

ARTIGOS

Submetido 14-01-2023. Aprovado 30-05-2023

Avaliado pelo sistema double blind review. Editora Associada ad hoc: Paola Rücker Schaeffer

Os/as revisores/as não autorizaram a divulgação de sua identidade e relatório de avaliação por pares.

Versão original | DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-759020230601>

O PAPEL DOS PARQUES DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO CRESCIMENTO DAS VENDAS DAS EMPRESAS PORTUGUESAS

The role of science and technology parks in the growth of sales of Portuguese firms
El papel de los parques científico-tecnológicos en el crecimiento de las ventas de empresas portuguesas

Júlio Paulo da Silva Martins¹ | julio.martins@isla.goia.pt | ORCID: 0000-0002-7093-4840

María Jesús Rodríguez-Gulías² | mariajesus.rodriguez.gulias@usc.gal | ORCID: 0000-0001-8390-474X

David Rodeiro-Pazos² | david.rodeiro@usc.gal | ORCID: 0000-0002-5272-2676

Raul Rios-Rodríguez³ | raul.rios@usc.gal | ORCID: 0000-0003-2614-1875

.....
*Author correspondent

¹Instituto Politécnico de Gestão e Tecnologia, Escola Superior de Gestão, Vila Nova de Gaia, Portugal

²Universidade de Santiago de Compostela, Departamento de Economía Financiera e Contabilidade, Santiago de Compostela, Galiza, Espanha

³Universidade de Santiago de Compostela, Departamento de Economía Aplicada, Santiago de Compostela, Galiza, Espanha

RESUMO

O papel dos parques de ciência e tecnologia (PCT) no desenvolvimento econômico, especialmente no crescimento de empresas, tem merecido particular atenção por parte das políticas públicas dos diferentes países. Porém, na literatura não existe consenso sobre se a localização nesses parques tem efeitos positivos no crescimento em vendas das empresas. O objetivo deste artigo é alargar a discussão acerca dos efeitos dos PCT, proporcionando novas evidências empíricas. Para isso, utilizamos uma amostra de 553 firmas portuguesas localizadas nessas infraestruturas e uma amostra de controle de idêntica dimensão. O método de emparelhamento utilizado é o Propensity Score Matching (PSM), e a análise é efetuada com recurso ao método generalizado dos momentos em dados em painel dinâmico. A análise empírica não permite provar qualquer efeito estatisticamente significativo da localização das firmas em PCT sobre o seu crescimento em vendas.

Palavras-chave: parques de ciência e tecnologia, crescimento das vendas, desenvolvimento regional, efeitos da localização, Propensity Score Matching.

ABSTRACT

The role of science and technology parks (STPs) in economic development, and in particular in the growth of the firms, has received considerable attention from government policies in different countries. However, there is no consensus in the literature on whether the location in these parks has positive effects on firms' sales growth. This paper aims to broaden the discussion on the effects of STPs, providing new empirical evidence. With this purpose, we use a sample of 553 Portuguese companies located in these infrastructures and a control sample of the same size. We use the Propensity Score Matching procedure to match the samples and the analysis is carried out using the Generalized Method of Moments in dynamic panel data. The empirical analysis does not prove any statistically significant effect of the location of the firms in science and technology parks on their growth in sales.

Keywords: science and technology parks, sales growth, regional development, location effects, Propensity Score Matching.

RESUMEN

El papel de los parques científico-tecnológicos (PCT) en el desarrollo económico y, en particular, en el crecimiento de las empresas ha merecido especial atención por parte de las políticas públicas de los diferentes países. Sin embargo, en la literatura no existe consenso sobre si la ubicación en estos parques tiene efectos positivos sobre el crecimiento en ventas de las empresas. El objetivo de este artículo es ampliar la discusión sobre los efectos de los PCT, proporcionando nuevas evidencias empíricas. Para ello, utilizamos una muestra de 553 firmas portuguesas ubicadas en estas infraestructuras y una muestra de control de idéntica dimensión. El método de emparejamiento utilizado fue el Propensity Score Matching y el análisis se realizó a través del método generalizado de los momentos en datos de panel dinámicos. El análisis empírico no permitió probar ningún efecto estadísticamente significativo de la ubicación de las firmas en PCT sobre su crecimiento en ventas.

Palabras clave: parques científico-tecnológicos, crecimiento de las ventas, desarrollo regional, efectos de la ubicación, Propensity Score Matching.

INTRODUÇÃO

A temática dos parques de ciência e tecnologia (PCT) tem apresentado um crescente interesse, materializado pelo número de infraestruturas do tipo nos diferentes países. Os primeiros PCT nascem na segunda metade do século XX, mas é no século XXI que essas infraestruturas proliferam de maneira significativa (International Association of Science Parks [IASP], 2016; Lecluyse et al., 2019). Em 2013, a Comissão Europeia estimou que o número de PCT localizados nos Estados Membros ascendia a cerca de 365 parques, alojando mais de 40 mil firmas e empregando mais de 750 mil pessoas (European Commission, 2013). No Brasil, existem na atualidade 93 iniciativas de PCT, estando 58 delas já em fase de operação (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2021).

Um dos principais objetivos dos PCT, que justifica o apoio público, é potencializar o desempenho das empresas que neles se localizam, servindo assim de catalisadores do desenvolvimento regional. Porém, e apesar do incremento dos PCT, a literatura científica acerca dessas infraestruturas está ainda em fase de expansão (Albahari et al., 2022; Hobbs et al., 2017; Lecluyse et al., 2019). Entre os estudos existentes, são ainda escassos aqueles que analisam os efeitos dos PCT sobre as empresas ali localizadas. Aliás, os resultados destes estudos são heterogêneos, não sendo clara a existência de uma relação positiva efetiva entre a localização das firmas nessas infraestruturas e o seu desempenho (Albahari et al., 2022; Hobbs et al., 2017; Lecluyse et al., 2019).

Na sua completa revisão da literatura acerca de PCT, Albahari et al. (2022) assinalam os diferentes tamanhos das amostras consideradas como principal fator explicativo da referida divergência de resultados: aquelas pesquisas com amostras menores tendem a não achar efeitos significativos dos PCT sobre as empresas. A significância estatística depende da relação entre o coeficiente estimado e o desvio padrão estimado para esse coeficiente, o que leva a que as amostras pequenas subestimem o efeito da variável independente (localização em PCT) sobre a variável dependente (desempenho).

O objetivo do presente trabalho é investigar a existência de potenciais efeitos dos PCT no desempenho econômico das empresas ali localizadas. A análise centra-se no crescimento, um dos indicadores mais utilizados para avaliar o desempenho empresarial (Brush & Vanderwerf, 1992), e, em particular, no crescimento em vendas, dado que reflete a evolução da capacidade da empresa para que o seu negócio seja aceito por parte do mercado (Spithoven & Knockaert, 2011). Tomando em consideração a recomendação de Albahari et al. (2022), utilizamos uma amostra de 553 firmas localizadas em PCT e uma amostra de controle de idêntica dimensão, evitando assim subestimar o efeito dos parques sobre o crescimento das empresas. Nos 38 estudos identificados por Albahari et al. (2022), só 20% das análises utilizam amostras de mais de 500 empresas.

Outra das carências identificadas em parte da literatura existente é o enviesamento na seleção de amostras de controle (Albahari et al., 2022). A gerência dos PCT decide admitir uma empresa com base em sua viabilidade e no potencial de crescimento do negócio, pelo que pode assumir-se que as firmas localizadas em PCT já partiram de melhores condições que as restantes firmas mesmo antes de se localizarem no PCT. Para evitar o risco de enviesamento, a amostra de controle utilizada nesta pesquisa foi construída utilizando o *Propensity Score Matching* (PSM)

para controlar as características das empresas. Obteve-se assim uma amostra de controle com as características mais similares possíveis à amostra de firmas localizadas em PCT.

Dessa maneira, o presente artigo não só pretende chegar a resultados empíricos em um âmbito ainda pouco explorado na literatura sobre PCT, mas também visa superar problemas identificados na literatura prévia, utilizando uma amostra ampla e reduzindo ao mínimo o risco de enviesamento por meio do PSM.

