternatives. *Journal of Environmental Economics and Management*, 30(1), 95-111.
- Kammerer, D. (2009). The effects of customer benefit and regulation on environmental product innovation. Empirical evidence from appliance manufacturers in Germany. *Ecological Economics*, 68(8-9), 2285-2295.
- Karakaya, E., Hidalgo, A., e Nuur, C. (2014). Diffusion of eco-innovations: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 33, 392-399.
- Kaufmann, A., e Tödtling, F. (2001). Science-industry interaction in the process of innovation: the importance of boundary-crossing between systems. *Research Policy*, (30), 791-804.
- Kaufmann, A., e Todtling, F. . (2000). Systems of innovation in traditional industrial regions:

- the case of Styria in a comparative perspective. *Regional Studies*, (34), 29-40.
- Kemp, R. e Foxon, T. J. (2007). Tipology of Eco-Innovation. In: MEI project: measuring Eco-Innovation. European Commission.
- Kemp, R., e Arundel, A. (1998). Survey Indicators for Environmental Innovation. *Indicators and Data for European Analysis (IDEA) Project Report Series*, 1-26.
- Kemp, R., e Pearson, P. (2008). Final report MEI project about measuring eco-innovation. *UM Merit, Maastricht*, 32(3), 121-124.
- Kerlinger, F. (1979). *Behavioral research: A conceptual approach*. New York: Holt, Rinehart, e Winston.
- Kesidou, E., e Demirel, P. (2012). On the drivers of eco-innovations: Empirical evidence from the UK. *Research Policy*, 41(5), 862-870.
- Khanna, M., Deltas, G., e Harrington, D. (2009). Adoption of pollution prevention techniques: The role of management systems and regulatory pressures. *Environmental and Resource Economics*, 44(1), 85-106.
- Kiperstok, A., Costa, D., Andrade, J., Agra Filho, S., e Figuerosa, E. (2002). Inovação como Requisito do Desenvolvimento Sustentável. *Revista Eletrônica de Administração - Read*, 8(6), 1-20.
- Klemmer, P., Lehr, U., e Klaus, L. (1999). *Environmental Innovation: Incentives and Barriers*. Berlin: Analytica.
- Koche, J. (2011). *Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa*. (Vozes, Ed.) (29.^a ed.). Petrópolis.
- Koschatzky, K. (2002). Fundamentos de la economía de redes. Especial enfoque a la innovación. *Economía Industrial*, IV(346), 15-26.
- Lakatos, E., e Marconi, M. (1983). *Metodologia científica*. São Paulo: Atlas.
- Liker, J., e Lamb, T. (2000). *Lean Manufacturing Principles Guide Version 0.5. A Guide to Lean Shipbuilding*. Defense Technical Information Center.
- Liu, R. (2013). Cooperation, competition and cooptation in innovation communities. *Prometheus*, 31(2), 91-105.
- Lobo, Â. (2010). Eco-empresas e eco-inovação em Portugal:breve análise retrospectiva 1995-2008. *Departamento de Prospectiva e Planeamento e Relações Internacionais, Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território, Lisboa*.
- Locher, D. A. (2008). *Value stream mapping for Lean development - A how-to guide for streamlining time to market*. CRC Press.
- Machiba, T. (2010). Eco-innovation for enabling resource efficiency and green growth: Development of an analytical framework and preliminary analysis of industry and policy practices. *International Economics and Economic Policy*, 7(2), 357-370.
- Madrid-Guijarro, A., Garcia, D., e Van Auken, H. (2009). Barriers to innovation among spanish manufacturing SMEs. *Journal of Small Business Management*, 47(4), 465-488.
- Malhotra, N., e Birks, D. (2007). *Marketing Research: An applied approach: 3rd European Edition*. Harlow Prentice Hall/Financial Times.

