

Benefícios da cooperação entre empresas e universidades: uma análise por porte¹

Rebecka Camondá Pereira²
André Luiz da Silva Teixeira³;
Vanessa Parreiras Oliveira⁴

Resumo

Este trabalho analisa em que medida empresas, de diferentes portes, podem obter benefícios distintos ao cooperar com universidades *vis-à-vis* quando cooperam com outros agentes. É utilizada uma tabulação especial da Pesquisa de Inovação (PINTEC) 2017, com foco na indústria de transformação. Os resultados sobre o desempenho inovativo mostram que, para todos os portes, a cooperação com universidades é especialmente relevante para processos de diversificação da empresa (novos produtos ou abertura de novos mercados) e para implementar produtos novos ao mundo. Tal cooperação faz mais diferença para as pequenas empresas do que para as grandes.

Palavras-chave: Cooperação; Universidades; Pequenas e Médias Empresas (PME); Inovação; PINTEC

Área Temática: 1 Economia

Abstract

This paper analyzes the extent to which companies, of different sizes, can obtain different benefits when cooperating with universities *vis-à-vis* when they cooperate with other agents. A special tabulation from the Innovation Survey (PINTEC) 2017 is used, focusing on the manufacturing industry. The results on innovative performance show that, for all sizes, cooperation with universities is especially relevant for company diversification processes (new products or opening new markets) and for implementing new products to the world. Such cooperation makes more of a difference for small companies than for large ones.

Keywords: Cooperation; University; Small and Medium-sized enterprises (SMEs); Innovation; Brazilian Innovation Survey

¹ Trabalho realizado no âmbito do Projeto Fapemig "O MG Survey 20 anos depois", processo APQ-00454-23 (Demanda Universal)

² Mestranda em Economia - Universidade Federal de Alfenas (Unifal-MG) - rcamondapereira@gmail.com.

³ Professor Adjunto - Universidade Federal de Alfenas (Unifal-MG) - andre.teixeira@unifal-mg.edu.br;

⁴ Professora Adjunta - Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) - vanessa.parreiras57@gmail.com;

1. Introdução

O processo de inovação é incerto, mas também interativo, cumulativo e contextualizado. Esse contexto pode ser analisado a partir do conceito de Sistema Nacional de Inovação. Neste, a empresa é o *locus* do processo inovativo, mas não inova sozinha; a interação entre os agentes do sistema é fundamental para seu funcionamento. Dentre tais agentes estão as universidades. Elas são fontes de conhecimentos da fronteira científico-tecnológica, de protótipos, recursos humanos qualificados etc. (MOWERY; SAMPAT, 2005). Sua cooperação com empresas é uma forma destas ampliarem sua base de conhecimento, reduzirem custo e tempo nos seus projetos inovativos, ganharem reputação e gerarem novos produtos (MORA-VALENTÍN, NÁJERA-SÁNCHEZ E ORTIZ-DE-URBINA-CRIADO, 2022). Ela também é uma forma da empresa desenvolver suas capacidades (ARZA *et al.*, 2015; BISHOP, D'ESTE E NEELY (2011).

O presente estudo visa analisar em que medida as empresas, de diferentes portes, podem obter benefícios distintos ao cooperar com universidades *vis-à-vis* quando cooperam com outros agentes, especialmente aqueles ao longo da sua cadeia produtiva. Por exemplo, Malerba (1992) sugere que o conhecimento científico é especialmente relevante para processos de diversificação da empresa, enquanto a cooperação com fornecedores tende a colaborar mais para aprimorar um produto ou processo já existente. Já Robin e Schubert (2013) sugerem certa complementaridade entre tais cooperações, onde a segunda funciona como um “*ticket* de entrada” para a empresa ser inovadora de produto, enquanto a primeira forma impulsiona o resultado dessa inovação (ROBIN; SCHUBERT, 2013).