A pesquisa toma Portugal como caso de estudo. Nesse país, os PCT nascem a partir de 1991, mas, à semelhança do que acontece em termos internacionais, é na primeira década do século XXI que mais parques são criados, representando cerca de 57,6% do total de parques entre 1991 e 2015 (este cálculo é elaboração própria dos autores, resultado da tomada direta de informação acerca do ano de nascimento de cada PCT). De acordo com a evidência existente (Albahari et al., 2022), não existe relação entre o tipo de efeitos dos PCT observados e os países tomados como casos de estudo, pelo que os resultados obtidos de Portugal (ou qualquer outro país) devem ser interpretados como extrapoláveis a outros contextos.

O trabalho encontra-se estruturado da seguinte forma: em primeiro lugar, realiza-se a revisão da literatura e é apresentada a hipótese de investigação; em segundo lugar, explica-se a metodologia seguida, incluindo a aplicação do PSM, a definição das variáveis e a especificação do modelo; em terceiro lugar, os resultados são apresentados; em quarto lugar, os resultados empíricos são discutidos; e, por último, a parte final apresenta as conclusões, as limitações e as sugestões para investigação futura.

REVISÃO DA LITERATURA E HIPÓTESE DE INVESTIGAÇÃO

De acordo com a EC (2013), os PCT pretendem assumir seis funções: i) promoção da inovação e da competitividade dos clientes, ii) fornecimento de espaços específicos e de outros serviços, proporcionando desenvolvimento econômico local e regional, iii) trabalho com base no conhecimento, iv) atividade tecnológica de *start-up*, v) investimento em negócios baseados no conhecimento, e vi) desenvolvimento de *clusters*.

Teoricamente, a localização das firmas em PCT pode permitir a introdução facilitada de recursos que se traduzem num potencial de crescimento não alcançado por firmas alhures. Os recursos alavancariam as economias de crescimento (Penrose, 1959), ou seja, economias disponíveis ao nível da firma e que permitem uma expansão/crescimento lucrativo. Aliás, um dos motivos relacionados com a criação dos PCT está associado ao crescimento e desenvolvimento da atividade econômica (EC, 2013), portanto o crescimento das vendas assume-se como uma das variáveis mais relevantes do resultado esperado associado à localização das firmas nessas infraestruturas (Ferguson & Olofsson, 2004; Lamperti et al., 2017; Liberati et al., 2016; Löfsten & Lindelöf, 2001, 2002; Monck et al., 1988). Essa contribuição com o desenvolvimento econômico local e regional é o que justificaria o apoio político que, em forma de financiamento público, um número significativo de PCT recebe (Colombo & Delmastro, 2002; Ferguson & Olofsson, 2004; Stokan et al., 2015).

Porém, a literatura acerca dos PCT está ainda em fase de expansão (Albahari et al., 2022; Hobbs et al., 2017; Lecluyse et al., 2019), e não é clara a contribuição dos parques ao desempenho das empresas que ali se localizam ou, por extensão, ao desenvolvimento das regiões em que assentam. Os tópicos analisados e os objetivos dos trabalhos existentes são diversos, incluindo: projetos de criação de novos PCT (Cricelli et al., 1997; Fikirkoca & Saritas, 2012), marcos de trabalho para a avaliação do desempenho de PCT existentes (Hobbs et al., 2020; Meseguer-Martinez et al., 2021; Ribeiro et al., 2021), estudos sobre as tendências de evolução e resultados de PCT ou grupos de PCT concretos (Howard & Link, 2019; Kim & Jung, 2010; Yan et al., 2020), boas práticas e fatores decisivos para o sucesso (Berbegal-Mirabent et al., 2020; Correia et al., 2021), ou o papel dos PCT na economia regional ou nacional (Albahari et al., 2019; Silva et al., 2020). De modo particular, existem alguns estudos sobre os efeitos dos PCT sobre as empresas ali localizadas, centrados em três dimensões: desempenho da inovação (e.g.: Corrocher et al., 2019; Xue & Zhao, 2023), padrões de cooperação entre empresas (e.g.: Chan et al., 2010; Vázquez-Urriago et al., 2016) e desempenho econômico. Os indicadores de desempenho econômico mais habituais são a rentabilidade, a produtividade, o crescimento do emprego e o crescimento em vendas (Albahari et al., 2022).

Como já foi adiantado, são escassas as investigações acerca do efeito da localização em PCT sobre o crescimento das vendas das empresas. Aliás, os poucos estudos existentes chegam a resultados divergentes. O primeiro trabalho relevante sobre PCT é apresentado por Monck et al. (1988), que, apesar de não analisar o crescimento das vendas, demonstra que as empresas com 10 ou mais anos localizadas nos PCT registram um volume de negócios significativamente superior em comparação com as firmas não localizadas nesses parques. De modo mais recente, alguns trabalhos acharam um efeito positivo dos PCT sobre o crescimento das vendas. Nesse sentido, Löfsten e Lindelöf, em quatro estudos, acharam que as empresas localizadas em PCT registraram índices de crescimento em vendas significativamente superiores do que os das empresas localizadas fora dos parques (Lindelöf & Löfsten, 2002; Löfsten & Lindelöf, 2001, 2002, 2003). Os resultados foram confirmados mais adiante por Liberati et al. (2016) e por Díez-Vial e Fernández-Olmos (2017a).

Outros estudos, porém, chegam à conclusão oposta. Assim, Westhead e Storey (1994), Ferguson e Olofsson (2004) e, mais recentemente, Lamperti et al. (2017) e Díez-Vial e Fernández-Olmos (2017b) não encontram evidência estatisticamente significativa confirmando que as empresas localizadas em PCT registrem um maior crescimento das vendas que aquelas localizadas fora dos parques. De fato, Arauzo-Carod et al. (2018) acham um efeito médio negativo dos PCT sobre o crescimento das vendas das empresas ali localizadas, embora os parques sejam mais benéficos para as empresas de alto crescimento.

Metodologicamente, parte dos trabalhos referidos baseia-se em análises de comparação de médias (Ferguson & Olofsson, 2004; Lindelöf & Löfsten, 2002; Monck et al., 1988; Westhead & Storey, 1994), enquanto outros acodem a diferentes tipos de análises de regressão (Arauzo-Carod et al., 2018; Díez-Vial & Fernández-Olmos, 2017a, 2017b; Lamperti et al., 2017; Löfsten & Lindelöf, 2001, 2002, 2003) para controlar as características individuais das empresas e evitar potenciais problemas de endogeneidade.

Albahari et al. (2022) realizaram recentemente uma extensa revisão da literatura sobre PCT, na qual exploram as causas da heterogeneidade de resultados obtidos pelos estudos acerca dos efeitos dos parques sobre o desempenho das companhias. Encontraram que aquelas pesquisas que analisam amostras de pequeno tamanho têm menos probabilidades de achar efeitos estatisticamente significativos da localização em PCT sobre o desempenho. A explicação é que, dado que a significância estatística depende da relação entre o coeficiente estimado e o desvio padrão estimado para esse coeficiente, as amostras compostas por poucas empresas poderiam subestimar o efeito da variável independente (PCT) sobre a variável dependente (desempenho). Aliás, Albahari et al. (2022) também chamam a atenção para o risco de enviesamento na seleção de amostras de controle (fora dos PCT). Teoricamente, as empresas que são admitidas nos PCT já partem de boas condições em termos de potencial de crescimento e viabilidade do negócio, pelo que poderia aguardar-se um maior crescimento destas do que das empresas localizadas fora dos PCT.

