
SERÁ A FORMAÇÃO DISPONIBILIZADA AOS COLABORADORES
IMPORTANTE PARA A PERSISTÊNCIA DA INOVAÇÃO
EMPRESARIAL?

Ana Rita Oliveira Paixão Lopes

Dissertação

Mestrado em Economia e Gestão de Recursos Humanos

Orientada por

Aurora A. C. Teixeira

Coorientada por:

Joana Costa

2018

Nota biográfica

Ana Rita Oliveira Paixão Lopes nasceu e cresceu na cidade do Porto. Licenciada em Gestão pela Faculdade de Economia do Porto em 2014, começou a estagiar numa empresa de Recursos Humanos no mesmo ano. Depois de cerca de um ano nesta empresa abraçou um novo desafio na área de Gestão de Recursos Humanos no Grupo Trofa Saúde e ao mesmo tempo iniciou o Mestrado em Economia e Gestão de Recursos Humanos na mesma instituição onde se tinha licenciado (FEP). Há cerca de 11 meses começou num novo projeto profissional numa empresa na área da produção e comercialização de Vinhos – *Symington Family Estates*. A trabalhar desde os seus 21 anos a Ana Rita sempre demonstrou ser extremamente lutadora e interessada em aprender. Apesar de a sua vida profissional e estudantil se apoderar de quase todo o seu tempo, nos tempos livres pratica ginásio.

Agradecimentos

Em primeiro lugar gostaria de agradecer por todo o tempo e atenção demonstrada pela minha orientadora Aurora Teixeira e pela minha coorientadora Joana Costa. Ambas tiveram um papel bastante importante no desenvolvimento e conclusão do presente trabalho por isso, agradeço a respetiva disponibilidade e companheirismo.

Em segundo, agradeço aos meus pais pelo apoio incondicional durante todos os anos que dediquei aos meus estudos.

Obrigada a todos.

Abstract

It is widely recognized in the literature that training improves the economic performance of companies. However, the empirical evidence related to the impact of training on companies' innovation capacity is very scarce. Additionally, no evidence exists that relates training with persistency/continuity in companies' innovation. Assuming that the continuity in innovation activities is essential to the economic survival and sustainability of a company, analyzing the impact of training on persistence is a business management and a public policy imperative.

The current study contributes to the scientific advancement in this area by estimating, using a sample of 2147 companies located in Portugal between 2008 and 2014, the impact of training on companies' innovation persistence. Estimates based on logistic models show that the training supplied by companies to their employees clearly determines that company's capacity to be persistence in innovation.

In a moderate innovator country like Portugal, training in a business setting is likely to be an important instrument to fill/mitigate the widely acknowledged deficit of the generality of employees at the level of formal education, being also a key element to improve the competitiveness of a company.

Keywords: training, persistence, innovation

Resumo

Existe, atualmente, na literatura um reconhecimento generalizado que a formação disponibilizada aos colaboradores melhora o desempenho económico das empresas. Não obstante, a evidência empírica sobre o impacto da formação na capacidade de inovação de uma empresa é muito escassa. Adicionalmente, não existe evidência que relacione a formação com a persistência/continuidade das atividades de inovação das empresas. Na medida em que a continuidade das atividades de inovação é fundamental para a sobrevivência e sustentabilidade económica de uma empresa, analisar a este nível o impacto da formação revela-se um imperativo de gestão empresarial e de política pública.

O presente estudo contribuiu para o avanço científico nesta área ao estimar, recorrendo a um painel de 2147 empresas localizadas em Portugal entre 2008 e 2014, o impacto da formação na persistência da inovação. Estimativas com base em modelos logísticos evidenciam que a formação disponibilizada pelas empresas aos seus colaboradores determina de forma clara a capacidade de inovação contínua dessas mesmas empresas.

Num país inovador moderado como Portugal, a formação em contexto empresarial pode assim constituir um instrumento importante para colmatar/mitigar os reconhecidos défices da escolaridade formal da generalidade dos trabalhadores e um contributo chave para a melhoria da competitividade das empresas.

Palavras-chave: formação; persistência; inovação

Índice de conteúdos

Nota biográfica.....	i
Agradecimentos.....	ii
Abstract.....	iii
Resumo.....	iv
Índice de Quadros.....	vi
Índice de Figuras.....	vii
1. Introdução.....	1
2. Revisão de literatura.....	3
2.1. Definindo os principais conceitos.....	3
2.1.1. Inovação e persistência na inovação.....	3
2.1.2. Capital humano e formação dos colaboradores em contexto empresarial.....	5
2.2. Determinantes da persistência na inovação empresarial: principais hipóteses a serem testadas.....	5
3. Metodologia.....	14
3.1. Especificação do modelo econométrico.....	14
3.2. Fonte de dados e metodologia de análise.....	15
3.3. Construção das <i>proxies</i> para as variáveis relevantes e análise descritiva.....	17
3.3.1. Persistência na inovação.....	17
3.3.2. Outras variáveis.....	21
4. Análise empírica.....	24
4.1. Especificação econométrica e testes diagnóstico.....	24
4.2. Análise Econométrica.....	24
5. Conclusão.....	30
Referências.....	32

Índice de Quadros

Quadro 1: Métodos utilizados pelos estudos que modelos logísticos e modelos <i>probit</i> dinâmico com o objetivo de estudar a inovação e/ou a sua persistência.....	16
Quadro 2: Estratégias de inovação das empresas do painel	18
Quadro 3: Painel completo dos CIS - Diferentes tipos de inovação levados a cabo	19
Quadro 4: Determinantes do desempenho inovador das empresas portuguesas (comparação de médias).....	22
Quadro 5: Matriz das correlações	25
Quadro 6: <i>Odds</i> da persistência da inovação: estimações logísticas (desvios padrões robustos), Portugal (2008-2014).....	28

Índice de Figuras

Figura 1: Determinantes da capacidade de inovação contínua de uma empresa – enquadramento teórico	6
Figura 2: Matriz de transição de probabilidade dos comportamentos inovadores (em geral)	20

1. Introdução

A inovação é um processo e instrumento vital para as empresas entrarem em novos mercados, aumentarem as cotas em mercados onde já operam e para fortalecerem as suas vantagens competitivas (Gunday, Ulusoy, Kilic, & Alpan, 2011).

Ao longo dos últimos anos, vários estudos (e.g., Tavassoli & Karlsson, 2015; Protogerou, Caloghirou, & Vonortas, 2017), de diferentes vertentes da literatura, concentraram-se em avaliar as determinantes dos processos de inovação nas empresas, focando aspetos como as características das empresas, designadamente o seu capital humano, localização, procura de mercado e oportunidades tecnológicas (Karlsson & Tavassoli, 2015; Le Bas, Mothe, & Nguyen-Thi, 2015).

No âmbito dos estudos que analisam as determinantes de inovação das empresas e a relevância do capital humano (e.g., Hashi & Stojčić, 2013; McGuirk, Lenihan, & Hart, 2015; Tavassoli & Karlsson, 2015), este último fator é usualmente considerado na sua vertente escolaridade (e.g. Nazarov & Akhmedjonov, 2011). A formação dos colaboradores, sendo uma dimensão do capital humano vital para a capacidade de inovação e sobrevivência de uma empresa (e.g., Córdón-Pozo, Vidal-Salazar, & Torre-Ruiz, 2017; Vidal-Salazar & Torre-Ruiz, 2017), não tem sido suficientemente explorada. Os estudos que existem sobre este tema são relativamente recentes (González, Miles-Touya, & Pazó, 2016; Caloghirou, Giotopoulos, Korra, & Tsakanikas, 2018; Dostie, 2018; Sartori, Costantini, Ceschi, & Tommasi, 2018), focando, no entanto, a inovação como uma atividade empresarial binária - a empresa inova ou não inova -, negligenciando a questão da frequência com que as empresas inovam, isto é, da persistência da inovação.

A continuidade/persistência nos esforços de inovação é crítica para o crescimento e a rentabilidade das empresas (Cefis & Ciccarelli, 2005; Altuzarra, 2017), assim como para o desenvolvimento tecnológico e económico de um país (Duguet & Monjon, 2004; Máñez, Rochina-Barrachina, SanchisLlopis, & Sanchis-Llopis, 2015). De facto, diversos autores (e.g., Cefis & Ciccarelli, 2005; Hecker & Ganter, 2014; Tavassoli & Karlsson, 2015; Córcoles, Triguero, & Cuerva, 2016) enfatizam que mais do que inovar, é fundamental para a sobrevivência e desempenho de uma empresa fazê-lo de uma forma contínua, persistente. Assim, tão (ou mais) importante do que saber se a empresa inova é compreender se o faz de forma contínua, analisando as determinantes da continuidade do esforço das empresas em inovar (Altuzarra, 2017).

No sentido colmatar a lacuna observada na literatura - ausência de investigação que afirme o impacto da formação dos colaboradores na persistência de inovação de uma empresa -, o objetivo do presente estudo é o de analisar em que medida a formação disponibilizada pelas empresas aos seus colaboradores é uma determinante relevante para a capacidade de inovação contínua/persistente dessas mesmas empresas.

Em termos metodológicos, a análise de persistência exige o recurso a uma base de dados que envolva empresas em vários momentos do tempo. Assim, recorreremos a dados em painel construídos a partir de 3 'ondas' do Inquérito Comunitário à Inovação (*Community Innovation Survey* - CIS), 2008-2010; 2010-2012 e 2012-2014. O painel engloba 2147 empresas localizadas em Portugal. Posteriormente, recorreremos a modelos logísticos para estimar a influência que a formação e outros fatores têm na persistência da inovação empresarial.

A análise do caso Português permite acrescentar evidência empírica sobre um contexto relativamente pouco explorado pelos estudos na área – um país inovador moderado, com reconhecidos défices a nível do capital humano, designadamente da formação disponibilizada pelas empresas aos colaboradores (Teixeira & Fortuna, 2010; Moreira, Silva, Simões, & Sousa, 2012).

Em termos de estrutura, a presente dissertação organiza-se como se segue. Na Secção 2 é apresentada a revisão da literatura, designadamente os conceitos-chave (capital humano, formação e inovação) e as determinantes da capacidade de inovação de uma empresa. Posteriormente, na Secção 3, é descrita a metodologia a ser utilizada na dissertação. Na Secção 4, analisa-se os resultados empíricos e na Secção 5 apresenta-se as conclusões do estudo.

2. Revisão de literatura

2.1. Definindo os principais conceitos

2.1.1. Inovação e persistência na inovação

A inovação pode ser definida como a realização de novas combinações a nível de bens/serviços (inovação de produto), métodos de produção (inovação de processo), abertura de mercados ou descoberta de fontes de fornecimento de materiais (inovação de marketing), ou organização (inovação organizacional) (Schumpeter, 1934). Envolve um processo interativo de criação, difusão e uso de conhecimento (Santiago, 2013). Tal processo implica uma concordância entre uma série de fatores internos e externos à organização que permitem dar forma às competências e capacidades dinâmicas do mesmo (Santiago, 2013). A forma como as competências e os conhecimentos são desenvolvidos e utilizados por indivíduos e organizações com intuito de evoluir para novos conhecimentos, pode ser compreendida também como um processo de inovação (Borrás & Edquist, 2015).

Na linha de Schumpeter (1934), a Direção Geral de Estatísticas da Educação e Ciência aponta, no âmbito do Inquérito Comunitário à Inovação, que “uma inovação corresponde à introdução pela empresa de um produto, processo, método organizacional ou método de marketing com características ou funcionalidades novas ou significativamente melhoradas” (Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência, 2016).

A maioria dos estudos que existem sobre inovação avalia de forma quantitativa este fenómeno como sendo binário (González et al., 2016; Altuzarra, 2017), isto é, se a empresa refere ter realizado ou não inovações. No entanto, é de realçar que se tem vindo a concluir que mais do que inovar, o importante para a sobrevivência e desempenho de uma empresa, é fazê-lo de uma forma contínua, persistente (Altuzarra, 2017).