- McCullagh, P., e Nelder, J. (1989). *Generalized linear models* (Vol. 2). London.
- Melton, T. (2005). The Benefits of Lean Manufacturing. *Chemical Engineering Research and Design*, 83(6), 662-673.
- Mickwitz, P., Hyvättinen, H., e Kivimaa, P. (2008). The role of policy instruments in the innovation and diffusion of environmentally friendlier technologies: popular claims versus case study experiences. *Journal of Cleaner Production*, 16(1), S162-S170.
- Milliman, S., e Prince, R. (1989). Firm incentives to promote technological change in pollution control. *Journal of Environmental Economics and Management*, 17(3), 247-265.
- Miotti, L., e Sachwald, F. (2003). Co-operative R&D: why and with whom?: An integrated framework of analysis. *Research Policy*, 32(8), 1481-1499.
- Mondéjar-Jiménez, J., Vargas-Vargas, M., Segarra-Oña, M., e Peiró-Signes, A. (2013). Categorizing variables affecting the proactive environmental orientation of firms. *International Journal of Environmental Research*, 7, 495-500.
- Montalvo, C., López, F., e Brandes, F. (2011). *Potencial for Eco-innovation Opportunities in Nine Sectors of the European Economy*. Brussel: Consortium Europe Innova Sectoral Innovation Watch.
- Montalvo Corral, C. (2002). Environmental policy and technological innovation: Why do companies adopt or reject new technologies? New horizons in the economics of innovation. Reino Unido: Edward Elgar.
- Moreira, J., Silva, M., Simões, J., e Sousa, G. (2012). Drivers of marketing innovation in portuguese firms. *Economic Interferences*, XIV(31), 195-206.
- Nieto, M., e Santamaría, L. (2007). The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation. *Technovation*, 27(6), 367-377.
- Nuij, R. (2001). Eco-innovation: Helped or hindered by Integrated Product Policy. *The Journal of Sustainable Product Design*, 1, 49-51.
- OCDE. (2005). *The Measurement of scientific and technological activities: Proposed guidelines for collecting and interpreting innovation data*. Paris.
- OCDE. (2009a). *Eco-innovation in industry: Enabling Green Growth* (3.^a ed.). Manual de Oslo.
- OCDE. (2009b). Sustainable Manufacturing and Eco-Innovation: Framework, Practices and Measurement.
- OCDE. (2011). *Studies on environmental innovation: Better Policies to Support Eco-innovation*. Paris: OECD Publishing.
- OCDE. (2012). The future os eco-innovation: The role of business models in green transformation. *OECD background paper*.
- Ohno, T. (1996). *O Sistema Toyota de Produção - Além da Produção em Larga Escala*. Porto Alegre: Bookman.
- Padula, G., e Dagnino, G. (2007). Untangling the Rise of Coopetition: the intrusion of competition in a cooperative game structure. *International Studies of Management and Organization*, 37(2), 32-52.
- Palma, M. (2004). *A capacidade de inovação como formadora de valor: análise dos vetores de*

- valor em empresas brasileiras de biotecnologia. Universidade de São Paulo, Brasil.
- Pangarkar, N., e Wu, J. (2013). Alliance formation, partner diversity, and performance of Singapore startups. *Asia Pacific Journal of Management*, 30(3), 791-807.
- Pereira, D., e Leitão, J. (2016). Absorptive capacity, coopetition and generation of product innovation: contrasting Italian and Portuguese manufacturing firms. *Int. J. Technology Management*, 71.
- Petruzzelli, A., Dangelico, R., Rotolo, D., e Albino, V. (2011). Organizational factors and technological features in the development of green innovations: Evidence from patent analysis. *Innovation: Organization and Management*, 13(3), 291-310.
- Pinto, J. (2009). *Pensamento Lean - A filosofia das organizações vencedoras* (2.^a ed.). Lidel.
- Popp, D. (2006). International innovation and diffusion of air pollution control technologies: The effects of NOX and SO2 regulation in the US, Japan, and Germany. *Journal of Environmental Economics and Management*, 51(1), 46-71.
- Porter, M., e Linde, C. (1995). Toward a New Conception of the Environment Competitiveness Relationship. *The Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 97-118.
- Prahalad, C. K., e Hamel, G. (1990). The core-competence of the corporation. *Harvard Business Review*, 68(5-6), 79-93.
- Prates, T., e Serra, M. (2007). Os impactos da regulação ambiental na inovação: algumas considerações. *Economia e Tecnologia*, 8(1), 129 - 136.
- Quintana-Garcia, C., e Benavides-Velasco, C. (2004). Cooperation, competition, and innovative capability: A panel data of European dedicated biotechnology firms. *Technovation*, 24(12), 927-938.
- Ramos, A., e Zilber, S. N. (2015). O impacto do investimento na capacidade inovadora da empresa. *Revista de Administração e Inovação*, 12(1), 303-325.
- Rasera, M., e Balbinot, Z. (2010). Redes de Inovação, Inovação em Redes e Inovação Aberta: um estudo bibliográfico e bibliométrico da produção científica no ENANPAD 2005-2009, sobre inovação associada a redes. *Revista Acadêmica da Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia*, 21(2), 127-132.
- Rehfeld, K. M., Rennings, K., e Ziegler, A. (2007). Integrated product policy and environmental product innovations: An empirical analysis. *Ecological Economics*, 61(1), 91-100.
- Reid, A., e Miedzinski, M. (2008). Eco-innovation. Final report for sectorial innovation watch. *Technopolis*, (May), 1-78.
- Rennings, K. (1998). Towards a Theory and Policy of Eco-Innovation -Neoclassical and (Co-)Evolutionary Perspectives. *ZEW Discussion Papers*, 98-24.
- Rennings, K. (2000). Redefining innovation - Eco-innovation research and the contribution from ecological economics. *Ecological Economics*, 32(2), 317-332.
- Rennings, K., Ziegler, A., e Ankele, Kathrin and Hoffmann, E. (2006). The influence of different characteristics of the EU environmental management and auditing scheme on technical environmental innovations and economic performance. *Ecological Economics*,

51(1), 45-59.