O objetivo do presente trabalho é proporcionar novas evidências empíricas que permitam alargar a discussão atual acerca dos efeitos dos PCT sobre o desempenho das firmas e, em concreto, sobre o crescimento das vendas, um tópico para o que os poucos estudos existentes obtiveram resultados divergentes. Ao fazê-lo, tratamos de superar as problemáticas identificadas na revisão da literatura e que poderiam ser a fonte da atual falta de consenso sobre a existência, ou não existência, de efeitos. Para isso, utilizamos uma amostra ampla composta por 553 firmas localizadas em PCT, evitando assim uma potencial infravaloração dos efeitos dos parques. Nesse sentido, cumpre destacar que, nos 38 trabalhos identificados por Albahari et al. (2022) sobre os efeitos dos PCT no desempenho das firmas, só 20% das análises utilizam amostras de mais de 500 empresas. Por outro lado, utiliza-se o método PSM para o emparelhamento da amostra, e a análise é efetuada com recurso ao método generalizado dos momentos em dados em painel dinâmico. Isso permite obter resultados empíricos especialmente robustos, dado que se evitam problemas de enviesamento ao construir a amostra de controle, sendo controladas as características individuais das firmas suscetíveis de influir no crescimento. Tomando por referência a literatura analisada, formula-se a seguinte hipótese de investigação:

H1: A localização das firmas portuguesas em PCT influencia positivamente o seu crescimento das vendas.

METODOLOGIA

Construção da amostra

Para a construção da amostra, numa primeira fase foram identificados os PCT existentes em Portugal, por meio do registo da Associação Portuguesa de Parques de Ciência e Tecnologia

(TecParques). Foram identificados 26 PCT. Para identificar as empresas localizadas nos PCT, foi utilizada a base de dados SABI (Sistema de Análise de Balanços Ibéricos), realizando uma busca com base nos códigos postais das localizações dos parques identificados e tomando como período de estudo 2002-2014. Esta base de dados de Bureau Van Dijk (BVD) e informa contém informação geral e contas anuais de milhares de empresas portuguesas.

A eleição do período 2002-2014 responde a dois critérios. Em primeiro lugar, trata-se de um período de expansão dos PCT em Portugal e do número de empresas ali localizadas, o que permite garantir que a amostra tenha um número elevado de observações e, portanto, os resultados de significância estatística sejam robustos (Albahari et al., 2022). Em segundo lugar, é um período que compreende uma fase de expansão econômica (2002-2007) e uma fase de recessão (2008-2014), evitando o viés que resultaria de considerar apenas uma única fase do ciclo econômico (Díez-Vial & Fernández-Olmos, 2017b).

Com o objetivo de incluir na amostra apenas empresas constituídas sob uma das formas societárias previstas no Código das Sociedades Comerciais, retiraram-se as entidades não societárias (tais como associações e cooperativas), as firmas cujo objeto social não tenha uma natureza comercial ou industrial, como é o caso das Sociedades Gestoras de Participações Sociais (SGPS), e as sucursais de firmas estrangeiras. De igual forma, foram apenas consideradas empresas com início de atividade igual ou posterior a 1991, ano da criação do primeiro PCT. Por último, foram excluídas aquelas sociedades com código de atividade econômica (CAE) de fornecimento de alimentação e similares, pois apenas se localizam nos PCT para ofertar serviços de comida e bebida às empresas do parque. Após o processo, a amostra final de firmas localizadas em PCT ficou constituída por 591 entidades.

Numa segunda fase, foi criada uma amostra de controle constituída por empresas não localizadas em PCT, com características semelhantes às firmas localizadas em PCT. Selecionaram-se em SABI as empresas que cumprissem os seguintes critérios: terem um CAE igual a pelo menos uma das empresas da amostra de firmas localizadas em PCT, terem data de constituição igual ou superior a 1991, estarem localizadas em pelo menos uma das regiões onde se encontram localizadas as firmas em PCT, e não serem nenhuma das firmas que compõem a amostra das localizadas em PCT. Para a construção da amostra de controle, também foram retiradas as entidades não societárias, tais como associações e cooperativas, bem como as SGPS e as sucursais de firmas estrangeiras.

Tendo por objetivo garantir a qualidade dos dados das empresas que compõem a amostra de controle, foram adicionalmente colocadas as seguintes restrições para as observações a incluir na amostra: existirem lucros sobre vendas ou de prestação de serviços nos períodos de análise, apresentarem um valor de ativo superior a zero e apresentarem um valor positivo de capital subscrito. Dessa maneira, garante-se que todas as empresas analisadas têm atividade efetiva durante o período de análise.

Com a aplicação das condições e restrições apresentadas, obteve-se uma amostra de controle com uma dimensão inicial de 137.915 firmas não localizadas em PCT.

***Propensity Score Matching* como método de amostragem**

Para o emparelhamento da amostra de empresa localizadas em PCT e a amostra de controle, utiliza-se o PSM, proposto por Rosenbaum e Rubin (1983) como método estatístico para o estudo dos efeitos de causalidade relacionados com um tratamento específico, de modo a minimizar-se o viés de avaliação desses efeitos a partir de um conjunto de dados observáveis. Não se conhecem, na literatura, trabalhos relacionados com PCT, que apliquem o PSM, para além dos trabalhos desenvolvidos por Stokan et al. (2015), que aplicam a metodologia ao estudo do efeito diferenciado sobre o crescimento das empresas que estiveram em incubadoras, perante as demais.

O PSM teve a sua origem na literatura estatística e mostra uma estreita ligação com o contexto experimental. De fato, esses métodos foram muito utilizados em ensaios clínicos e na avaliação de intervenções de política econômica (Becker & Ichino, 2002). Tal como Caliendo e Kopeinig (2008) referem, nesse tipo de estudo o primeiro problema que surge relaciona-se com o fato de pretendermos saber a diferença entre o resultado de um grupo que se encontra com e sem tratamento; no caso deste estudo, empresas localizadas em PCT e não localizadas em PCT. A impossibilidade de observarmos ao mesmo tempo os resultados empresariais do mesmo grupo de firmas nas duas situações (com e sem tratamento) leva à necessidade de encontrar-se um grupo comparável que permita avaliar o impacto da variável de tratamento, i.e. o impacto da localização em PCT. A escolha do grupo comparável integra um viés de seleção, mas a utilização do PSM permite reduzir esse viés ao mínimo ao emparelhar observações com e sem tratamento que sejam o mais semelhantes possível (Caliendo & Kopeinig, 2008; Dehejia & Wahba, 2002).

Seguindo Caliendo e Kopeinig (2008), o PSM foi desenvolvido em quatro etapas: i) avaliação do *propensity score* (PS), ii) escolha do algoritmo de emparelhamento, iii) verificação da zona de suporte comum, e iv) avaliação da qualidade do emparelhamento.

Para a estimação do PS de cada uma das firmas localizadas em PCT e daquelas que são elegíveis para integrar a amostra de controle (i.e. as 137.915 empresas que cumprem os critérios definidos no processo antes apresentado) – etapa (i) – optou-se por um modelo binário (em que a variável explicada ou dependente é uma variável *dummy*), considerando que o que está em análise é a probabilidade de a empresa se localizar ou não num PCT. Dado não ser expectável a existência de diferenças significativas nos modelos binários aplicados (Caliendo & Kopeinig, 2008), optou-se por aplicar a regressão logística (modelo Logit).

As variáveis independentes escolhidas para integrar o PSM são as variáveis utilizadas por outros autores que, apesar de não utilizarem esse método no emparelhamento, utilizaram outros métodos para fazerem o *matching* amostral (Lamperti et al., 2017; Liberati et al., 2016; Löfsten & Lindelöf, 2001, 2002). Assim, primeiro, utiliza-se a variável *Idade*, de tipo quantitativa discreta, calculada no ano de referência 2015 e que assume o valor 1 para todas as firmas nascidas em 2014, o valor 2 para as firmas nascidas em 2013, e assim sucessivamente. Segundo, a variável *Setor*, de tipo qualitativa nominal, corresponde ao setor de atividade econômica (CAE Rev. 3) a dois dígitos em que a firma se encontra registada. Por último, a variável *Região*, de tipo