A persistência na inovação ocorre quando uma empresa inova de forma continuada, ou seja, se o faz num período e volta a fazê-lo no período subsequente (Peters, 2009), podendo ser medida como número de anos/períodos sucessivos em que uma empresa inova (Triguero, Córcoles, & Cuerva, 2014).

A persistência da inovação é analisada na literatura recorrendo a três grandes abordagens alternativas, mas complementares: *sunk costs* (Schumpeter, 1934), *success-breeds-success* (Le Bas & Scellato, 2014) e *previous knowledge* (Antonelli et al., 2013).

A primeira - *sunk costs* - enfatiza os denominados custos afundados (Schumpeter, 1934). Tendo em conta que num primeiro momento a empresa já investiu para realizar atividades inovadoras pode continuar a fazê-las ao longo do tempo uma vez que os custos já se encontram concretizados.

A segunda abordagem tem por base a premissa de que o sucesso atrai sucesso (Le Bas & Scellato, 2014). Por outras palavras, o sucesso de uma atividade inovadora anteriormente realizada proporciona às empresas oportunidades tecnológicas adicionais, tornando o sucesso da próxima inovação mais provável. As atividades de inovação são, por natureza, de risco elevado. Assim, um passado de sucesso neste domínio tornará a estrutura acionista mais disponível para destinar novamente verbas para o mesmo dado o histórico de sucesso (Le Bas et al., 2014). Assim sendo, inovações anteriores geram disponibilidade financeira para o futuro, pois o sucesso do passado aumenta a lucratividade e a credibilidade em relação a fontes externas (Le Bas & Latham, 2006).

A terceira abordagem conceptual, a do conhecimento adquirido (Antonelli et al., 2013), sustenta que o conhecimento atual depende do conhecimento prévio dos indivíduos que colaboram na organização, podendo gerar uma vantagem permanente, aumentando a probabilidade de continuidade das atividades de inovação. Deste modo, o conhecimento atual tem por base conhecimentos passados e será a base de conhecimentos futuros, visto que não perece com o tempo e pode ser aplicado de diversas formas. Segundo Antonelli et al. (2013), a interação entre conhecimentos e rotinas produtivas permite obter vantagens competitivas.

Em síntese, as explicações para a persistência da inovação relacionam a persistência da inovação com: 1) um fenómeno em que a probabilidade de introduzir uma inovação no tempo t é de influenciada pela introdução de uma inovação no tempo $t-1$; assim, a persistência observada é exclusivamente atribuível ao facto de ser um inovador persistente no passado; e 2) os recursos da empresa e capacidades dinâmicas - a persistência da inovação está relacionada com as características internas, com as capacidades de aprendizagem dos colaboradores das empresas e com o contexto de mudança no qual estão localizados.

2.1.2. Capital humano e formação dos colaboradores em contexto empresarial

O papel do capital humano enquanto fator explicativo da decisão de inovação das empresas tem vindo a ganhar importância na literatura ao longo dos últimos anos (Gërguri-Rashiti, Ramadani, Abazi-Alili, Dana, & Ratten, 2017).

Originalmente, a teoria do capital humano começou por estudar o impacto da educação e da formação sobre o desempenho dos trabalhadores no mercado de trabalho (De Grip & Sauermann, 2013). Ao nível das empresas, no que respeita à formação, Becker (1993) distingue a formação geral, que aumenta a produtividade do colaborador, da formação específica, ou seja, a formação que tem efeito sobre a produtividade dos colaboradores naquela empresa, mas não em outras empresas. Becker (1993) defende que o investimento em capital humano melhora a produtividade dos trabalhadores, e, em termos últimos, incrementa o desempenho económico das empresas.

O capital humano inclui diversas dimensões, designadamente a educação formal/escolaridade e a formação e experiência adquirida no local de trabalho (McGuirk et al., 2015; González et al., 2016). A formação e experiência no local de trabalho permite ao colaborador desenvolver capacidades específicas numa determinada área.

A especificidade inerente às tarefas desempenhadas explica, em grande parte, que as empresas que disponibilizam formação aos seus colaboradores, possibilitam o desenvolvimento de novas habilidades/competências e permitem melhorar as já detidas, originando uma maior capacidade de desenvolver atividades de inovação dentro da empresa (Klofsten & Jones-Evans, 2013).

2.2. Determinantes da persistência na inovação empresarial: principais hipóteses a serem testadas

Os estudos sobre a inovação (Teixeira & Santos, 2016; Protogerou et al., 2017) apontam 3 grandes categorias de determinantes (ver Figura 1): 1) a *base de conhecimento*, que inclui a variável central deste estudo, a formação disponibilizada aos colaboradores, assim como o capital humano, atividades de I&D e aquisição de máquinas e outros equipamentos; 2) o *grau de abertura*, que inclui os tipos de cooperação nacional (mercado, científica e outras) e a cooperação com entidades internacionais; e 3) *outras variáveis*, designadamente, a dimensão

da empresa, o sector de atividade e a pertença a um grupo económico com sede no exterior (multinacional).

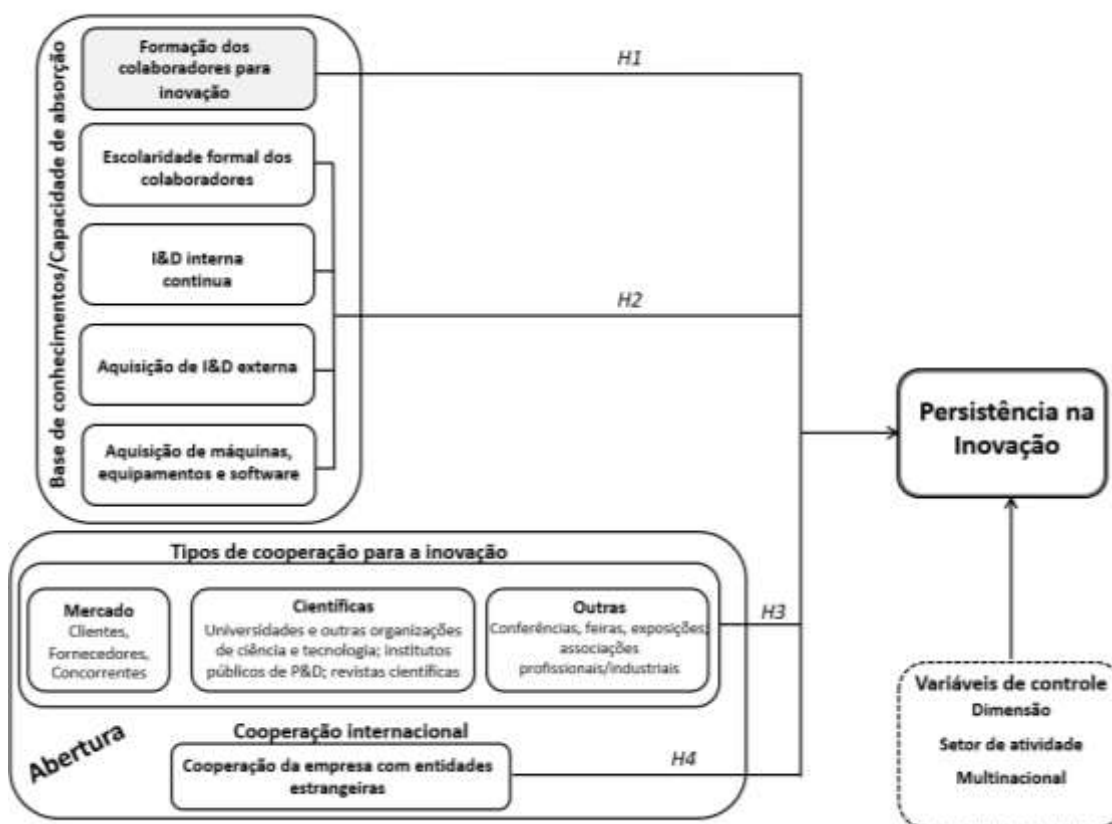


Figura 1: Determinantes da capacidade de inovação contínua de uma empresa – enquadramento teórico

Fonte: Adaptado de Teixeira e Bezerra (2016).

A formação disponibilizada pelas empresas aos seus trabalhadores é considerada uma prática de desenvolvimento das empresas que permite melhorar o capital humano das organizações (Cabello-Medina, López-Cabrales, & Valle-Cabrera, 2011; Jones & Corral de Zubielqui, 2017). As práticas de recursos humanos como formação, avaliação de desempenho e compensação, são meios que permitem aumentar o compromisso e empenho dos colaboradores e envolvê-los nos processos de inovação (Chen & Huang, 2009).

Numa economia crescentemente intensiva em conhecimento, os colaboradores de uma empresa são fundamentais para o desempenho inovador da mesma pelo que os esforços que esta investe na contratação e formação dos seus recursos humanos permitem melhorar

as suas competências para desenvolver novos produtos e melhorar processos (Cabello-Medina et al., 2011). De facto, a formação que as empresas disponibilizam aos seus colaboradores é, segundo a literatura, uma das principais determinantes da inovação (Brunello & De Paola, 2008; González et al., 2016; Dostie, 2018).

De acordo com Pires, Sarkar e Carvalho (2008), é de esperar que a formação potencie as capacidades de absorção de informação dos colaboradores da empresa, gerando assim um impacto positivo no desenvolvimento do processo de inovação e da persistência do mesmo ao nível da empresa. Neste contexto, a formação está positivamente relacionada com o desenvolvimento de processo de inovação (Pires et al., 2008). Por outras palavras, é de esperar que quanto mais formação for disponibilizada aos colaboradores, maior a propensão para o desenvolvimento de atividades de inovação na empresa (Hashi & Stojčić, 2013; McGuirk et al., 2015; Dostie, 2018).

As empresas utilizam a base de conhecimentos do conjunto dos seus colaboradores (o stock de capital humano da empresa) para desenvolver novos processos e criar novos produtos e serviços (Chen & Huang, 2009), bem como introduzir melhorias organizacionais e novas abordagens ao mercado (Scarbrough, 2003). Desta forma, a formação que os recursos humanos possuem/adquirem permite a respetiva adaptação a novos desafios, podendo conduzir a atividades inovadoras no seio das empresas (Scarbrough, 2003; Choi & Lim, 2017). Segundo Radzi, Nor e Ali (2017), a formação disponibilizada pela empresa ao aumentar o nível de competências do colaborador, eleva capacidade do mesmo para enfrentar novos desafios no contexto empresarial.

Contratar indivíduos qualificados não é suficiente. Frequentemente, a formação ministrada nas diversas instituições de ensino nem sempre é diretamente conexas com as competências necessárias a um melhor desempenho no posto de trabalho (Cordón-Pozo et al., 2017). Neste contexto, é imprescindível a formação *in loco*. Esta ideia é corroborada pelos estudos realizados por Pires et al. (2008) e por Chen e Huang (2009). Estes sugerem que a inovação está intimamente relacionada com a capacidade que cada colaborador tem para aprender dentro da organização.

Em termos empíricos, os diversos estudos que analisam o impacto da formação disponibilizada pelas empresas aos seus colaboradores na inovação, demonstram que independentemente da dimensão da amostra - mais de 43 mil empresas, no caso de Dostie (2018), quase 4 mil empresas em Protogerou et al. (2017), 3257 empresas em Gonzalez et al.

(2016), 3198 empresas em Bauernschuster, Falck e Hebllich (2009), 524 empresas em Caloghirou et al. (2018) ou 146 empresas em Chen e Huang (2009) - do período de tempo – 1999-2006 (Dostie, 2018); 2001-2007 (Protogerou et al., 2017); 2001-2011 (Gonzalez et al., 2016); 1997-2001 (Bauernschuster et al., 2009); 2011-2013 (Caloghirou et al., 2018); - ou país em análise – Canada (Dostie, 2018); multi-país (Protogerou et al., 2017); Espanha (Gonzalez et al., 2016); Alemanha (Bauernschuster et al., 2009); Grécia (Caloghirou et al., 2018); Tailândia (Chen & Huang, 2009); - tal impacto é positivo e estatisticamente significativo. A principal razão apontada para essa relação positiva deve-se ao facto de a formação permitir aos colaboradores serem expostos a novos conhecimentos possibilitando o ‘desenvolvimento’ de ideias inovadoras (Protogerou et al., 2017; Caloghirou et al., 2018).