- Richardson, R., Peres, J., Wanderley, J., Correia, L., e Peres, M. (1985). *Pesquisa Social: Métodos e Técnicas*. São Paulo: Atlas.
- Ritala, P. (2012). Coopetition Strategy - When is it Successful? Empirical Evidence on Innovation and Market Performance. *British Journal of Management*, 23(3), 307-324.
- Ritala, P., e Hurmelinna-Laukkanen, P. (2009). What's in it for me? Creating and appropriating value in innovation-related coopetition. *Technovation*, 29(12), 819-823.
- Ritala, P., e Hurmelinna-Laukkanen, P. (2013). Incremental and radical innovation in coopetition-The role of absorptive capacity and appropriability. *Journal of Product Innovation Management*, 30(1), 154-169.
- Rusko, R. (2011). Exploring the concept of coopetition: A typology for the strategic moves of the finnish forest industry. *Industrial Marketing Management*, 40(2), 311-320.
- Salvetat, D., Géraudel, M., e D'Armagnac, S. (2013). Interorganizational knowledge management in a cooperative context in the aeronautic and space industry. *Knowledge Management Research and Practice*, 11(3), 265-277.
- Sarasini, S., Hildenbrand, J., e Brunklaus, B. (2014). Conceptualizing Industry Efforts to Eco-innovate Among Large Swedish Companies. Em S. G. Azevedo, M. Brandenburg, H. Carvalho, & V. Cruz-Machado (Eds.), *Eco-Innovation and the Development of Business Models, Greening of Industry Networks Studies*, 2. (p. 163-178.). Switzerland: Springer.
- Sarkar, A. N. (2013). Promotion of eco-innovation to leverage sustainable development of eco-industry and green growth. *European Journal of Sustainable Development*, 2(1), 71-104.
- Saurin, T., Ribeiro, J., e Marodin, G. (2010). Identificação de oportunidades de pesquisa a partir de um levantamento da implantação da produção enxuta em empresas do Brasil e do exterior. *Gestão e Produção*, 17(4), 829-841.
- Sayer, N., e Williams, B. (2007). *Lean For Dummies*. Wiley Publishing.
- Schoenmakers, W., e Duysters, G. (2006). Learning in strategic technology alliances. *Technology analysis e strategic management*, 18(2), 245-264.
- Segarra-Oña, M., Carrascosa-López, C., e Segura-García-del-Río, B. Peiró-Signes, A. (2011). Empirical analysis of the integration of proactivity in the managerial strategy. Identification of benefits, difficulties and facilitators in the Spanish automobile industry. *Environmental Engineering and Management Journal*, 10, 1821-1830.
- Seufert, A., Krogh, G., e Back, A. (1999). Towards Knowledge Networking. *Journal of Knowledge Management*, 3, 180-190.
- Shah, R., e Ward, P. T. (2007). Defining and developing measures of lean production. *Journal of Operations Management*, 25(4), 785-805.
- Silva, M. (2003). *Capacidade Inovadora Empresarial - Estudo dos factores impulsionadores e limitadores nas empresas industriais portuguesas*. Universidade da Beira Interior, Departamento Ciências Sociais e Humanas, Covilhã.
- Silva, M., e Leitão, J. (2009a). Cooperation in innovation practices among firms in Portugal:

- do external partners stimulate innovative advances? *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 7(4), 391-403.
- Silva, M., e Leitão, J. (2009b). Reinforcing the Entrepreneurial Innovation Capacity of Industrial SMEs with Networks. Em R. Baptista & J. Leitao (Eds.), *Public Policies for Fostering Entrepreneurship* (pp. 151-161). Springer US.
- Silva, M., Raposo, M., Ferrão, M., e Jiménez, J. (2005). Relacionamentos Externos no âmbito da Inovação Empresarial: Modelo aplicado aos avanços inovadores. *Portuguese Journal of Management Studies*, X, 15-19.
- Silva, M., Sousa, G., e Moreira, J. (2010). Actividades de Inovação e a Capacidade Inovadora das Empresas Portuguesas: Evidências Empíricas ao Nível do Sector dos Serviços. *Proceedings of XX Luso-Spanish Conference on Management*.
- Snow, C. C. ., Fjeldstad, Ø. D., Lettl, C., e Miles, R. E. (2011). Organizing continuous product development and commercialization: the collaborative community of firms model. *Journal of Product Innovation Management*, 28(1), 3-16.
- Szeto, E. (2000). Innovation capacity. *The TQM Magazine*, 12(2), 149-157.
- Tether, B. S. (2002). Who co-operates for innovation, and why: an empirical analysis. *Research Policy*, 31(6), 947-967.
- Tidd, J., Bessant, J., e Pavitt, K. (2003). Gestão da Inovação - Integração das Mudanças Tecnológicas de Mercado e Organizacionais. *Monitor - Projectões e Edições, Lda*. Lisboa.
- Triguero, A., Moreno-Mondéjar, L., e Davia, M. A. (2013). Drivers of different types of eco-innovation in European SMEs. *Ecological Economics*, 92, 25-33.
- Tsai, K. H. (2009). Collaborative networks and product innovation performance: Toward a contingency perspective. *Research Policy*, 38(5), 765-778.
- Tsai, M.-T., Chuand, L.-M., Chao, S.-T., e Chang, H.-P. (2012). The effects assessment of firm environmental strategy and customer environmental conscious on green product development. *Environmental Monitoring and Assessment*, 184, 4435-4447.
- Ulhøi, J. (2008). Supporting the development of environmentally sustainable technologies and products: the role of innovation, informal cooperation and governmental agency. *International Journal of Environment and Pollution*, 32, 121-133.
- Van Den Bergh, J., Truffer, B., e Kallis, G. (2011). Environmental innovation and societal transitions: Introduction and overview. *Environmental Innovation and Societal Transitions*.
- Van Dijk, B., Den Hertog, R., Menkveld, B., e Thurik, R. (1997). Some new evidence on the determinants of large- and small-firm innovation. *Small Business Economics*, (9), 335-343.
- Varma, V. (2009). Sustainability in Innovation. *International Journal of Innovation Science*, 1(3), 141-148.
- Vinnova. (2001). *Drivers of Environmental Innovation*. Stockholm: Swedish Governmental Agency for Innovation Systems.
- Wagner, M. (2008). Empirical influence of environmental management on innovation:

- Evidence from Europe. *Ecological Economics*, 66(2-3), 392-402.
- Wagner, M. (2009). The role of corporate sustainability performance for economic performance: A firm-level analysis of moderation effects. *Ecological Economics*, 69(7), 1553-1560.
- Wagner, M., e Llerena, P. (2011). Eco-Innovation through integration, regulation and cooperation: Comparative insights from case studies in three manufacturing sectors. *Industry and Innovation*, 18, 747-764.
- Weber, E. ., e Khademian, A. . (2008). Wicked problems, knowledge challenges, and collaborative capacity builders in network settings. *Public Administration Review*, 68(2), 334-349.
- Wilson, L. (2010). *How to Implement Lean Manufacturing*. New York.
- Witzeman, S., Slowinski, G., Dirx, R., Gollob, L., Tao, J., Ward, S., e Miraglia, S. (2006). Harnessing external technology for innovation. *Research-Technology Management*, 49(3), 19-27.
- Womack, J., e Jones, D. (2003). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation* (2.^a ed.). Sydney.
- Womack, J., Jones, D., e Roos, D. (1990). *The Machine that Changed the World*. New York, Macmillan.
- Wu, G. (2013). The influence of green supply chain integration and environmental uncertainty on green innovation in Taiwan's IT industry. *Supply Chain Management: An International Journal*, 18(5), 539-552.
- Wu, J. (2011). Asymmetric roles of business ties and political ties in product innovation. *Journal of Business Research*, 64(11), 1151-1156.
- Wu, J. (2012). Technological collaboration in product innovation: The role of market competition and sectoral technological intensity. *Research Policy*, 41(2), 489-496.
- Wu, J. (2014). Cooperation with competitors and product innovation: Moderating effects of technological capability and alliances with universities. *Industrial Marketing Management*, 43(2), 199-209.
- Wu, J., e Chen, X. (2012). Leaders' social ties, knowledge acquisition capability and firm competitive advantage. *Asia Pacific Journal of Management*, 29(2), 331-350.
- Yalabik, B., e Fairchild, R. J. (2011). Customer, regulatory, and competitive pressure as drivers of environmental innovation. *International Journal of Production Economics*, 131(2), 519-527.
- Yan, Z., e Li, H. (2010). Innovation search of new ventures in a technology cluster: The role of ties with service intermediaries. *Strategic Management Journal*, 31(1), 88-109.
- Yang, C.-L., Lin, S.-P., Chan, Y.-H., e Sheu, C. (2010). Mediated effect of environmental management on manufacturing competitiveness: An empirical study. *International Journal of Production Economics*, 123(1), 210-220.