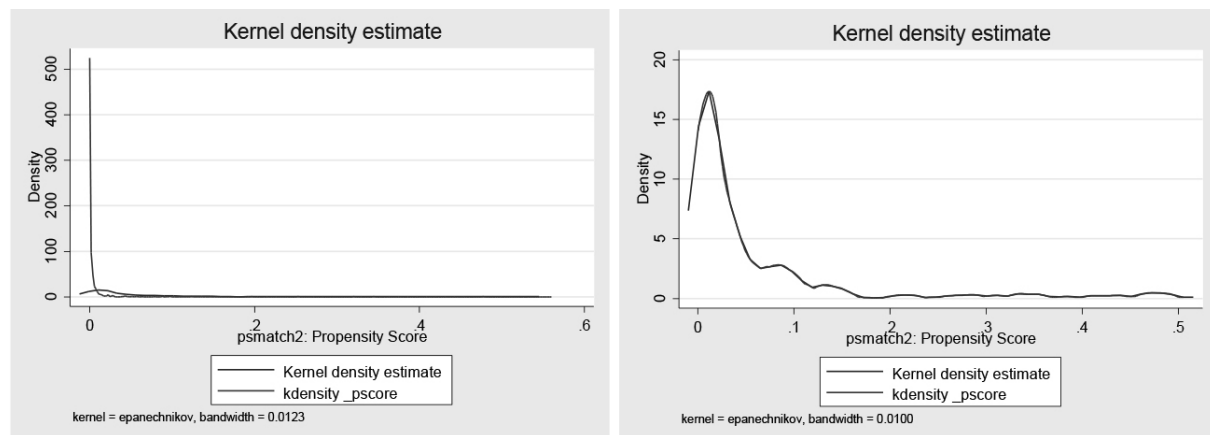
qualitativa nominal, corresponde à região de localização da empresa. O modelo de regressão logística aplicado é o seguinte: $P(\text{parque}_i = 1) = P(\text{Idade}_i, \text{Setor}_i, \text{Região}_i)$.

A partir dos PS estimados, cada firma localizada em PCT é emparelhada com uma firma da amostra de controle, por meio da aplicação do método Nearest Neighbour (NN) – etapa (ii). O algoritmo foi aplicado sem reposição, de modo a garantir o emparelhamento do grupo de controle a uma única firma localizada em PCT. Para o efeito, assegurou-se que a ordem dos dados fosse aleatória, dado que os cálculos dependem da ordem dos dados (Caliendo & Kopeinig, 2008).

Para reduzir, na medida do possível, a realização de emparelhamentos inadequados relacionados com eventuais distâncias elevadas entre o PS, foi estabelecida uma distância máxima entre PS, também designada por *caliper*, de 0,000005. A atribuição desse *caliper* resultou de um equilíbrio entre o número de emparelhamentos e a qualidade deles, dado que quanto menor é o *caliper*, menor é o número de empresas que se consegue emparelhar entre as duas subamostras. A utilização desse *caliper* permite ainda reduzir de maneira significativa os problemas eventuais, relacionados com o cumprimento da condição de existência de uma zona de suporte comum.

A verificação da zona de suporte comum – etapa (iii) – é efetuada a partir da análise gráfica do procedimento de emparelhamento realizada. Na Figura 1, são apresentados os gráficos com a distribuição dos PS antes e após o processo de emparelhamento, verificando-se uma sobreposição das distribuições das firmas incluídas na amostra em PCT e das firmas da amostra de controle. A sobreposição traduz a elevada qualidade do emparelhamento por meio do PSM.

Figura 1. Distribuição dos Propensity Scores antes (acima) e após (embaixo) o processo de emparelhamento



Fonte: Elaboração própria.

Posteriormente estabeleceu-se a região de suporte comum, comparando os PS mínimos e máximos. Da condição da existência de uma zona de suporte comum, resultou a eliminação de 38 empresas localizadas em PCT para as quais o modelo não encontrou suporte, passando o número de empresas localizadas em PCT na amostra de 591 para 553.

Para avaliar a qualidade do emparelhamento – etapa (iv) –, testamos se a amostra de firmas localizadas em PCT e a amostra de controle eram significativamente diferentes nos valores médios das variáveis antes e depois do processo de emparelhamento. A ausência de diferenças estatisticamente significativas entre as amostras para a maioria das variáveis demonstra que o PSM permitiu reduzir ou eliminar as diferenças existentes antes do emparelhamento.

Tomando em consideração os resultados apresentados, conclui-se que o processo de emparelhamento utilizado é apropriado, cumprindo-se as condições da sua aplicação: i) independência condicional para as covariáveis utilizadas no modelo de regressão para o cálculo dos PS, e ii) existência de uma zona de suporte comum para as duas subamostras, tal como demonstrado pelos dois gráficos anteriormente apresentados, antes e após a aplicação do processo de emparelhamento com recurso ao PSM.

Definição das variáveis

Uma das componentes analisadas e comumente utilizadas na literatura para avaliar o resultado empresarial é o crescimento (Brush & Vanderwerf, 1992). Essa variável é mensurada de diferentes formas na literatura (Delmar et al., 2003), sendo as vendas uma das mais frequentemente utilizadas, pelo fato de refletir simultaneamente as alterações de curto e de longo prazo das firmas e de poderem ser obtidas com relativa facilidade (Zhou & Wit, 2009).

As vendas são consideradas a medida de eleição para a análise do crescimento das empresas (Delmar et al., 2003) por, além da facilidade de acesso, aplicar-se às firmas independentemente do setor de atividade, do grau de integração e do grau de intensidade de capital fixo. Trata-se de um indicador que reflete a autonomia empresarial e a aceitação do negócio por parte do mercado (Spithoven & Knockaert, 2011). Aliás, em termos instrumentais, o crescimento em vendas como variável de resultados apresenta duas vantagens relevantes (Ferguson & Olofsson, 2004): i) a fiabilidade associada à objetividade da sua mensuração, e ii) a comparabilidade que proporciona, por si, para os diferentes estudos.

À semelhança dos trabalhos de Colombo e Delmastro (2002), Lamperti et al. (2017) e Liberati et al. (2016), mensura-se a variável por meio do logaritmo natural das vendas. A notação utilizada segue a apresentada por Amezcua (2010) para as entidades incubadas, construindo-se a variável dependente *CRESCIMENTO* como o logaritmo natural da diferença do *TAMANHO* empresarial:

$$CRESCIMENTO_{i,t} = \ln(TAMANHO_{i,t}) - \ln(TAMANHO_{i,t-1}) = \ln\left(\frac{TAMANHO_{i,t}}{TAMANHO_{i,t-1}}\right) \quad (1)$$

Tomando em consideração a equação acima, o crescimento das vendas (*GVENDAS*) da firma *i* corresponde à diferença entre os logaritmos naturais das suas vendas e prestações de serviços líquidas no momento *t* e as suas vendas e prestações de serviços líquidas no momento *t-1*, o que equivale ao logaritmo natural da taxa de crescimento de vendas e prestações de serviços líquidas.

A variável explicativa principal que permitirá avaliar empiricamente a hipótese apresentada (H1) é a variável dicotômica **PARQUE**, que indica a localização da empresa tomando o valor de 1, caso esta se localize num PCT, e o valor de 0, caso não.

Considerando a literatura relacionada com o estudo dos PCT, o crescimento das vendas pode ser explicado por diferentes variáveis relacionadas com características empresariais, entre as quais se destacam a idade (Lamperti et al., 2017; Löfsten & Lindelöf, 2002), o setor econômico de atividade (Liberati et al., 2016; Löfsten & Lindelöf, 2001, 2002), e o tamanho (Lamperti et al., 2017).

Löfsten e Lindelöf (2002) e Lamperti et al. (2017) sustentam um relacionamento negativo entre a idade e o crescimento das vendas, justificado com o fato de as firmas mais novas apresentarem taxas de crescimento mais elevadas. O relacionamento inverso é confirmado pelos trabalhos de Zhou e Wit (2009) no estudo dos determinantes e dimensões do crescimento de empresa no campo da economia industrial. Contudo, o relacionamento não é linear ao longo da vida das firmas, considerando o peso da novidade (*liability of newness*) tal como referido por Bøllingtoft e Ulhøi (2005), bem como o peso da adolescência ou o peso da senescência e obsolescência (Hannan, 1998). Assim, é esperado um relacionamento positivo entre o logaritmo natural da idade (em anos) da empresa e o crescimento das vendas; e um relacionamento negativo entre o logaritmo natural da idade da empresa ao quadrado e o crescimento das vendas.