No que diz respeito à “relação” entre esta determinante e a capacidade de inovação continua das empresas, Máñez et al. (2015) tendo por base a análise de empresas situadas em Espanha entre 1990 e 2011, afirmou que, a capacidade de persistência no desenvolvimento de atividades inovadoras baseia-se na ideia de que o conhecimento se acumula ao longo do tempo. Deste modo, a persistência é o resultado de sucessivas formações que permitem melhorar os conhecimentos previamente detidos pelos colaboradores que permitirão no futuro melhorar os processos e os produtos até agora desenvolvidos/efetuados.

De acordo com o exposto acima conjecturamos que:

H1: A formação disponibilizada pela empresa aos seus colaboradores está positivamente associada à persistência nas suas atividades de inovação.

Para além da formação disponibilizada pelas empresas aos seus colaboradores, a base de conhecimento e a capacidade de absorção de uma empresa, inclui 4 outras determinantes: 1) a escolaridade formal dos colaboradores (Santos-Rodrigues et al., 2010); 2) as atividades contínuas de investigação e desenvolvimento (Máñez, Rochina-Barrachina, SanchisLlopis, & Sanchis-Llopis, 2015); 3) a aquisição de I&D externo (Pires et al., 2008; Battisti, Gallego, Rubalcaba, & Windrum, 2014); e 4) a aquisição de máquinas, equipamentos e *software* (Carvalho, Costa, & Caiado, 2013).

Diversos estudos (e.g., Santos-Rodrigues et al., 2010; Diaz-Fernandez, Bornay-Barrachina, & Lopez-Cabrales, 2017) sugerem que o nível médio de escolaridade formal dos colaboradores está positivamente relacionado com a prosperidade económica de uma

empresa. Ou seja, é de esperar que empresas que empregam colaboradores com elevada escolaridade formal sejam mais eficientes e inovadoras devido aos conhecimentos que estes possuem (He & Wong, 2009; Sung & Choi, 2014).

No que diz respeito à relação desta determinante e o impacto que a mesma tem na capacidade de inovação de forma contínua, é possível afirmar, segundo Tavassoli e Karlsson (2015), que o capital humano afeta positivamente a inovação de produtos e organizações. Este efeito pode ser explicado através de um argumento de que elevados níveis de capital humano ‘originam’ a criação de novos conhecimentos e rotinas. Deste modo, espera-se que o capital humano, uma das determinantes que integra a capacidade de absorção das empresas, possibilite à empresa acumular de forma mais eficiente estes conhecimentos utilizando-os em períodos subsequentes.

Existe ainda evidência empírica de que os resultados obtidos através de atividades contínuas de investigação e desenvolvimento (I&D) são dependentes dos fatores ‘utilizados’ para a atividade em causa (Raymond, Mohnen, Palm, & Loeff, 2010; Altuzarra, 2017). Por outras palavras, se estivermos perante um processo cujas atividades sejam desenvolvidas de forma contínua, é de esperar que o resultado tenha sido obtido tendo por base um processo de inovação persistente (Raymond et al., 2010; Máñez et al., 2015).

Podemos analisar a determinante acima exposta de forma repartida, isto é, numa primeira fase analisamos o impacto que as atividades de I&D internas têm no nosso estudo e numa segunda as atividades de I&D externas. Assim sendo, reportando às atividades de I&D internas, Higón (2016) concluiu, baseando-se numa amostra de 5606 empresas localizadas em Espanha entre 2006 e 2012, que se as atividades de I&D forem realizadas regularmente em vez de apenas se realizarem esporadicamente, a inovação tende a ocorrer de forma contínua. De forma similar, Le Bas et al. (2015), que analisaram 287 empresas localizadas no Luxemburgo, para o período de 2004 a 2008, concluíram que as atividades contínuas de I&D interno têm um impacto positivo na capacidade de persistência da inovação das empresas. No que diz respeito às atividades de I&D externas e, baseando a análise empírica em dados do Inquérito Comunitário à Inovação para Portugal, Pires et al. (2008) e Teixeira e Santos (2016) concluíram (no primeiro caso relativamente ao período de 2006 a 2008 e no segundo de 1998 e 2000) que o desenvolvimento de atividade de I&D externa tem um impacto positivo na capacidade de inovação das empresas.

No que concerne uma outra dimensão da base de conhecimentos, a aquisição de máquinas, *software*, outros conhecimentos externos, outros procedimentos e preparações técnicas, diversos estudos apontam que a sua influência é substancial em todos os tipos de inovação (Carvalho et al., 2013; Battisti et al., 2014) pois permite às empresas adotar tecnologias necessárias às melhorias e novidades nos seus produtos e processos (Pires et al., 2008; Choi & Lim, 2017). Empiricamente, Choi e Lim (2017) analisaram, no período de 2009 a 2011, 212 empresas localizadas na Coreia, tendo constatado que a introdução de novas tecnologias influencia positivamente a capacidade de inovação das empresas.

Em suma, no que respeita à capacidade de inovação contínua e à relação da mesma com as atividades de I&D (independentemente do tipo - interno ou externo) e com a aquisição de máquinas e outros equipamentos, Le Bas et al. (2015) concluiu que, as empresas que investem intensivamente neste tipo de atividades no passado são mais propensas a inovar continuamente tanto em produtos como em processos (tendo por base a análise de várias empresas situadas no Luxemburgo entre 2004-2008). Estes resultados podem ser justificados tendo em conta as seguintes explicações: uma primeira que tem por base o facto de a experiência em inovação estar associada a retornos sob a forma de efeitos de aprender fazendo e aprender a aprender. Ao investir em novas atividades a empresa “participa” num processo de aprendizagem no qual “descobre” novas ideias recombinação das antigas. Ao fazê-lo a empresa prepara-se para futuras inovações. Em segundo lugar, de acordo com a hipótese sucesso atrai sucesso, a inovação aumenta o lucro da empresa, que permite financiar as atividades de inovação. As inovações aumentam a produtividade da empresa, o que melhora as vantagens competitivas e o lucro da mesma. Esses mecanismos permitem apoiar a hipótese de que atividades inovadoras podem produzir efeitos ao longo do tempo. Por fim, tendo por base o acima exposto, os autores justificam ainda a existência de persistência nos investimentos em aquisição de máquinas, *software*, outros conhecimentos externos, outros procedimentos e preparações técnicas, com a existência de custos submersos (*sunk costs*) nesses tipos de atividades.

Do exposto, conjecturamos que as diversas dimensões associadas à base de conhecimento e capacidade de absorção de uma empresa influenciem positivamente a persistência das atividades inovadoras das empresas.

H2: As diversas dimensões da base de conhecimento e da capacidade de absorção de uma empresa estão positivamente associadas à persistência nas suas atividades de inovação.

O grau de abertura de uma empresa, em concreto, as relações de cooperação para inovação com entidades externas (como por exemplo, clientes, fornecedores, concorrentes, Universidades e outras organizações), constitui também um fator crítico para a inovação de uma empresa e sua persistência. De facto, vários estudos apontam que tal cooperação permite às empresas obterem novos conhecimentos complementando os que já detêm (Varis & Littunen, 2010; Lakemond, Bengtsson, Laursen, & Tell, 2016; Lazzarotti, Manzini, Nosella, & Pellegrini, 2016; Simão, Rodrigues, & Madeira, 2016; Lazzarotti, Bengtsson, Manzini, Pellegrini, & Rippa, 2017). Assim, quanto maior a abertura das empresas a cooperar com outras entidades, sejam estas de mercado (clientes, fornecedores e concorrentes), científicas (Universidades e outras organizações tecnológicas) ou outras (conferências, feiras, exposições, associações profissionais e individuais), maior a possibilidade de melhorar os seus processos de inovação (Lazzarotti et al., 2016; Gkypali, Filiou, & Tsekouras, 2017).

Procedendo à análise dos diferentes tipos de cooperações acima expostos podemos analisar em primeiro lugar a cooperação com os mercados. Assim sendo e tendo por base o estudo de Le Bas et al. (2015), é possível verificar que, a cooperação vertical com clientes e fornecedores aumenta a eficiência das empresas reduzindo a incerteza relacionada com introdução de novos produtos ou serviços no mercado, contribuindo com informações vitais sobre as tecnologias e mudanças nas necessidades do mercado e facilitando a expansão do mesmo.

Mantendo a análise sobre as determinantes ligadas à cooperação com diversas entidades é possível, segundo o estudo realizado por Protojerou et al. (2017) no qual foram analisadas 3962 empresas jovens localizadas na República Checa, Croácia, Dinamarca, França, Alemanha, Grécia, Itália, Portugal, Suécia e Inglaterra, entre 2001 e 2007 concluir que, a cooperação com Universidades tem impacto positivo no desenvolvimento/início de atividade de inovação das empresas. Os autores concluíram que, trabalhar em rede com as Universidades pode “ajudar” as jovens empresas a complementar e expandir os seus conhecimentos e recursos limitados. No que diz respeito a esta determinante e a sua relação com a persistência de inovação podemos, tendo em conta o estudo apresentado acima e o estudo realizado por Higón (2016) concluir que, existe uma relação significativamente positiva entre as fontes científicas e a capacidade de inovação continua das empresas. Assim sendo, os resultados relacionados com as fontes científicas mostram que, as cooperações com fontes de conhecimento no passado têm fortes e positivos efeitos sobre a capacidade

de a empresa introduzir inovações em produtos e processos, de forma persistente ao longo do tempo.

No que diz respeito à cooperação com outras entidades (consultoras, laboratórios ou institutos privados de I&D), Battisti et al. (2014) evidenciaram, tendo por base 18 países (Bélgica, Bulgária, Chipre, República Checa, Alemanha, Estónia, Espanha, França, Grécia, Hungria, Itália, Lituânia, Países Baixos, Noruega, Polónia, Portugal, Roménia e Eslováquia) que, este tipo de cooperação contribui positivamente para o desenvolvimento de atividades de inovação. Relativamente à relação entre esta determinante e a persistência nas atividades de inovação podemos, de acordo com o estudo realizado por Higón (2016) que tem por base uma amostra de 5606 empresas localizadas em Espanha entre 2006 e 2012, concluir que, a cooperação com institutos de pesquisa “produz” um efeito positivo na persistência inovação das empresas

Apesar de os resultados obtidos nos diferentes estudos não permitirem sempre concluir com significância a existência de uma relação entre estas três tipos de cooperação e a capacidade de persistência de inovação das empresas, isto é, pode ser significativa apenas a cooperação com os mercados e não com fontes científicas ou vice-versa, a principal razão para a existência deste tipo de relações deve-se ao facto de a cooperação permitir a aquisição de informações antes de avançarmos com alguma “decisão” de inovação reduzindo assim a incerteza e o risco de uma nova atividade (Battisti et al., 2014).

Seguindo a maioria dos contributos nesta área, conjecturamos que

H3: A cooperação com diversas entidades (mercado, científicas e/ou outras) está positivamente associada à persistência na inovação.