Relativamente ao setor econômico de atividade, Monck et al. (1988) classificam as firmas pertencentes a setores de alta tecnologia perante as restantes e concluem que aquelas apresentam níveis de crescimento de vendas substancialmente superiores. Já Löfsten e Lindelöf (2001, 2002) concluem não existir um relacionamento estatisticamente significativo entre o setor e o crescimento das vendas.

Neste trabalho, procedeu-se à classificação dos setores de atividade em dois grupos: um grupo que inclui os setores classificados como pertencentes a indústrias de alta tecnologia ou de média-alta tecnologia e aos serviços intensivos em conhecimento de alta tecnologia (Eurostat, 2020; Instituto Nacional de Estatística, 2012), e outro grupo que inclui os restantes setores. Assim, utilizou-se uma variável *dummy* que toma o valor de 1 se a firma desenvolve uma atividade em qualquer um dos setores industriais ou de serviços de alta tecnologia e 0, noutro caso.

No que se refere ao racional econômico do relacionamento entre o tamanho da firma e o resultado empresarial, a literatura apresenta duas linhas diferentes que suportam tanto a existência de um relacionamento positivo como de um relacionamento inverso entre as variáveis.

O relacionamento positivo assenta-se na teoria dos recursos e das capacidades introduzida por Penrose (1959), de acordo com a qual as empresas maiores apresentam um maior número de recursos e uma maior capacidade de absorção para conduzir investigação e desenvolvimento em tecnologias avançadas que permitem a criação e desenvolvimento de novos produtos. O relacionamento negativo entre o tamanho da firma e o resultado empresarial é suportado economicamente pelo fato de as firmas de menor dimensão apresentarem uma maior flexibilidade e dinamismo inovador, crescendo a taxas mais

elevadas que as firmas maiores (Hallin, 1987; Hansen, 1998; Zhou & Wit, 2009). Os trabalhos de Lamperti et al. (2017) não concluem sobre a existência de qualquer relacionamento entre as variáveis tamanho e crescimento das vendas que seja estatisticamente significativo. Neste trabalho, o tamanho é mensurado pelo logaritmo do volume de negócios líquido e pelo logaritmo do número de empregados.

Especificação do modelo

No modelo estimado, é aplicada a metodologia de dados em painel dinâmico, traduzindo-se a aplicação numa das principais contribuições deste trabalho, dado não haver referências na literatura dos PCT que utilizem essa metodologia.

A escolha de modelos dinâmicos com dados em painel assenta-se em três fundamentos, relacionados com i) a natureza da variável a explicar, ii) o controle de características específicas das firmas incluídas da amostra, e iii) o relacionamento entre variáveis dependentes e independentes.

O modelo é especificado da seguinte forma:

$$GVENDAS_{i,t} = \beta_1 GVENDAS_{i,t-1} + \beta_2 PARQUE_i + \beta_3 LNIDADE_{i,t} + \beta_4 LNIDADEQUAD_{i,t} + \beta_5 LNEMP_{i,t} + \beta_6 ALTATECTOTAL_i + \alpha_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

onde o termo de erro é composto pelo efeito individual específico de cada firma (α_i), de λ_t que mede o efeito temporal por meio das diferentes variáveis *dummy*, de modo que seja controlado o efeito das variáveis macroeconômicas, e ε_{it} que se traduz na perturbação aleatória incorporada no modelo.

No modelo, é incluída como variável explicativa a própria variável dependente com o desfasamento (*lag*) de um período ($GVENDAS_{i,t-1}$). A variável $PARQUE_i$, que constitui a variável independente principal neste trabalho e que indica se a firma se localiza em PCT ou não, é acompanhada por um conjunto de outras variáveis de controle relacionadas com as características empresariais identificadas na epígrafe anterior.

Para a análise, utilizou-se o método dos momentos generalizado, aplicando o estimador *system GMM* por meio do comando *xtabond2* no *software* estatístico STATA (Roodman, 2009). A validação dos modelos foi efetuada com recurso a diferentes testes estatísticos em conformidade com o previsto na literatura. Assim, testa-se a ausência de correlação entre os instrumentos e o termo de erro com a consequente validação dos instrumentos por meio do teste de sobreidentificação *J* de Hansen (*Hansen J statistic*). Em complemento, procede-se ao cálculo do teste estatístico AR(2) (Arellano & Bond, 1991) para se testar a ausência de autocorreção de segunda ordem nos resíduos.

RESULTADOS

Análise descritiva

O crescimento das vendas é analisado durante o período 2002-2014, por meio da variável *GVENDAS*. Na Tabela 1, são apresentados os valores da variável original (*VENDAS*) e as taxas de crescimento líquidas anuais antes da transformação logarítmica das variáveis (*GVENDAS SEM LN*).

Tabela 1. Estatísticas descritivas – Variável dependente

Variável	Obs.	Média	Desv. Padrão	Mínimo	Máximo
<i>VENDAS</i> (milhares de euros)	2 260	606,801	2 451,535	0,010	50 977,990
<i>GVENDAS SEM LN</i>	1 724	2,029	14,86	-0,994	366,629
<i>GVENDAS</i>	1 724	0,225	0,99	-5,195	5,907

Fonte: Elaboração própria.

O volume de negócios líquido (*VENDAS*) médio das firmas localizadas em PCT no período considerado ascende a 606.801 euros, e a taxa de crescimento anual média das vendas nessas empresas (*GVENDAS SEM LN*) ascende a 202,9%. O resumo dos valores médios e da mediana para o volume de negócios líquido ao longo do período de análise é apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Valores médios e mediana ao longo do período de análise

ANO	<i>VENDAS</i>		<i>GVENDAS SEM LN</i>	
	Média	Mediana	Média	Mediana
2002	2 602,805	644,844		
2003	3 604,738	798,464	-5,0%	-4,4%
2004	1 880,431	324,166	11,2%	-7,3%
2005	1 185,172	357,486	428,8%	2,5%
2006	566,503	149,879	34,2%	3,2%
2007	567,323	141,328	237,3%	19,7%
2008	659,145	150,285	269,5%	30,0%
2009	700,973	152,375	72,2%	13,5%
2010	661,684	152,398	238,0%	7,9%
2011	573,173	146,792	194,4%	7,7%
2012	561,711	137,804	340,4%	11,5%
2013	462,676	100,099	104,2%	2,8%
2014	501,215	113,180	206,1%	18,0%

Fonte: Elaboração própria.

Os valores médios do volume de negócios líquido, apresentados na subamostra das empresas localizadas em PCT, caem abruptamente de 2002 para 2006, permanecendo aparentemente estáveis entre 2006 e 2014. Como os valores médios são calculados com base num número de dados disponível, diferente ao longo dos anos, essa análise meramente descritiva encontra-se enviesada, tal como demonstram as taxas de crescimento médio ao longo do período, taxas essas que são significativas e que se traduzem em valores médios anuais que maioritariamente se encontram acima dos 100%.

Analisando a evolução da mediana da variável *VENDAS*, conclui-se que uma parte significativa das firmas localizadas em PCT apresenta volumes de negócios líquidos reduzidos, entre os 100 mil euros e os 150 mil euros, e que as taxas de crescimento da variável (*GVENDAS SEM LN*) são positivas para todos os períodos a partir de 2004, inclusive, e com taxas variáveis ao longo do período em análise.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 3, as empresas localizadas nos PCT apresentam, em média, níveis de volume de negócios líquido (*VENDAS*) significativamente mais elevados que as empresas incluídas na subamostra de controle, havendo evidência estatística para rejeitar a hipótese nula da igualdade das médias entre as duas subamostras. Acresce o fato de que, de acordo com o teste *t* apresentado na tabela anterior, o crescimento médio do volume de negócios líquido (*GVENDAS*) é significativamente superior nas firmas localizadas em PCT.

Tabela 3. Diferença de médias entre amostras

Variável	Parques (1)		Não parques (0)		t	P valor
	Média	Desv. Padrão	Média	Desv. Padrão		
VENDAS	606,801	2 451,535	278,559	614,744	-6,376***	0,000
GVENDAS SEM LN	2,029	14,864	1 864,423	79 349,110	0,975	0,330
GVENDAS	0,225	0,993	0,147	1,025	-2,313**	0,021

Nota: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$

Fonte: Elaboração própria.

A variável dependente *GVENDAS* mantém uma correlação negativa e significativa com a idade empresarial (*LNIDADE*) e com a idade ao quadrado (*LNIDADEQUAD*), conforme se pode verificar na matriz de correlações para a amostra global apresentada na Tabela 4.

Tabela 4. Matriz de correlações – Amostra global

	GVENDAS	LNIDADE	LNIDADEQUAD	LNEMP	LNVDAS
GVENDAS	1				
LNIDADE	-0,2908*	1			
LNIDADEQUAD	-0,2476*	0,9511*	1		
LNEMP	0,0109	0,3407*	0,3273*	1	
LNVDAS	0,1831*	0,3916*	0,3622*	0,6756*	1

Nota: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

Coefficientes de correlação de *Pearson* entre as variáveis dependentes e as variáveis independentes contínuas incluídas na análise empírica.

Fonte: Elaboração própria.

Análise multivariante

O modelo especificado *GVENDAS* considera a variável dependente desfasada com um *lag* de 1 período ($GVENDAS_{i,t-1}$), a variável explicativa principal (*PARQUE*), as variáveis de controle relativas às características da firma (*LNIDADE*, *LNIDADEQUAD*, *LNEMP* ou *LN VENDAS*, respectivamente, e *ALTATECTOTAL*), assim como as variáveis *dummy* que controlam o efeito temporal (YR^*A).

Considera-se que está afastada a autocorrelação de segunda ordem dos resíduos, considerando os resultados do teste *AR(2)* efetuado. De igual forma, o teste *J* de Hansen evidencia poder-se considerar existir as condições de ortogonalidade, validando-se em consequência os instrumentos escolhidos por não se evidenciarem problemas de sobreidentificação. Os resultados do modelo constam da Tabela 5.

Tabela 5. Resultados do Modelo *GVENDAS*

Variável	GVENDAS	Variável	GVENDAS
$GVENDAS_{i,t-1}$	0,122 (0,072)	YR2011A	-0,048 (0,047)
PARQUE	0,003 (0,003)	YR2012A	0,05 (0,035)
LNIDADE	-0,36 (0,313)	_CONS	0,134 (0,321)
LNIDADEQUAD	0,062 (0,070)	<i>Dummies</i> anos	Sim
LNEMP	0,094* (0,040)	Nº observações	2.494
ALTATECTOTAL	0,002 (0,003)	Nº firmas	634
YR2007A	0,323* (0,134)	Instrumentos	94
YR2008A	-0,12 (0,076)	Graus de liberdade	12
YR2009A	-0,017 (0,060)	Teste F	7,66
YR2010A	-0,025 (0,050)	F p-val.	0
		Teste AR(1)	-4,96
		AR(1) p-val.	0
		Teste AR(2)	0,34
		AR(2) p-val.	0,732
		Estatística <i>J</i> Hansen	90,55
		<i>J</i> Hansen p-val.	0,219

Nota: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

Os erros *standard* corrigidos são apresentados entre parêntesis.

Fonte: Elaboração própria.

DISCUSSÃO

Conforme se pode verificar pelos dados apresentados na Tabela 5, não se encontra qualquer efeito estatisticamente significativo da variável independente principal conexas à localização da firma em PCT (*PARQUE*) no crescimento empresarial, mensurado pelo crescimento das vendas (*GVENDAS*).

Atendendo à hipótese de investigação apresentada (H1), o modelo revela não existir evidência estatística que permita rejeitar a hipótese da igualdade do crescimento entre as firmas que se localizam em PCT e as restantes. De igual forma, os dados do modelo evidenciam que as variáveis onde é aplicado o desfasamento de um período para o crescimento no volume de negócios ($GVENDAS_{i,t-1}$) não afetam com significância estatística o crescimento das empresas estudadas.

Esses resultados são similares aos obtidos por Monck et al. (1988), Westhead e Storey (1994), Ferguson e Olofsson (2004), Lamperti et al. (2017) e Díez-Vial e Fernández-Olmos (2017b). Por outra parte, a evidência estatística obtida neste estudo não respalda os resultados de Lindelöf e Löfsten (2002), Löfsten e Lindelöf (2001, 2002, 2003), Liberati et al. (2016) e Díez-Vial e Fernández-Olmos (2017a), que acharam efeitos positivos da localização em PCT sobre o crescimento em vendas. Resulta especialmente interessante destacar que esses resultados não se ajustam à conclusão obtida por Albahari et al. (2022), portanto é mais provável que aquelas pesquisas que usam amostras alargadas achem efeitos significativos da localização em PCT. Com relação às variáveis de controle, os dados do modelo evidenciam não existir um relacionamento estatístico significativo entre as variáveis *LNIDADE* e a variável dependente *GVENDAS*. De igual forma, não existe relacionamento estatístico significativo entre a variável *LNIDADEQUAD* e a variável dependente, enunciando que qualquer relacionamento não linear entre as variáveis não apresenta significância estatística.

Relativamente ao tamanho das firmas, pode-se verificar um relacionamento positivo estatisticamente significativo no modelo apresentado. O tamanho da empresa é analisado por meio das variáveis *LNEMP* e *LNVEDAS*. O relacionamento positivo entre as variáveis relacionadas com o tamanho e o crescimento das vendas (*GVENDAS*) vai ao encontro da teoria dos recursos e capacidades de Penrose (1959). As empresas maiores conseguem obter maiores recursos que, ao serem investidos, proporcionam um maior crescimento. A libertação de recursos é particularmente importante, de modo que as empresas consigam atingir uma escala mínima eficiente que lhes permita lucros econômicos que possam ser dirigidos para o próprio crescimento. O relacionamento positivo pode também ser encontrado nos trabalhos desenvolvidos por Colombo e Delmastro (2002), para o tamanho das firmas incubadas em PCT no momento de *start-up*.

O modelo evidencia, ainda, não existir um relacionamento positivo estatisticamente significativo entre a variável *ALTATECTOTAL* e a variável dependente *GVENDAS*.

Concluindo a análise do relacionamento das variáveis apresentadas no modelo, os coeficientes estimados para as variáveis temporais, incluídas no modelo para se integrarem os aspectos macroeconômicos comuns para todas as empresas em cada um dos anos analisados, não demonstram significância estatística em termos genéricos.

CONCLUSÕES

A pesquisa acerca dos efeitos dos PCT sobre o desempenho das firmas tem obtido resultados divergentes, não sendo clara a existência de efeitos significativos (Hobbs et al., 2017; Lecluyse et al., 2019). Uma possível explicação para a falta de consenso estaria ligada ao tipo de metodologias seguidas nos estudos e, destacadamente, ao uso de amostras de tamanho reduzido (Albahari et al., 2022). Este estudo analisa os efeitos da localização das empresas em PCT sobre o seu crescimento medido em vendas. São utilizadas uma amostra de 553 empresas portuguesas localizadas em PCT e uma amostra de controle de idêntica dimensão, no período 2002-2014. Utiliza-se o método PSM para emparelhar a amostra, o que permite reduzir ao mínimo o viés de estimação e garantir a fiabilidade dos resultados. A análise é efetuada com recurso ao método generalizado dos momentos em dados em painel dinâmico, controlando aquelas características individuais das firmas suscetíveis de influir no seu crescimento.

Com base na amostra global, constituída pela totalidade das empresas (localizadas dentro e fora dos PCT), não se concluiu existir evidência estatística que suporte um relacionamento positivo entre a localização em PCT e o crescimento. Essa conclusão, retirada dos resultados da estimação aplicando o método generalizado dos momentos, é válida para o crescimento das vendas, mensuradas pelo logaritmo natural do volume de negócios líquido. A conclusão é ratificada, quando apresentado o *lag* de um período para o crescimento das vendas, verificando-se que essa defasagem incorporado no modelo não afeta de maneira estatisticamente significativa os resultados obtidos. Em definitivo, a evidência mostra que as firmas não registram um crescimento significativamente mais alto pelo simples fato de se localizarem em PCT.