Ainda no que diz respeito ao grau de abertura de uma empresa, podemos referir que, as empresas que cooperam com entidades estrangeiras adquirem conhecimentos que lhes permitem inovar de uma forma mais eficaz, sem tantos riscos, pois as entidades estrangeiras têm, em geral, uma base mais ampla de novas e distintas competências (Kennedy, Whiteman, & Ende, 2017). Estas entidades estrangeiras parecem estar, em geral, direcionadas para encontrar organizações que tenham um desempenho inovador forte com o objetivo de beneficiar destes novos conhecimentos, melhorando a sua capacidade de inovar, tornando-se assim mais eficientes (Arvanitis & Bolli, 2012; Apostolov, 2016). Na mesma linha isto é,

no que respeita à cooperação das empresas com organizações (qualquer que seja o seu tipo) estrangeiras, Arvanitis e Bolli (2012), Apostolov (2016) e Teixeira e Santos (2016), tendo por base a análise de empresas localizadas, respetivamente na Bélgica, Alemanha, Noruega e Portugal (1998-2000), na Macedónia (2009 e 2011) e em Portugal (2006-2008), constataram que as empresas envolvidas em atividades de cooperação com entidades estrangeiras tendem a ser mais inovadoras do que as empresas que apenas se envolvem em atividades de cooperação com parceiros nacionais.

De forma análoga, a maioria dos poucos estudos que têm versado sobre a persistência das atividades de inovação (e.g., Peters, 2009; Trigo & Vence, 2012; Le Bas et al., 2015), demonstraram que a participação das empresas em atividades de cooperação internacional tem um efeito positivo na persistência inovação das empresas pois permite encontrar por vezes no exterior parceiros tecnicamente mais qualificados do que dentro do próprio país possibilitado a “absorção” de novos conhecimentos (Le Bas & Scellato, 2014).

Tendo por base o acima exposto colocamos a hipótese que:

H4: A cooperação da empresa com entidades estrangeiras está positivamente associada à persistência nas suas atividades de inovação.

Finalmente, existem outras determinantes que podem afetar a persistência da inovação e que importa incluir na análise enquanto variáveis de controlo (Le Bas et al., 2015; McGuirk et al., 2015; Tavassoli & Karlsson, 2015; Gërguri-Rashiti et al., 2017), designadamente: a dimensão da empresa, o sector de atividade onde a empresa opera e se esta pertence a um grupo económico com sede no exterior (i.e., é multinacional).

3. Metodologia

3.1. Especificação do modelo econométrico

O presente estudo tem como objetivo central averiguar em que medida a formação fornecida pelas empresas aos seus colaboradores é uma determinante relevante para a capacidade de inovação contínua/persistência de inovação dessas mesmas empresas. Em concreto, pretende-se testar, com base no e enquadramento teórico apresentado (Figura 1), as seguintes hipóteses:

H1: A formação disponibilizada pela empresa aos seus colaboradores está positivamente associada à persistência nas suas atividades de inovação.

H2: As diversas componentes da base de conhecimento e da capacidade de absorção de uma empresa estão positivamente associadas à persistência nas suas atividades de inovação.

H3: A cooperação com diversas entidades (mercado, científicas e/ou outras) está positivamente associada à persistência na inovação.

H4: A cooperação da empresa com entidades estrangeiras está positivamente associada à persistência nas suas atividades de inovação.

Para tal, e na linha dos estudos empíricos sobre a persistência da inovação (ver Quadro 1), recorreremos ao modelo econométrico multivariado, mais especificamente, uma regressão logística.

COOPNAC

$$INOV_{it} = \beta_1 + \beta_2 FORM_{it-1} + \beta_3 CONHEC_{it-1} + \overline{\beta_4 MERC_{it-1} + \beta_5 CIENTF_{it-1} + \beta_6 OTR_{it-1}} + \beta_6 COOPINT_{it-1} + \delta V_{it-1} + \alpha_{it-1} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Onde:

i – empresa;

t – tempo;

INOV – capacidade de a empresa inovar de forma persistente;

FORM – formação disponibilizada pelas empresas aos seus colaboradores;

CONHEC – base de conhecimento e a capacidade de absorção da empresa;

COOPNAC – cooperação com entidades nacionais (inclui MERC, CIENTF e OUTR);

MERC – cooperação entidades nacionais (clientes, fornecedores ou concorrentes);

CIENTF – cooperação entidades científicas (Universidades e outras organizações tecnológicas);

OUTR - cooperação entidades com outras entidades nacionais (conferencias, feiras, exposições e associações);

COOPINT - cooperação com entidades estrangeiras.

V - vetor de características observáveis das empresas (dimensão, setor, multinacionalidade);

α_i - características não observáveis específicas às empresas;

ε : termo de perturbação aleatório.

Se o coeficiente estimado β_2 for estatisticamente significativo e positivo a hipótese 1 (H1: *A formação disponibilizada pela empresa aos seus colaboradores está positivamente associada à persistência nas suas atividades de inovação*) é validada.

3.2. Fonte de dados e metodologia de análise

Em termos de dados, a especificação econométrica é estimada recorrendo a um painel de dados construídos a partir de 3 ‘ondas’ do *Community Innovation Survey* (CIS), 2008-2010; 2010-2012 e 2012-2014. O painel inclui 2147 empresas localizadas em Portugal.

Para testar as hipóteses relevantes, recorreremos à estimação de modelos econométricos multivariados, mais especificamente, regressões logísticas. De acordo com alguns estudos (e.g. Pires et al., 2008; González et al., 2016; Teixeira & Santos, 2016 – ver Quadro 1 para uma síntese), este modelo de estimação permite determinar, para uma variável dependente binária – inova vs não inova - o impacto que as várias determinantes têm na capacidade de inovação de uma empresa. Assim, é igualmente adequado para aferir o impacto das diversas determinantes da persistência de inovação das 2147 empresas consideradas, sendo que a variável dependente é também binária: 1 – a empresa é persistente nas atividades de inovação; 0: não persistente.

É importante referir que a generalidade dos estudos sobre a persistência (e.g. Antonelli et al., 2013; Le Bas et al., 2015; Altuzarra, 2017 – ver Quadro 1) utiliza modelos *probit* dinâmicos dado que tem por objetivo explicar de que forma as atividades de inovação anteriores influenciam as atividades presentes.

Quadro 1: Métodos utilizados pelos estudos que modelos logísticos e modelos *probit* dinâmico com o objetivo de estudar a inovação e/ou a sua persistência

Estudo/Autor/ Ano	País(es)	Período	Métodos	Variável dependente	Variáveis independentes
Antonelli et al. (2013)	Itália	1996 – 2005	Quantitativa - Modelo de Probit dinâmico	Inovação previa	-Dimensão da empresa; -Inovação prévia; -Nível salarial; -Investimento em capital intangível.
Le Bas et al. (2015)	Luxemburgo	2004 – 2008	Quantitativa - Modelo de Probit ordenado	Persistência da inovação do produto. Persistência da inovação do processo	-Atividades de Investigação e desenvolvimento; -Dimensão da empresa; -Intensidade em Investigação e Desenvolvimento.
Altuzarra (2017)	Espanha	1990 – 2013	Quantitativa - Modelo de Probit dinâmico	Inovação contínua de produto, do processo e tecnológica	-Atividades de investigação e desenvolvimento; -Dimensão; -Participação de capital estrangeiro; -Nível tecnológico da indústria; -Inovação tecnológica.
Pires et al. (2008)	Portugal	1998-2000	Quantitativa - Modelo logístico	Inovação do processo e inovação do produto	-Tamanho da empresa; -Custo marginal e concorrentes no mercado; -Exportação; Mercado expansivo; -Tecnologia; -Indústria.
González et al. (2016)	Espanha	2001 – 2011	Quantitativa - Modelo logístico	Inovação do processo e inovação do produto	-Formação; -I&D.
Teixeira e Santos (2016)	Portugal	2006 – 2008	Quantitativa - Modelo logístico	Inovação de produto, de processo, organizacional e de marketing	-Capital humano; -Aquisição de conhecimento; -Fontes de informação para inovação; -Cooperação para inovação; -Outras variáveis de controle.

O objetivo do presente estudo não é exatamente este, mas antes de aferir se determinadas variáveis, nomeadamente, a formação disponibilizada pelas empresas aos seus

colaboradores influencia a propensão das mesmas a serem persistentes na inovação. Neste contexto, como já referido atrás, a variável dependente assume uma natureza binária uma vez que as empresas são consideradas persistentes (1) se desenvolverem atividades de inovação de forma continuada e não persistentes (0) em qualquer outro caso. Assim, não se revela necessária a inclusão da variável dependente desfasada como variável explicativa, uma vez que a memória do processo relativamente à inovação vem, por construção incluída na variável dependente contemporânea.

A modelização logística permitirá então explicar o impacto da formação, do capital humano, das atividades de I&D, da aquisição de máquinas e outros equipamentos, da cooperação com entidades estrangeiras e entidades nacionais de diversos tipos, controlando para algumas variáveis suscetíveis de influenciarem a probabilidade de a empresa ser inovadora persistente (e.g., dimensão, sector de atividade e multinacionalidade).

3.3. Construção das *proxies* para as variáveis relevantes e análise descritiva

3.3.1. Persistência na inovação

De acordo com as abordagens teóricas da persistência na inovação (ver Secção 2.1.1), as empresas podem adotar diferentes comportamentos/estratégias de inovação ao longo do tempo: podem inovar de forma contínua ou praticar atividades inovadoras de forma intermitente.

No presente estudo, monitorizaram-se as empresas respondentes ao CIS Português, cujas respostas puderam ser identificadas sucessivamente nas três edições em análise, a saber: CIS 10, 12 e 14 (respetivamente, os períodos: 2008-2010; 2010-2012 e 2012-2014). Ou seja, cada empresa é observada em três momentos do tempo. A combinação de uma análise em três momentos do tempo com uma resposta binária relativa à questão se inova ou não (independentemente do tipo de inovação realizada) origina um conjunto de oito estratégias/trajetórias: 1) Inova-Inova-Inova (*Inovadora Persistente*); 2) Inova-Inova-Não Inova (*Inovadora quase persistente - inicial*); 3) Não Inova-Inova-Inova (*Inovadora quase persistente - final*); 4) Inova-Não inova-Inova (*Inovadora Intermitente*); 5) Inova-Não inova-Não inova (*Não inovadora quase persistente - final*); 6) Não inova-Inova-Não inova (*Não inovadora intermitente*); 7) Não inova-Não inova-Inova (*Não inovadora quase persistente - inicial*); e 8) Não inova- Não inova - Não inova (*Não inovadora persistente*).

Considerando o painel de empresas em 3 questionários do CIS, ou seja, 3 biênios, obtemos 3 grupos de estratégias principais (ver Quadro 2 e Figura 2): 1) inovadora persistente (ACG); 2) inovadora intermitente (ADI; ADJ; ACH; BEI; BFH; BFG); e 3) não inovadora persistente (BEJ).

Assim sendo, podemos identificar dois grandes grupos de empresas, as persistentes em inovação e as não persistentes. No primeiro grupo estão apenas incluídas as empresas contínuas na inovação (ACG) que representam 46,3% (995 empresas) do total do painel balanceado (ver Quadro 2). No que diz respeito ao segundo grupo, este inclui todas as outras não persistentes em inovação, isto é, as contínuas na não-inovação e as que adotam estratégias de inovação esporádica, ou seja, que apresentam um comportamento intermitente na sua estratégia de inovação, parando ou iniciando projetos de inovação consoante as suas necessidades.

Para efeitos do modelo a estimar, a variável ‘persistência’ é modelizada recorrendo a uma *proxy binária*, ou seja, a persistência é medida recorrendo a uma *dummy* que assume o valor 1 no caso de a empresa ter inovado ininterruptamente (qualquer que seja o tipo de inovação) nos períodos em análise (2008-2010; 2010-2012 e 2012-2014) e 0 caso contrário (independentemente de ser esporádica ou não inovadora).