Alguns estudos sugeriram que, embora os PCT não tenham efeitos positivos sobre as empresas ali localizadas de maneira geral, poderiam ter efeitos positivos para certo tipo de firmas, por exemplo, para aquelas que se encontram em fase de alto crescimento (Arauzo-Carod et al., 2018). De maneira similar, a existência de efeitos também poderia depender das características de cada PCT, por exemplo, o tipo de agentes implicados ou os serviços ofertados (Woolley & MacGregor, 2022). Essas explicações resultam coerentes com os resultados obtidos no presente estudo.

A ausência de evidência estatística que confirme efeitos positivos dos PCT sobre o desempenho das firmas leva a que seja colocada a questão do papel dos PCT e dos efetivos resultados associados ao forte investimento que os governos direta ou indiretamente fazem nessas infraestruturas. Tomando por referência que os PCT são vistos como instrumentos para o desenvolvimento econômico local e regional, os resultados de uma parte significativa dos estudos empíricos continuam a evidenciar não haver significância estatística entre a localização das empresas em PCT e o seu crescimento, continuando oportuna a avaliação crítica que Amirahmadi e Saff (1993) fazem sobre o papel dessas infraestruturas, considerando tais objetivos no âmbito das políticas públicas. É necessário continuar a explorar os efeitos dos PCT em função das características do parque e dos tipos de firmas, identificando aquelas mais suscetíveis de obterem resultados benéficos da localização em parques. Isso permitiria aos gestores públicos ser mais restritivos na seleção de parques e empresas que são apoiadas, direcionando melhor os esforços e obtendo assim maior impacto no desenvolvimento regional.

Limitações e investigação futura

A principal tarefa para a investigação futura relativa aos efeitos dos PCT sobre o crescimento das empresas é explorar as causas da ausência de efeitos significativos da localização em parques. Nesse sentido, a evidência estatística deste estudo não prova que haja efeitos positivos em geral, mas sim que pode haver certo tipo de empresas que se beneficiem por se localizarem em parques. Porém, ainda se sabe pouco sobre quais seriam as características que fariam uma empresa suscetível de obter dito benefício, pelo que é necessário seguir aprofundando nesse tópico.

Aliás, cumpre destacar que os dados disponíveis em SABI acerca das diferentes variáveis para cada uma das empresas limitaram o tamanho da amostra, não se conseguindo de igual forma assegurar que a totalidade dos dados recolhidos esteja isenta de distorções próprias de uma base de dados como SABI. Não obstante, considerando o número de observações por variável, que resulta do produto do número de anos analisado pelo número de empresas, assume-se que qualquer distorção não tenha efeitos materiais sobre a análise efetuada.

REFERÊNCIAS

- Albahari, A., Barge-Gil, A., Pérez-Canto, S., & Landoni, P. (2022). The effect of science and technology parks on tenant firms: A literature review. *The Journal of Technology Transfer*, Online first, 1-43. <http://dx.doi.org/10.1007/s10961-022-09949-7>
- Albahari, A., Klofsten, M., & Rubio-Romero, J. C. (2019). Science and technology parks: A study of value creation for park tenants. *The Journal of Technology Transfer*, 44, 1256-1272. <http://dx.doi.org/10.1007/s10961-018-9661-9>
- Amezcuca, A. S. (2010). *Boon or boondoggle? Business incubation as entrepreneurship policy*. Syracuse University.
- Amirahmadi, H., & Saff, G. (1993). Science parks: A critical assessment. *Journal of Planning Literature*, 8(2), 107-123. <http://dx.doi.org/10.1177/088541229300800201>
- Arauzo-Carod, J.-M., Segarra-Blasco, A., & Teruel, M. (2018). The role of science and technology parks as firm growth boosters: An empirical analysis in Catalonia. *Regional Studies*, 52(5), 645-658. <http://dx.doi.org/10.1080/00343404.2018.1447098>
- Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *The Review of Economics Studies*, 58(2), 277-297. <http://dx.doi.org/10.2307/2297968>
- Becker, S. O., & Ichino, A. (2002). Estimation of average treatment effects based on propensity scores. *The Stata Journal*, 2(4), 358-377. <http://dx.doi.org/10.1177/1536867X0200200403>
- Berbegal-Mirabent, J., Alegre, I., & Guerrero, A. (2020). Mission statements and performance: An exploratory study of science parks. *Long Range Planning*, 53(5), 101932. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lrp.2019.101932>

- Bøllingtoft, A., & Ulhøi, J. P. (2005). The networked business incubator: Leveraging entrepreneurial agency? *Journal of Business Venturing*, 20(2), 265-290. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusvent.2003.12.005>
- Brush, C. G., & Vanderwerf, P. A. (1992). A comparison of methods and sources for obtaining estimates of new venture performance. *Journal of Business Venturing*, 7(2), 157-170. [http://dx.doi.org/10.1016/0883-9026\(92\)90010-O](http://dx.doi.org/10.1016/0883-9026(92)90010-O)
- Caliendo, M., & Kopeinig, S. (2008). Some practical guidance for the implementation of propensity score matching. *Journal of Economic Surveys*, 22(1), 31-72. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-6419.2007.00527.x>
- Chan, K.-Y. A., Oerlemans, L. A. G., & Pretorius, M. W. (2010). Knowledge exchange behaviours of science park firms: The innovation hub case. *Technology Analysis & Strategic Management*, 22(2), 207-228. <http://dx.doi.org/10.1080/09537320903498546>
- Colombo, M. G., & Delmastro, M. (2002). How effective are technology incubators? Evidence from Italy. *Research Policy*, 31(7), 1103-1122. [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00178-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00178-0)
- Correia, A. M. M., Veiga, C. P. da, Senff, C. O., & Duclós, L. C. (2021). Analysis of the maturity level of business processes for science and technology parks. *SAGE Open*, 11(3), 1-15. <http://dx.doi.org/10.1177/2158244021103730>
- Corrocher, N., Lamperti, F., & Mavilia, R. (2019). Do science parks sustain or trigger innovation? Empirical evidence from Italy. *Technological Forecasting and Social Change*, 147, 140-151. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2019.07.005>
- Cricelli, L., Gastaldi, M., & Levaldi, N. (1997). A system of science and technology parks for the Rome area. *International Journal of Technology Management*, 13(2), 140-152. <http://dx.doi.org/10.1504/IJTM.1997.001653>
- Dehejia, R. H., & Wahba, S. (2002). Propensity score-matching methods for nonexperimental causal studies. *The Review of Economics and Statistics*, 84(1), 151-161. <http://dx.doi.org/10.1162/003465302317331982>
- Delmar, F., Davidsson, P., & Gartner, W. B. (2003). Arriving at the high-growth firm. *Journal of Business Venturing*, 18(2), 189-216. [http://dx.doi.org/10.1016/S0883-9026\(02\)00080-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0883-9026(02)00080-0)
- Díez-Vial, I., & Fernández-Olmos, M. (2017a). The effect of science and technology parks on a firm's performance: A dynamic approach over time. *Journal of Evolutionary Economics*, 27(3), 413-434. <http://dx.doi.org/10.1007/s00191-016-0481-5>
- Díez-Vial, I., & Fernández-Olmos, M. (2017b). The effect of science and technology parks on firms' performance: How can firms benefit most under economic downturns? *Technology Analysis & Strategic Management*, 29(10), 1153-1166. <http://dx.doi.org/10.1080/09537325.2016.1274390>
- European Commission. (2013). *Setting up, managing and evaluating EU science and technology parks: An advice and guidance report on good practice*. Publications Office of the European Union. https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/stp_report_en.pdf
- Eurostat. (2020). *Annex 3: High-tech aggregation by NACE Rev.2*. Eurostat indicators on high-tech industry and knowledge: Intensive services. https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/htec_esms_an3.pdf