Quadro 2: Estratégias de inovação das empresas do painel

Sigla (ver Figura 2)	Estratégias/ comportamentos	Descrição	Número (%)
ACG	Inovadora persistente	A empresa realizou atividades de inovação em todos os períodos de análise	995 (46,3)
ACH	Inovadora quase persistente - inicial	A empresa realizou atividades de inovação no primeiro e no segundo período de análise, mas parou de inovar no terceiro	271 (12,6)
BFG	Inovadora quase persistente - final	A empresa não realizou atividades de inovação no primeiro período, começou no segundo e continuou no terceiro	113 (5,3)
ADI	Inovadora Intermitente	A empresa inovou no primeiro período, parou de inovar no segundo e começou a inovar no terceiro	158 (7,4)
ADJ	Não inovadora quase persistente – final	A empresa realizou atividades de inovação no primeiro período de análise e parou nos dois seguintes	190 (8,8)
BFH	Não inovadora intermitente	A empresa não inovou no primeiro período, inovou no segundo, parando no terceiro	87 (4,1)
BEI	Não inovadora quase persistente – inicial	A empresa não inovou nem no primeiro nem no segundo período e começou a inovar no terceiro	75 (3,5)
BEJ	Não inovadora persistente	A empresa não inovou em nenhum dos períodos em análise	258 (12,0)

A matriz de transição de probabilidade apresentada na Figura 2 traça as 8 estratégias referidas no Quadro 2 e permite constatar que uma parte considerável das empresas integradas no painel são inovadoras persistentes no período apreciado (46,3%).

De acordo com os dados apresentados nas três edições do CIS, a percentagem de empresas persistentes em termos de inovação é particularmente elevada (isto é, quase metade das empresas analisadas inovam nas três ondas do CIS). Conforme se constata pela análise do Quadro 3, as empresas classificadas como persistentes em termos de inovação são-no devido ao facto de realizarem pelo menos um dos tipos de inovação elencados no questionário (inovação de produto, de serviços, de processos ou organizacional de marketing). De facto, não obstante uma percentagem relativamente reduzida de empresas sobretudo nos CIS mais recentes admitir ter realizado inovações de produto (menos de 1/3 do total) ou serviço (cerca de 22% apenas), mais de 66% do total das empresas admite ter realizado pelo menos um tipo de inovação ao longo de cada ‘onda’ do CIS (68% em 2008-2010; 67% em 2010-2012 e 73% em 2012-2014).

Quadro 3: Painel completo dos CIS - Diferentes tipos de inovação levados a cabo

		CIS 08-10 (6160)	CIS 10-12 (6840)	CIS 12-14 (7083)
Atividades de inovação	Do produto (%)	1697 (27,6%)	1694 (27,5%)	1878 (30,5%)
	De serviços (%)	2254 (36,6%)	1378 (22,4%)	1309 (21,3%)
	De processo (%)	2846 (46,2%)	2712 (44,0%)	2705 (43,9%)
	Organizacional (%)	2694 (43,7%)	2658 (43,2%)	2087 (33,9%)
	Em marketing (%)	2431 (39,5%)	2554 (41,5%)	2259 (36,7%)
	Inovação total (%)	4186 (68,0%)	4103 (66,7%)	4488 (72,9%)

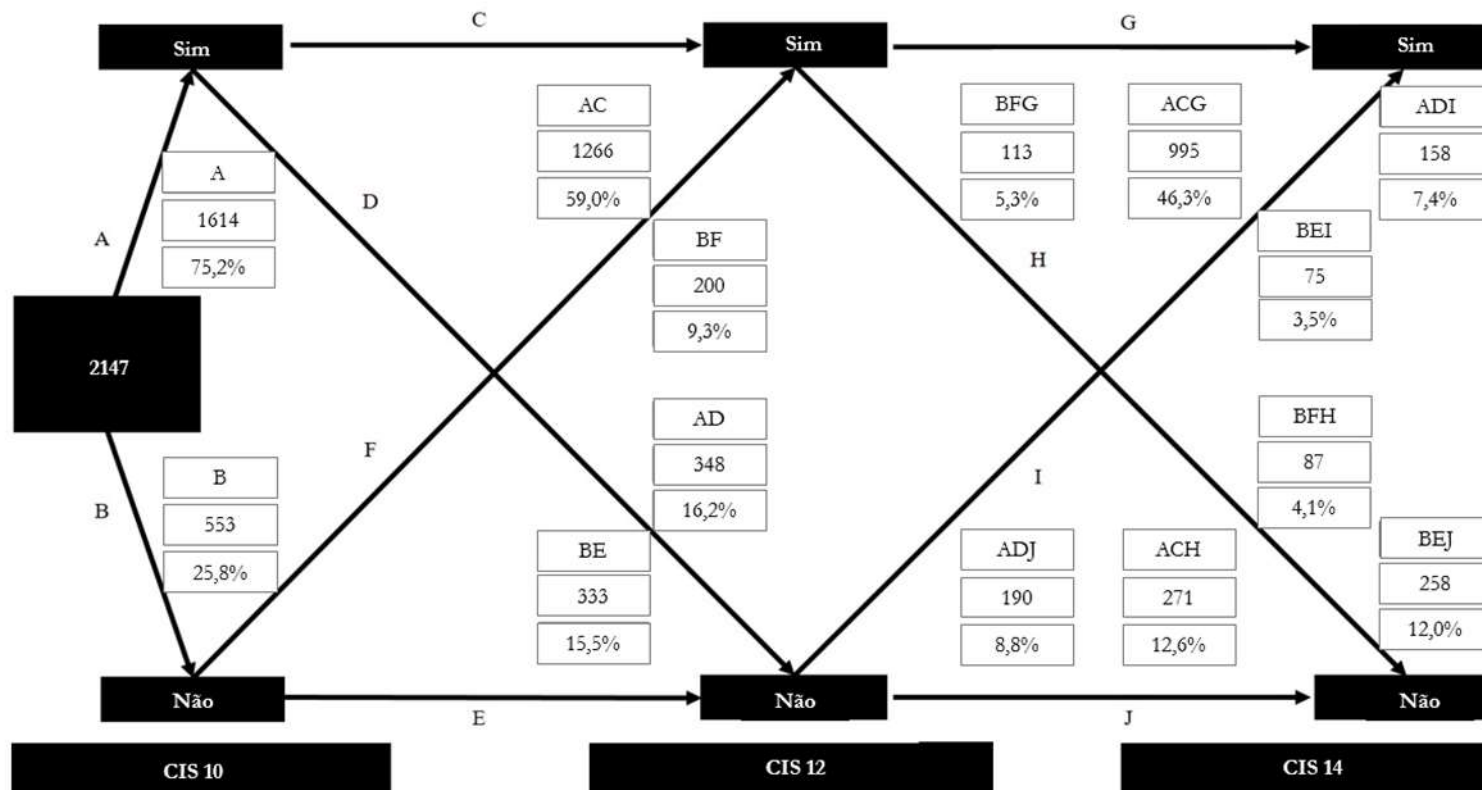


Figura 2: Matriz de transição de probabilidade dos comportamentos inovadores (em geral)

Fonte: elaboração própria com base nos dados do CIS

3.3.2. Outras variáveis

Como descrito no ‘modelo teórico’, a persistência na inovação de uma empresa depende de 3 grupos de determinantes: 1) a *base de conhecimento*, que inclui a variável central deste estudo, a formação disponibilizada aos colaboradores, assim como o capital humano, atividades de I&D e aquisição de máquinas e outros equipamentos; 2) o *grau de abertura*, que inclui os tipos de cooperação nacional (mercado, científica e outras) e a cooperação com entidades internacionais; e 3) *outras variáveis*, designadamente, a dimensão da empresa, o sector de atividade, a pertença a um grupo económico com sede no exterior (multinacional).

Das 2147 empresas analisadas, 17,9% referem ter dado formação aos seus colaboradores. As empresas que são persistentes em termos de inovação são significativamente distintas das não persistentes nesta matéria ($p\text{-value} < 0,01$). De facto, mais de um quarto (26,8%) das empresas persistentes em inovação disponibilizaram formação aos seus colaboradores entre 2010 e 2012, contra apenas 10,2% das não persistentes. Assim, sem controlar para outras variáveis que possam influenciar a persistência, parece existir evidência no sentido de que as empresas que ministraram formação são, em média, mais persistentes em inovação do que as que não o fizeram.

Relativamente à variável capital humano observamos que 40% das empresas inquiridas possuem entre 1% a 10% dos colaboradores com ensino superior (no Quadro 4). Por outro lado, 38,1% têm entre 10 a 50% desses colaboradores e 12% têm 50% ou mais colaboradores com ensino superior. Apenas, 9,9% das empresas inquiridas contam com menos de 1% dos seus colaboradores com formação superior. No que se refere ao universo das empresas persistentes, as percentagens são bastante semelhantes. Isto é, apenas 9% das 995 empresas dispõe de menos de 1% dos seus colaboradores com formação superior. Deste grupo, 40,1% das empresas têm entre 1% a 10% dos colaboradores com ensino superior, e 39% têm entre 10 a 50% desses colaboradores e, as restantes 11,9% das 995 têm pelo menos metade dos seus colaboradores com ensino superior.

Do ponto de vista do investimento em I&D interno, isto é, investimento em atividades de investigação e desenvolvimento que são realizadas pela própria empresa para criar novos conhecimentos e resolver problemas científicos ou técnicos, mais de metade (56,7%) das 995 empresas que são persistentes realizam estes tipos de atividades, enquanto que nas não persistentes essa percentagem é apenas de 10%.

Quadro 4: Determinantes do desempenho inovador das empresas portuguesas (comparação de médias)

	Variável	Descrição	Total (# 2147)	Persistentes (# 995)	Não persistentes (# 1152)	Teste Kruskal-Wallis (p-value)	
Base de conhecimento/Capacidade de absorção	Formação	1 se a empresa disponibilizou formação aos seus colaboradores entre 2010 e 2012, 0 caso contrário.	17,9%	26,8%	10,2%	0,000	
	Ensino superior (%)	Colaboradores com ensino superior por grupos (1: 0%; 2: 1%-10%;3: 10%-25%;4: 25%-50%;5: 50%-75%; 6: 75%-100%), no período de 2010-2012 (em ln). Nulo: 1 se a percentagem de colaboradores com ensino superior for 0% no período 2010-2012.	1,12%	1,13%	1,11%	0,627	
	Capital humano	Médio-baixo: 1 se a percentagem de colaboradores com ensino superior estiver entre 1% e 10% no período 2010-2012.	40,0%	40,1%	40,0%	0,000	
	Categorias de CH	Médio-alto: 1 se a percentagem de colaboradores com ensino superior estiver entre 10% e 50% no período 2010-2012. Alto: 1 se a percentagem de colaboradores com ensino superior estiver entre 50% e 100% no período 2010-2012.	38,1%	39,0%	37,4%	0,000	
	I&D	Interna	1 se a empresa desenvolveu internamente atividades de Investigação e Desenvolvimento (I&D) entre 2010 e 2012, 0 caso contrário.	31,7%	56,7%	10,2%	0,000
	Externa	1 se a empresa adquiriu atividades de Investigação e Desenvolvimento (I&D) externas entre 2010 e 2012, 0 caso contrário.	12,7%	17,6%	8,4%	0,000	
	Aquisição de máquinas	1 se a empresa adquiriu máquinas e outros equipamentos entre 2010 e 2012, 0 caso contrário.	16,7%	22,9%	11,3%	0,000	
	Outras fontes de conhecimento	1 se a empresa utiliza conhecimento noutras áreas de forma a ser inovadora	11,0%	19,2%	4,0%	0,000	
	Mercado	1 se a empresa cooperou com entidades nacionais (clientes, fornecedores ou concorrentes) entre 2010 e 2012, 0 caso contrário.	14,0%	15,8%	12,4%	0,025	
	Cooperação/ Abertura	Tipos	Científica	1 se a empresa cooperou com entidades científicas (Universidades e outras organizações tecnológicas) entre 2010 e 2012, 0 caso contrário.	5,0%	5,70%	5,0%
Outros		1 se a empresa cooperou com outras entidades nacionais entre 2010 e 2012, 0 caso contrário.	1,0%	1,20%	1,4%	0,710	
Cooperação Internacional		1 se a empresa cooperou com entidades internacionais entre 2010 e 2012, 0 caso contrário.	8,6%	12,6%	5,1%	0,000	
Variáveis de controlo	Dimensão	Média	1 se, em 2010-2012, a dimensão da empresa é média (entre 50 e 249 colaboradores), 0 caso contrário.	43,7%	45,6%	42,0%	0,092
	Grande	1 se, em 2010-2012, a dimensão da empresa é grande (250 ou mais colaboradores), 0 caso contrário.	10,4%	11,3%	9,6%	0,220	
	Setor	Indústria	1 se a empresa pertencer ao sector de indústria	68,0%	69,1%	67,4%	0,400
	Multinacional	1 se tem a sede no estrangeiro	14,0%	13,3%	14,1%	0,554	

Quando comparadas com as empresas não persistentes, as empresas persistentes cooperam, em média, mais com entidades nacionais do tipo de mercado (clientes, fornecedores, concorrentes) (p-value<5%) e entidades estrangeiras (p-value<1%). Em concreto, 15,8% das empresas persistentes (contra 12,4% das não persistentes) cooperam

com clientes, fornecedores ou outras empresas concorrentes; adicionalmente, 12,6% das empresas persistentes cooperam com entidades estrangeiras, sendo que para as empresas não persistentes essa percentagem é de apenas 5,1%.

No que se refere às variáveis de controlo (dimensão, setor, ser multinacional), em termos médios, as diferenças entre as empresas persistentes ou não persistentes tem uma magnitude insipiente.

Em termos de dimensão, 45,6% das empresas persistentes são de tamanho médio e 42,0% das não persistentes também têm a mesma dimensão. Quando nos referimos a grandes empresas a diferença também não é muito acentuada (11,3% persistentes contra 9,6% não persistentes). Relativamente ao sector em que as empresas operam estas semelhanças mantem-se (69,1% persistentes contra 67,4% não persistentes). No que se refere ao facto de ser multinacional, 13,3% das empresas persistentes têm sede no estrangeiro, já as empresas não persistentes esta média é um pouco mais alta 14,1%.

4. Análise empírica

4.1. Especificação econométrica e testes diagnóstico

De acordo com as estimativas dos coeficientes de correlação de Pearson (Quadro 5), as empresas persistentes em termos de inovação são, em média, mais propensas a disponibilizar formação aos seus colaboradores, tendem a desenvolver maior frequência atividades de investigação e desenvolvimento (sobretudo) internas e a cooperar com clientes, fornecedores e empresas concorrentes.

A ausência de correlações muito elevadas entre as variáveis explicativas evidencia inexistência de problemas de multicolinearidade. Tal facto é corroborado pelo teste do *Variance Inflation Factor* (VIF) cujos valores são inferiores a 2.00 (ver Quadro 5). O teste de heteroscedasticidade de Breusch-Pagan/Cook-Weisberg rejeita a hipótese nula de variância constante nos resíduos ($\chi^2(1) = 18,48$; $p\text{-value} = 0,0000$), pelo que a estimação dos modelos será corrigida da heteroscedasticidade, estimando desvios padrão robustos.

4.2. Análise Econométrica

Foram estimados dois modelos alternativos associados a 2 *proxies* distintas da variável capital humano (ver Quadro 5). No Modelo 1 o capital humano é mensurado pelo logaritmo de todas as categorias da percentagem de colaboradores com ensino superior, que vai de um mínimo de 1 (0% de colaboradores com ensino superior) até um máximo de 6 (75%-100% de colaboradores com ensino superior).¹ No Modelo 2, a variável capital humano desdobra-se em 4 categorias: 1) Nulo (categoria *default*): a percentagem de colaboradores com ensino superior é 0%; 2) Médio-baixo: assume valor 1 se a percentagem de colaboradores com ensino superior estiver entre 1% e 10% no período 2010-2012 e 0 caso contrário; 3) Médio-alto: assume valor 1 se a percentagem de colaboradores com ensino superior estiver entre 10% e 50% no período 2010-2012 e 0 caso contrário; 4) Alto: assume valor 1 se a percentagem de colaboradores com ensino superior estiver entre 50% e 100% no período 2010-2012 e 0 caso contrário.

¹ Os valores e categorias intermédias são 2: 1%-10%;3: 10%-25%;4: 25%-50%;5: 50%-75%.

Quadro 5: Matriz das correlações

Variáveis		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	VIF
Var. dependente	Persistência (1)	1	0,217	0,006	0,499	0,137	0,156	0,242	0,133	0,048	0,015	-0,008	0,036	0,026	0,018	-0,013	-
	Formação (2)		1	-0,033	0,293	0,023	-0,127	0,258	0,313	0,019	-0,025	-0,011	-0,041	-0,008	-0,005	-0,017	1.25
Base de conhecimento/ Capacidade de absorção	Capital humano (3)			1	-0,004	-0,009	0,001	0,021	-0,011	0,114	0,094	0,020	0,260	0,062	-0,053	0,047	1.16
	I&D	interna (4)			1	-0,260	-0,305	0,354	0,149	0,066	-0,002	0,036	-0,007	0,086	0,014	0,007	1.39
		externa (5)				1	0,630	0,009	-0,022	0,069	0,021	-0,007	0,040	-0,001	0,004	-0,002	1.73
	Máquinas e outros equipamentos (6)					1	0,046	-0,079	0,032	0,038	0,004	0,037	0,012	0,015	-0,008	1.80	
	Outras fontes de conhecimento (7)						1	0,227	0,034	-0,005	-0,001	-0,020	0,055	0,014	-0,002	1.25	
Cooperação/ abertura	Cooperação internacional (8)							1	0,030	0,001	0,009	0,012	0,038	-0,016	-0,040	1.15	
	Tipos de cooperação	Mercado (9)							1	-0,096	-0,046	0,130	-0,023	-0,016	0,108	1.04	
		Científica (10)								1	-0,027	0,082	0,021	0,060	0,001	1.08	
		Outras (11)									1	0,048	0,001	-0,010	-0,034	1.01	
Variáveis de controle	Dimensão	Média (12)										1	-0,300	-0,024	0,039	1.25	
		Grande (13)											1	0,039	-0,052	1.16	
	Setor	Secundário (14)												1	-0,065	1.01	
		Multinacional (15)													1	1.02	

De acordo com os testes aplicados aos modelos (dados apresentados no Quadro 7) é possível afirmar que, segundo o teste de Hosmer e Lemeshow a hipótese (H1: o modelo representa bem a realidade) é rejeitada. No entanto, tendo em conta que o teste de Hosmer e Lemeshow apresenta alguns problemas quando o modelo é construído maioritariamente por *dummies* binárias (Xie, Pendergast, & Clarke, 2008) e que o teste de Wald e a percentagem de observações corretamente estimadas são satisfatórios, podemos considerar que o modelo estimado apresenta uma qualidade de ajustamento razoável.

Constata-se que qualquer que seja o modelo estimado (isto é, a *proxy* para a variável capital humano), os resultados obtidos são semelhantes.

Relativamente à variável central deste estudo, a formação disponibilizada pelas empresas aos seus colaboradores, constatamos que esta tem um efeito positivo e estatisticamente significativo na persistência das atividades de inovação. Em concreto, tudo o resto constante, uma empresa que disponibilize formação aos seus colaboradores no período de 2010-2012 apresenta, em média, um *odds*/propensão a ser inovadora persistente, isto é, inovar continuamente ao longo do período 2008-2014, 1,69 vezes mais elevado/a que as que não disponibilizam tal formação. Em suma, a Hipótese 1 - *A formação disponibilizada pela empresa aos seus colaboradores está positivamente associada à persistência nas suas atividades de inovação* – é validada pelos dados.

Os resultados recolhidos conjugados com os estudos empíricos existentes que relacionam a formação disponibilizada pelas empresas aos seus colaboradores com a persistência de inovação das empresas (Máñez et al., 2015) permitem concluir que, independentemente do ‘tipo’ de país/contexto (e.g., líder de inovação ou inovador moderado), a dimensão da amostra (milhares de empresas ou poucas centenas) e dos anos em análise, o impacto da formação emerge sempre como estatisticamente muito significativo e positivo. Por outras palavras, a formação disponibilizada pelas empresas aos seus colaboradores contribui inequivocamente para a persistência das atividades de inovação.

Relativamente ao ‘tipo’ de país/contexto, é importante notar que sendo Portugal um país inovador moderado (Fontes & Coombs, 2001) onde uma relativa elevada proporção da população em idade ativa apresenta assinaláveis défices ao nível da escolaridade formal, a formação disponibilizada pelas empresas aos seus colaboradores revela-se essencial para colmatar as lacunas que poderão existir devido à baixa escolaridade.

No que concerne à H2 - *As diversas componentes da base de conhecimento e da capacidade de absorção de uma empresa estão positivamente associadas à persistência nas suas atividades de inovação* -, verificamos que as habilitações formais (escolaridade) que os colaboradores possuem, não exercem um efeito significativo na persistência das atividades de inovação. Assim, a percentagem de colaboradores com escolaridade ao nível do ensino terciário não parece discriminar as empresas que inovam de forma persistente das restantes. Este resultado contrasta com o obtido Tavassoli e Karlsson (2015) que constataram, para uma amostra de empresas localizadas na Suécia, país líder de inovação, que o capital humano (escolaridade formal) era uma determinante chave da persistência de inovação.

Uma outra dimensão da base de conhecimento, o desenvolvimento de atividades (internas e externas) de I&D afeta positiva e significativamente a persistência da inovação. Em concreto, tudo o resto constante, as empresas que realizaram, entre 2010 e 2012, atividades internas de I&D apresentam, em média, um *odds* a serem inovadoras persistentes de 21,9 vezes mais elevado/a do que as que não realizaram. Relativamente às atividades externas de I&D, assim como a aquisição de máquinas, apesar do impacto ser positivo e significativo o *odds* de ser inovador persistente é muito menor, 2,22 e 5,81 vezes, respetivamente. Tal segue a linha da evidência encontrada por Le Bas et al. (2015) ou Higón (2016), que analisaram, respetivamente, 287 empresas localizadas no Luxemburgo, para o período de 2004 a 2008, e 5606 empresas localizadas em Espanha entre 2006 e 2012.

Assim, tendo por base os resultados acima descritos, H2 (*as diversas componentes da base de conhecimento e da capacidade de absorção de uma empresa estão positivamente associadas à persistência nas suas atividades de inovação*) é parcialmente corroborada.

Relativamente à cooperação com entidades nacionais (H3: *A cooperação com diversas entidades está positivamente associada à persistência na inovação*) nomeadamente, de mercado (clientes, fornecedores, concorrentes), científicas (Universidades e organizações tecnológicas) e outras (conferencias, feiras, exposições e associações profissionais), apenas é estatisticamente significativa a cooperação com outras entidades nacionais. De facto, as empresas que cooperaram com outras entidades nacionais durante o período de 2010 a 2012, apresentam uma propensão a serem inovadoras persistentes 41,2 vezes mais elevada do que as que não cooperaram. A cooperação com entidades externas, mais concretamente com universidades, emergiu como determinante chave para a persistência de inovação nos estudos de Le Bas et al. (2015) e de Higón (2016). Esta diferença na relevância do tipo de entidades,

outras entidades no presente estudo versus universidades no caso dos estudos de Le Bas et al. (2015) e de Higón (2016) pode ser justificada na base de o Luxemburgo ser um país líder em inovação (Le Bas et al., 2015), contra um inovador moderado como é o caso de Portugal e ser focado no caso de Higón (2016) inovações radicais de produto, que exigem uma base de conhecimento externa cientificamente avançada, por contraponto à generalidade da inovação que engloba inovações de carácter sobretudo incremental.