- Ferguson, R., & Olofsson, C. (2004). Science parks and the development of NTBFs: Location, survival and growth. *The Journal of Technology Transfer*, 29, 5-17. <http://dx.doi.org/10.1023/B:JOTT.0000011178.44095.cd>
- Fikirkoça, A., & Saritas, O. (2012). Foresight for science parks: The case of Ankara University. *Technology Analysis & Strategic Management*, 24(10), 1071-1085. <http://dx.doi.org/10.1080/09537325.2012.723688>
- Hallin, D. C. (1987). The relationship between firm size and firm growth in the US manufacturing sector. *The Journal of Industrial Economics*, 35(4), 583-606. <http://dx.doi.org/10.2307/2098589>
- Hannan, M. T. (1998). Rethinking age dependence in organizational mortality: Logical formalizations. *American Journal of Sociology*, 104(1), 126-164. <http://dx.doi.org/10.1086/210004>
- Hansen, J. A. (1998). Innovation, firm size, and firm age. *Small Business Economics*, 4(1), 37-44. doi?
- Hobbs, K. G., Link, A. N., & Scott, J. T. (2017). Science and technology parks: An annotated and analytical literature review. *The Journal of Technology Transfer*, 42, 957-976. <http://dx.doi.org/10.1007/s10961-016-9522-3>
- Hobbs, K. G., Link, A. N., & Shelton, T. L. (2020). The regional economic impacts of university research and science parks. *Journal of the Knowledge Economy*, 11, 42-56. <http://dx.doi.org/10.1007/s13132-018-0566-5>
- Howard, E. S., & Link, A. N. (2019). An oasis of knowledge: The early history of Gateway University Research Park. *Journal of the Knowledge Economy*, 10, 1037-1063. <http://dx.doi.org/10.1007/s13132-017-0513-x>
- Instituto Nacional de Estatística. (2012, maio 12). *Sociedades em setores de alta e média-alta tecnologia: Qual a sua importância relativa? Instituto Nacional de Estatística—Statistics Portugal*. https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUESdest_boui=216873952&DESTAQUESmodo=2
- International Association of Science Parks. (2016). *IASP General Survey: Science and technology parks and areas of innovation throughout the world*. International Association of Science Parks and Areas of Innovation.
- Kim, H.-Y., & Jung, C. M. (2010). Does a technology incubator work in the regional economy? Evidence from South Korea. *Journal of Urban Planning and Development*, 136(3), 273-284. [http://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.0000019](http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000019)
- Lamperti, F., Mavilia, R., & Castellini, S. (2017). The role of science parks: A puzzle of growth, innovation and R&D investments. *The Journal of Technology Transfer*, 42, 158-183. <http://dx.doi.org/10.1007/s10961-015-9455-2>
- Lecluyse, L., Knockaert, M., & Spithoven, A. (2019). The contribution of science parks: A literature review and future research agenda. *The Journal of Technology Transfer*, 44(2), 559-595. <http://dx.doi.org/10.1007/s10961-018-09712-x>
- Liberati, D., Marinucci, M., & Tanzi, G. M. (2016). Science and technology parks in Italy: Main features and analysis of their effects on the firms hosted. *The Journal of Technology Transfer*, 41, 694-729. <http://dx.doi.org/10.1007/s10961-015-9397-8>

- Lindelöf, P., & Löfsten, H. (2002). Growth, management and financing of new technology-based firms: Assessing value-added contributions of firms located on and off science parks. *Omega*, 30(3), 143-154. [http://dx.doi.org/10.1016/S0305-0483\(02\)00023-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0305-0483(02)00023-3)
- Löfsten, H., & Lindelöf, P. (2001). Science parks in Sweden: Industrial renewal and development? *R&D Management*, 31(3), 309-322. <http://dx.doi.org/10.1111/1467-9310.00219>
- Löfsten, H., & Lindelöf, P. (2002). Science parks and the growth of new technology-based firms: Academic-industry links, innovation and markets. *Research Policy*, 31(6), 859-876. [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00153-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00153-6)
- Löfsten, H., & Lindelöf, P. (2003). Determinants for an entrepreneurial milieu: Science parks and business policy in growing firms. *Technovation*, 23(1), 51-64. [http://dx.doi.org/10.1016/S0166-4972\(01\)00086-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0166-4972(01)00086-4)
- Meseguer-Martinez, A., Popa, S., & Soto-Acosta, P. (2021). The instrumentation of science parks: An integrative framework of enabling factors. *Journal of Intellectual Capital*, 22(1), 24-56. <http://dx.doi.org/10.1108/JIC-11-2019-0264>
- Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. (2021). *Parques tecnológicos do Brasil*. <https://anprotec.org.br/site/wp-content/uploads/2022/01/ParquesTecnologicosBrasil-2021-Final-vr.pdf>
- Monck, C. S. P., Porter, R. B., Quintas, P. R., Storey, D. J., & Wynarczyk, P. (1988). *Science parks and the growth of high technology firms*. Croom Helm.
- Penrose, E. (1959). *The theory of the growth of the firm* (4th ed.). Oxford University Press.
- Ribeiro, J. de A., Ladeira, M. B., Faria, A. F. de, & Barbosa, M. W. (2021). A reference model for science and technology parks strategic performance management: An emerging economy perspective. *Journal of Engineering and Technology Management*, 59, 101612. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jengtecman.2021.101612>
- Roodman, D. (2009). How to do xtabond2: An introduction to difference and system GMM in Stata. *The Stata Journal*, 9(1), 86-136. <http://dx.doi.org/10.1177/1536867X0900900106>
- Rosenbaum, P. R., & Rubin, D. B. (1983). The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrics*, 70(1), 41-55. <http://dx.doi.org/10.2307/2335942>
- Silva, S. E., Venâncio, A., Silva, J. R., & Gonçalves, C. A. (2020). Open innovation in science parks: The role of public policies. *Technological Forecasting and Social Change*, 151, 119844. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119844>
- Spithoven, A., & Knockaert, M. (2011). The role of business centres in firms' networking capabilities and performance. *Science and Public Policy*, 38(7), 569-580. <http://dx.doi.org/10.3152/030234211X13070021633125>
- Stokan, E., Thompson, L., & Mahu, R. J. (2015). Testing the differential effect of business incubators on firm growth. *Economic Development Quarterly*, 29(4), 317-327. <http://dx.doi.org/10.1177/0891242415597065>
- Vásquez-Urriago, Á. R., Barge-Gil, A., & Modrego-Rico, A. (2016). Science and technology parks and cooperation for innovation: Empirical evidence from Spain. *Research Policy*, 45(1), 137-147. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2015.07.006>

- Westhead, P., & Storey, D. J. (1994). *An assessment of firms located on and off science parks in the United Kingdom*. HMSO.
- Woolley, J. L., & MacGregor. (2022). The influence of incubator and accelerator participation on nanotechnology venture success. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 46(6), 1717-1755. <http://dx.doi.org/10.1177/10422587211024510>
- Xue, C., & Zhao, Y. (2023). Peer effects in R&D investments: Evidence from China's science and technology parks programs. *Applied Economics Letters*, 30(1), 43-50. <http://dx.doi.org/10.1080/13504851.2021.1971616>
- Yan, M.-R., Yan, H., Zhan, L., Yan, X., & Xu, M. (2020). Evaluation of technological innovations and the industrial ecosystem of science parks in Shanghai: An empirical study. *Science, Technology and Society*, 25(3), 482-504. <http://dx.doi.org/10.1177/0971721820912906>
- Zhou, H., & Wit, G. de. (2009). *Determinants and dimensions of firm growth*. Scales EIM Research Reports (H200903). <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1443897>

CONFLITOS DE INTERESSE

Os/as autores/as não têm conflitos de interesse a declarar.

CONTRIBUIÇÃO DOS/DA AUTORES/A

Júlio Paulo da Silva Martins: Conceituação, curadoria de dados, análise formal; Investigação; Metodologia; Visualização; Redação – rascunho original.

María Jesús Rodríguez-Gulías: Conceituação, curadoria de dados, análise formal; Investigação; Metodologia; Supervisão; Validação.

David Rodeiro-Pazos: Conceituação, curadoria de dados, análise formal; Investigação; Metodologia; Administração de projetos; Recursos; Programas; Supervisão; Validação; Redação – revisão e edição.

Raul Rios-Rodríguez: Investigação; Supervisão; Validação; Redação – rascunho original; Redação – revisão e edição.