Quadro 6: Odds da persistência da inovação: estimações logísticas (desvios padrões robustos), Portugal (2008-2014)

	Variável	Descrição	Modelo 1	Modelo 2		
Base de conhecimento/Capacidade de absorção	Formação	1 se a empresa disponibilizou formação aos seus colaboradores entre 2010 e 2012, 0 caso contrário.	1,692*** (0,1332)	1,677*** (0,329)		
	Capital humano	Ensino superior (%)	Colaboradores com ensino superior por grupos (1: 0%; 2: 1%-10%;3: 10%-25%;4: 25%-50%;5: 50%-75%; 6: 75%-100%), no período de 2010-2012 (em ln).	1,094 (0,121)		
		Categorias de CH (default: Nulo)	Médio-baixo: 1 se a percentagem de colaboradores com ensino superior estiver entre 1% e 10% no período 2010-2012. Médio-alto: 1 se a percentagem de colaboradores com ensino superior estiver entre 10% e 50% no período 2010-2012. Alto: 1 se a percentagem de colaboradores com ensino superior estiver entre 50% e 100% no período 2010-2012.		1,199 (0,232) 1,087 (0,227) 1,310 (0,311)	
	I&D	Interna	1 se a empresa desenvolveu internamente atividades de Investigação e Desenvolvimento (I&D) entre 2010 e 2012, 0 caso contrário.	21,932*** (3,088)	21,997*** (3,107)	
		Externa	1 se a empresa adquiriu atividades de Investigação e Desenvolvimento (I&D) externas entre 2010 e 2012, 0 caso contrário.	2,226*** (0,434)	2,223*** (0,433)	
	Aquisição de máquinas	1 se a empresa adquiriu máquinas e outros equipamentos entre 2010 e 2012, 0 caso contrário.	5,813*** (1,000)	5,828*** (1,000)		
	Outras fontes de conhecimento	1 se a empresa utiliza conhecimento noutras áreas de forma a ser inovadora	0,929 (0,193)	0,933 (0,193)		
	Cooperação/Abertura	Tipos de cooperação	Mercado	1 se a empresa cooperou com entidades nacionais no seu mercado entre 2010 e 2012, 0 caso contrário.	0,862 (0,143)	0,924 (0,162)
			Científica	1 se a empresa cooperou com entidades nacionais científicas entre 2010 e 2012, 0 caso contrário.	0,998 (0,241)	1,083 (0,273)
		Cooperação Internacional	Outros	1 se a empresa cooperou com outras entidades nacionais entre 2010 e 2012, 0 caso contrário.	0,412* (0,201)	0,443* (0,217)
			1 se a empresa cooperou com entidades internacionais entre 2010 e 2012, 0 caso contrário.	1,827** (0,497)	1,826** (0,497)	
Variáveis de controlo	Dimensão (Default: Pequena)	Média	1 se, em 2010-2012, a dimensão da empresa é média (entre 50 e 249 colaboradores), 0 caso contrário.	1,134 (0,138)	1,142 (0,138)	
		Grande	1 se, em 2010-2012, a dimensão da empresa é grande (250 ou mais colaboradores), 0 caso contrário.	0,772 (0,157)	0,766 (0,155)	
	Setor (Default: Serviços)	Indústria	1 se a empresa pertencer ao sector de indústria	1,052 (0,125)	1,059 (0,126)	
		Multinacional	1 se tem a sede no estrangeiro	0,885 (0,150)	0,896 (0,152)	
Observações	Número total de empresas		2147	2147		
	Número de empresas persistentes nas atividades de inovação entre 2008 e 2014		995	995		
	Número de empresas não persistentes nas atividades de inovação entre 2008 e 2014		1152	1152		
Goodness of fit	Hosmer e Lemeshow test (p-value)		61,828 (0,000)	77,419 (0,000)		
	Wald test (p-value)		632,76 (0,000)	631,67 (0,000)		
	Pseudo R2		29,6%	29,7%		
	% Correta		79,10%	77,40%		

Nota: ***(**)[*] estatisticamente significativa a 1% (5%) [10%]. As células a cinza identificam estimativas estatisticamente significativas.

No caso da cooperação com entidades internacionais (H4: *A cooperação da empresa com entidades estrangeiras está positivamente associada à persistência nas suas atividades de inovação*) verifica-se a existência de um efeito positivo e estatisticamente significativo. As estimativas indicam que, tudo o resto constante, as empresas que cooperam com entidades estrangeiras apresentam, em média, um *odds* a serem inovadoras persistentes 1,83 vezes mais elevado que as que não cooperam com este tipo de entidades. Tal resultado corrobora com os estudos previamente realizados sobre este tema que incidiram sobre empresas localizadas na Alemanha (Peters, 2009), Espanha (Trigo & Vence, 2012) e Luxemburgo (Le Bas et al., 2015).

5. Conclusão

O principal objetivo do presente estudo foi o de aferir se a formação disponibilizada pelas empresas aos seus colaboradores é determinante para a persistência das respetivas atividades de inovação.

A consideração do impacto da formação na persistência nas atividades de inovação de uma empresa exigiu a construção de uma base de dados que envolvesse a dimensão temporal. Assim, a base de dados subjacente à análise incluiu 3 ‘ondas’ do Inquérito Comunitário à Inovação, abrangendo o período de 2008 e 2014. No total, foram incluídas na análise 2147 empresas localizadas em Portugal.

Recorrendo a estimações logísticas e controlando para um conjunto de variáveis que são suscetíveis de afetar a persistência na inovação – escolaridade dos colaboradores, I&D, aquisição de máquinas e equipamentos, cooperação, entre outras -, demonstramos que a formação disponibilizada pelas empresas aos seus colaboradores é uma determinante crítica da capacidade de inovação contínua.

O presente estudo contribui para a literatura a três níveis.

Primeiro, em termos teóricos, apresenta um enquadramento concetual que permite compreender os mecanismos que relacionam a formação disponibilizada aos colaboradores de uma empresa com a capacidade de esta inovar de forma contínua.

Segundo, em termos metodológicos apresenta, de forma original, a operacionalização de diversas estratégias de inovação empresarial, entre as quais, a persistência nas atividades de inovação, através da construção de uma base de dados que envolveu o *matching* de empresas ao longo de 3 períodos de inquirição, 2008-2010, 2010-2012 e 2012-2014.

Terceiro, em termos empíricos, preenchendo uma lacuna na literatura relevante, é estimado o impacto que a formação disponibilizada aos colaboradores de uma empresa tem na respetiva persistência de inovação. Até à presente data, a parca literatura existente na área (Chen & Huang, 2009; Bauernschuster et al., 2009; Gonzalez et al., 2016; Protogerou et al., 2017; Caloghirou et al., 2018; Dostie, 2018) focava a relação da formação na capacidade de inovação da empresa, mas não na continuidade dos esforços de inovação ao longo do tempo.

O resultado obtido – empresas que disponibilizam formação aos seus colaboradores revelam-se, em média, tudo o resto constante, com uma maior probabilidade de serem persistentes nas suas atividades de inovação – sugere duas importantes implicações de

política. Ao nível empresarial, e num contexto de um país inovador moderado, com assinaláveis défices ao nível da escolaridade formal dos trabalhadores, tal resultado indicia que uma empresa pode compensar esse défice e ser uma inovadora contínua, através da formação que disponibiliza aos seus colaboradores. Este mecanismo pode ser crítico para a sobrevivência e sustentabilidade económica da empresa em contextos caracterizados por rápidas mudanças e elevada incerteza. Ao nível governamental, o resultado sugere ainda que se um país inovador moderado tiver por objetivo melhorar o seu desempenho em termos de inovação, as políticas de incentivo a esta mesma inovação têm que necessariamente ser acompanhadas/complementadas por políticas ativas de apoio à formação dos trabalhadores em contexto empresarial.

Apesar das contribuições do presente estudo, este não está isento de limitações. Tais limitações, contudo, constituem pistas interessantes para investigação futura. Primeiro, por construção, a base de dados apenas inclui empresas que estão no mercado nos três períodos em análise, negligenciando, por isso, a questão da sobrevivência das empresas. Ou seja, as empresas que ao longo do período saíram do mercado, por falência ou outro motivo, não são consideradas na análise. Seria importante aferir em que medida a formação disponibilizada aos colaboradores afeta a capacidade de inovação, condicional à sobrevivência das empresas. Tal implicaria a consideração de uma amostra de empresas distinta e o recurso a técnicas econométricas diversas, designadamente os modelos de *double hurdle*. Adicionalmente, apenas consideramos neste estudo o impacto direto da formação. Seria importante aferir eventuais impactos indiretos da formação (Barba Aragón, Jiménez, & Sanz Valle, 2014) via, nomeadamente, escolaridade formal e/ou cooperação com entidades externas (e.g., clientes, fornecedores, universidades).

Referências

- Altuzarra, A. (2017). Are there differences in persistence across different innovation measures? *Innovation*, 19 (3), 353-371. doi: 10.1080/14479338.2017.1331911
- Antonelli, C., Crespi, F., & Scellato, G. (2013). Internal and external factors in innovation persistence. *Economics of Innovation and New Technology*, 22 (3), 256-280. doi: 10.1080/10438599.2012.708135
- Apostolov, M. (2016). Foreign direct investments induced innovation? A case study - Macedonia. *Comparative Economic Research*, 19 (1), 5-25. doi: 10.1515/cer-2016-0001
- Arvanitis, S., & Bolli, T. (2012). A Comparison of National and International Innovation Cooperation in Five European Countries. *Review of Industrial Organization*, 43 (3), 163-191. doi: 10.1007/s11151-012-9348-6
- Barba Aragón, M. I., Jiménez, D. J., & Sanz Valle, R. (2014). Training and performance: The mediating role of organizational learning. *BRQ Business Research Quarterly*. 17 (3), 161-173. doi:10.1016/j.cede.2013.05.003
- Battisti, G., Gallego, J., Rubalcaba, L., & Windrum, P. (2014). Open innovation in services: knowledge sources, intellectual property rights and internationalization. *Economics of Innovation and New Technology*, 24 (3), 223-247. doi: 10.1080/10438599.2014.924745
- Bauernschuster, S., Falck, O., & Heblich, S. (2009). Training and innovation. *Journal of Human Capital* 3 (4), 323–53. doi: 10.1086/653713
- Becker, G. S. (3ª Ed.). (1993). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*. Chicago: University of Chicago Press.
- Borrás, S., & Edquist, C. (2014). Education, training and skills in innovation policy. *Science and Public Policy*, 42 (2), 215-227. doi: 10.1093/scipol/scu043
- Brunello, G., & De Paola, M. (2008). Training and economic density: Some evidence from Italian provinces. *Labour Economics*, 15 (1), 118–40. doi: 10.1016/j.labeco.2006.10.001
- Cabello-Medina, C., López-Cabrales, Á., & Valle-Cabrera, R. (2011). Leveraging the innovative performance of human capital through HRM and social capital in

- Spanish firms. *The International Journal of Human Resource Management*, 22 (4), 807-828. doi: 10.1080/09585192.2011.555125
- Caloghirou, Y., Giotopoulos, I., Korra, E., & Tsakanikas, A. (2018). How do employee training and knowledge stocks affect product innovation? *Economics of Innovation and New Technology*, 27 (4), 343-360. doi: 10.1080/10438599.2017.1362796
- Carvalho, L., Costa, T., & Caiado, J. (2013). Determinants of innovation in a small open economy: a multidimensional perspective. *Journal of Business Economics and Management*, 14 (3), 583-600. doi: 10.3846/16111699.2012.701225
- Cefis, E., & Ciccarelli, M. (2005). Profit differentials and innovation. *Economics of Innovation and New Technology*, 14 (1-2), 43-61. doi: 10.1080/1043859042000232160
- Chen, C. J., & Huang, J. W. (2009). Strategic human resource practices and innovation performance — The mediating role of knowledge management capacity. *Journal of Business Research*, 62 (1), 104-114. doi: 10.1016/j.jbusres.2007.11.016
- Choi, Y., & Lim, U. (2017). Contextual Factors Affecting the Innovation Performance of Manufacturing SMEs in Korea: A Structural Equation Modeling Approach. *Sustainability*, 9 (7), 1193. doi: 10.3390/su9071193
- Córcoles, D., Triguero, A., & Cuerva, M. C. (2016). Comparing persistence of product and process innovation: a discrete-time duration analysis of innovation spells. *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, 10 (2016-32) doi: 10.5018/economics-ejournal.ja.2016-32
- Cordón-Pozo, E., Vidal-Salazar, M. D., & de la Torre-Ruiz, J. M. (2017). Innovation training and product innovation performance: the moderating role of external cooperation. *International Journal of Technology Management*, 73 (1/2/3), in press. doi: 10.1504/IJTM.2017.082354
- De Grip, A., & Sauermann, J. (2013). The effect of training on productivity: The transfer of on-the-job training from the perspective of economics. *Educational Research Review*, 8, 28-36. doi: 10.1016/j.edurev.2012.05.005
- Diaz-Fernandez, M., Bornay-Barrachina, M., & Lopez-Cabrales, A. (2017). HRM practices and innovation performance: a panel-data approach. *International Journal of Manpower*, 38 (3), 354-372. doi: org/10.1108/IJM-02-2015-0028

- Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (2016). *Principais resultados do CIS 2014 – Inquérito Comunitário à Inovação*. Retirado de [http://www.dgeec.mec.pt/np4/207/%7B\\$clientServletPath%7D/?newsId=113&fileName=Principais_Resultados_CIS2014_29092016.pdf](http://www.dgeec.mec.pt/np4/207/%7B$clientServletPath%7D/?newsId=113&fileName=Principais_Resultados_CIS2014_29092016.pdf) (acedido a 12/11/2017)
- Dostie, B. (2018). The impact of Training on Innovation. *ILR Review*, 71 (1), 64-87. doi: 10.1177/0019793917701116
- Fontes, M., & Coombs, R. (2001). Contribution of new technology-based firms to the strengthening of technological capabilities in intermediate economies. *Research Policy* 30 (1), 79-97. doi: 10.1016/S0048-7333(99)00095-5
- Gërguri-Rashiti, S., Ramadani, V., Abazi-Alili, H., Dana, L. P., & Ratten, V. (2017). ICT, Innovation and Firm Performance: The Transition Economies Context. *Thunderbird International Business Review*, 59 (1), 93-102. doi: 10.1002/tie.21772
- Gkypali, A., Filiou, D., & Tsekouras, K. (2017). R&D collaborations: Is diversity enhancing innovation performance? *Technological Forecasting and Social Change*, 118, 143-152. doi:10.1016/j.techfore.2017.02.015
- González, X., Miles-Touya, D., & Pazó, C. (2016). R&D, worker training and innovation: firm-level evidence. *Industry and Innovation*, 23 (8), 694-712. doi: 10.1080/13662716.2016.1206463
- Gunday, G., Ulusoy, G., Kilic, K., & Alpkan, L. (2011). Effects of innovation types on firm performance. *International Journal of Production Economics*, 133 (2), 662- 676. doi: 10.1016/j.ijpe.2011.05.014
- Hashi, I., & Stojčić, N. (2013). The impact of innovation activities on firm performance using a multi-stage model: Evidence from the Community Innovation Survey 4. *Research Policy*, 42 (2), 353-366. doi: 10.1016/j.respol.2012.09.011
- He, Z. L., & Wong, P. K. (2009). Knowledge interaction with manufacturing clients and innovation of knowledge-intensive business services firms. *Innovation, Management, Policy and Practice*, 11 (3), 264-278. doi: 10.5172/impp.11.3.264
- Hecker, A., & Ganter, A. (2014). Path and past dependence of firm innovation. *Economics of Innovation and New Technology*, 23, 563–583. doi: 10.1080/10438599.2014.895510

- Higón, D. A. (2016). In-house versus external basic research and first-to-market innovations. *Research Policy*, 45 (4), 816-829. doi: 10.1016/j.respol.2016.01.005
- Jones, J., & Corral de Zubielqui, G. (2017). Doing well by doing good: A study of university-industry interactions, innovationess and firm performance in sustainability-oriented Australian SMEs. *Technological Forecasting and Social Change*, 123, 262-270. doi: 10.1016/j.techfore.2016.07.036.
- Juliao-Rossi, J., & Schmutzler, J. (2016). Persistence in generating and adopting product innovations. *Academia Revista Latinoamericana de Administración*, 29(2), 125-146. doi:10.1108/arla-08-2015-0197
- Karlsson, C., & Tavassoli, S. (2015). Innovation strategies of firms: What strategies and why? *The Journal of Technology Transfer*, 41(6), 1483-1506. doi:10.1007/s10961-015-9453-4
- Kennedy, S., Whiteman, G., & Ende, J. V. D. (2017). Radical Innovation for Sustainability: The Power of Strategy and Open Innovation. *Long Range Planning*, 50(6), 712-725. doi: 10.1016/j.lrp.2016.05.004
- Klofsten, M., & Jones-Evans, D. (2013). Open learning within growing businesses. *European Journal of Training and Development*, 37 (3), 298-312. doi: 10.1108/03090591311312750
- Lakemond, N., Bengtsson, L., Laursen, K., & Tell, F. (2016). Match and manage: the use of knowledge matching and project management to integrate knowledge in collaborative inbound open innovation. *Industrial and Corporate Change*, 25 (2), 333-352. doi: 10.1093/icc/dtw004
- Lazzarotti, V., Bengtsson, L., Manzini, R., Pellegrini, L., & Rippa, P. (2017). Openness and innovation performance. *European Journal of Innovation Management*, 20 (3), 463-492. doi: 10.1108/ejim-06-2016-0061
- Lazzarotti, V., Manzini, R., Nosella, A., & Pellegrini, L. (2016). Collaborations with scientific partners: The mediating role of the social context in fostering innovation performance. *Creativity and Innovation Management*, 25 (1), 142-156. doi: 10.1111/caim.12158

- Le Bas, C., & Latham, W.R. (Eds.) (2006). *The economics of persistent innovation: An evolutionary view*. Berlin, Springer.
- Le Bas, C., Mothe, C., & Nguyen-Thi, T. U. (2015). The differentiated impacts of organizational innovation practices on technological innovation persistence. *European Journal of Innovation Management*, 18 (1), 110-127. doi: 10.1108/ejim-09-2012-0085
- Le Bas, C., & Scellato, G. (2014). Firm innovation persistence: a fresh look at the frameworks of analysis. *Economics of Innovation and New Technology*, 23 (5-6), 423-446. doi: 10.1080/10438599.2014.895511
- Máñez, J. A., Rochina-Barrachina, M. E., SanchisLlopis, A., & Sanchis-Llopis, J. A. (2015). The determinants of R&D persistence in SMEs. *Small Business Economics*, 44 (3), 505-528. doi 10.1007/s11187-014-9611-3
- McGuirk, H., Lenihan, H., & Hart, M. (2015). Measuring the impact of innovative human capital on small firms' propensity to innovate. *Research Policy*, 44 (4) 965–976. doi: 10.1016/j.respol.2014.11.008
- Moreira, J., Silva, M. J., Simões, J., & Sousa, G. (2012). Drivers of marketing innovation in Portuguese firms. *The Anfiteatru Economic Journal*, 14 (31), 195-206. doi:
- Nazarov, Z., & Akhmedjonov, A. (2011). Education, on-the-job training, and innovation in transition economies. *Eastern European Economics*, 50 (6), 28-56. doi:10.2753/EEE0012-8775500602
- Peters, B. (2009). Persistence of innovation: stylised facts and panel data evidence. *The Journal of Technology Transfer*, 34 (2), 226-243. doi: 10.1007/s10961-007-9072-9
- Pires, C., Sarkar, S., & Carvalho, L. (2008). Innovation in services: how different from manufacturing? *The Service Industries Journal*, 28(10), 1339-1356. doi: 10.1080/02642060802317812
- Protogerou, A., Caloghirou, Y., & Vonortas, N., S. (2017). Determinants of young firms' innovative performance: Empirical evidence from Europe. *Research Policy*, 46(7), 1312-1326. doi:10.1016/j.respol.2017.05.011

- Radzi, K. M., Nor, M. N., & Ali, S. (2017). The Impact of Internal Factors on Small Business Success: A Case of Small Enterprises under the FELDA Scheme. *Asian Academy of Management Journal*, 22(1), 27-55. doi: 10.21315/aamj2017.22.1.2
- Raymond, W., Mohnen, P., Palm, F., & Loeff, S. S. V. D. (2010). Persistence of Innovation in Dutch Manufacturing: Is It Spurious? *Review of Economics and Statistics*, 92 (3), 495–504. doi: 10.1162/REST_a_00004
- Santiago, F. (2013). How human resource management practices contribute to learning for pharmaceutical innovation in Mexico: Drawing from internal and external sources of knowledge. *Latin American Business Review*, 14 (3-4), 227- 250. doi: 10.1080/10978526.2013.833473
- Santos-Rodrigues, H., Dorrego, P. F., & Jardon, C. F. (2010). The influence of human capital on the innovativeness of firms. *International Business & Economics Research Journal*, 9 (9), 53-64. doi: 10.19030/iber.v9i9.625
- Sartori, R., Costantini, A., Ceschi, A., & Tommasi, F. (2018). How do you manage change in organizations? Training, development, innovation, and their relationships. *Frontiers in Psychology*, 9, art. no. 313. doi: org/10.3389/fpsyg.2018.00313
- Scarbrough, H. (2003). Knowledge management, HRM and the innovation process. *International Journal of Manpower*, 24 (5), 501-516. doi: 10.1108/01437720310491053
- Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development*. Cambridge: The MIT Press.
- Simão, L. B., Rodrigues, R. G., & Madeira, J. M. (2016). External relationships in the organizational innovation. *RAI Revista de Administração e Inovação*, 156-165. doi: org/10.1016/j.rai.2016.06.002
- Suaréz, D. (2014). Persistence of innovation in unstable environments, continuity and change in the firm's innovative behavior. *Research Policy*, 43, 726-736. doi: 10.1016/j.respol.2013.10.002.
- Sung, S. Y., & Choi, J. N. (2014). Do organizations spend wisely on employees? Effects of training and development investments on learning and innovation in organizations. *J Organ Behav*, 35 (3), 393-412. doi: 10.1002/job.1897
- Tavassoli, S., & Karlsson, K. (2015). Persistence of various types of innovation analysed and explained. *Research Policy*, 44, 1887–1901. doi: 10.1016/j.respol.2015.06.001

- Teixeira, A. A. C., & Fortuna, N. (2010). Human capital, R&D, trade, and long-run productivity. Testing the technological absorption hypothesis for the Portuguese economy, 1960-2001. *Research Policy*, 39 (3), 335-35. doi: 10.1016/j.respol.2010.01.009
- Teixeira, A. A. C., & Santos, L. C. B. (2016). Innovation performance in service companies and KIBS vis-à-vis manufacturing: the relevance of absorptive capacity and openness. *Review Business Management*, 18 (59), 43-66. doi: 10.7819/rbgn.v18i59.2215.
- Trigo, A., & Vence, X. (2012). Scope and patterns of innovation cooperation in Spanish service enterprises. *Research Policy*, 41 (3), 602-613. doi: 10.1016/j.respol.2011.10.006
- Triguero, A., Córcoles, D., & Cuerva, M. C. (2014). Measuring the persistence in innovation in Spanish manufacturing firms: empirical evidence using discrete-time duration models. *Economics of Innovation and New Technology*, 23 (5-6), 447-468. doi: 10.1080/10438599.2014.895514
- Varis, M., & Littunen, H. (2010). Types of innovation, sources of information and performance in entrepreneurial SMEs. *European Journal of Innovation Management*, 13 (2), 128-154. doi: 10.1108/14601061011040221
- Xie, X. J., Pendergast, J., & Clarke, W. (2008). Increasing the power: A practical approach to goodness-of-fit test for logistic regression models with continuous predictors. *Computational Statistics and Data Analysis*, 52(5), 2703-2713. doi: 10.1016/j.csda.2007.09.027