Por outro lado, outros estudos indicam que o processo inovativo - colaborativo ou não - tende a ser diferente de acordo com o porte das empresas. Pequenas e Médias empresas (PMEs), *vis-à-vis* as grandes empresas, enfrentam uma contradição. Por um lado, elas detêm menos recursos internos para inovar, especialmente em produtos mais inovadores e incertos, logo, a cooperação - seja com universidades ou outros agentes - tende a trazer relativamente maiores impactos a ela (PEREIRA *et al.* 2024). Por outro lado, essa mesma falta de recursos - sejam eles humanos, financeiros ou de conhecimentos - acaba por dificultar o estabelecimento desta cooperação e, também, da gestão de múltiplas cooperações. Nesse sentido, adiciona-se mais uma “camada” na análise: esses benefícios específicos da cooperação com universidades valem para todos os portes? Há alguma peculiaridade de tais benefícios de acordo com o tamanho da empresa?

Para respondê-las, o estudo se organiza em 4 seções, além desta introdução. A seção 2 traz uma revisão teórica, composta por duas subseções: a primeira discute resultados peculiares da cooperação universidade-empresa (U-E), sem adentrar em diferença de portes; a segunda aborda algumas especificidades do processo inovativo das PMEs e formula hipóteses sobre diferenças entre os portes a respeito de tais benefícios. A terceira seção traz os aspectos metodológicos, enquanto a quarta discute os resultados e a quinta, as considerações finais.

2. Revisão teórica

2.1. Quais os benefícios de cooperar com universidades?

A universidade é um importante agente dos sistemas de inovação. Ela é, por exemplo, fonte de mão-de-obra qualificada, novas empresas, novos equipamentos e, em essência, conhecimentos científicos e tecnológicos (MOWERY; SAMPAT, 2006). Entretanto, em um sistema de inovação, a empresa é o agente central; é ela quem, de fato, irá inovar.

Assim, a cooperação com universidades pode ser uma estratégia a ser adotada pelas empresas para inovar, visando acessar tais conhecimentos. As universidades podem atuar tanto como “pontes”, conectando as necessidades das empresas locais com uma rede de pesquisa internacional (GIULIANI; RABELLOTTI, 2012), quanto como “antenas”, trazendo conhecimentos da fronteira tecnológica para elas (ALBUQUERQUE, 1999). Tais conhecimentos podem ser enxergados como oportunidades tecnológicas pelas empresas (KLEVORICK *et al.*, 1995) e, também, indicar caminhos factíveis a esta, reduzindo seu escopo de busca. Assim, as universidades podem ser importantes para a empresa iniciar

novos projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D), concluir os projetos existentes (COHEN *et al.*, 2002) ou, no caso brasileiro, até substituir esforços internos de P&D (RAPINI *et al.*, 2009).

A cooperação com a universidade pode trazer diferentes benefícios à empresa. Esses podem incluir o acesso a conhecimentos da fronteira tecnológica, a mão-de-obra qualificada e também a recursos dos grupos de pesquisa. Ou seja, ela permite o acesso a “insumos” do processo inovativo que podem ajudar a empresa a reduzir custo e tempo de conclusão de determinado projeto. Ela também pode ser uma forma da empresa acessar recursos públicos ou obter vantagens fiscais (MORA-VALENTÍN, NÁJERA-SÁNCHEZ E ORTIZ-DE-URBINA-CRIADO, 2022). Por fim, tal cooperação pode favorecer a geração de patentes (EOM; LEE, 2010), elevar as chances da implementação de produtos ou processo novos (CASTRO; TEIXEIRA; LIMA, 2014) e permitir à empresa elevar sua vantagem competitiva (MORA-VALENTÍN, NÁJERA-SÁNCHEZ E ORTIZ-DE-URBINA-CRIADO, 2022).

Essa diversidade de impactos pode ser explicada de duas formas: (a) diferentes áreas do conhecimento são importantes para diferentes estratégias da empresa; (b) a empresa pode desenvolver diferentes capacidades nessa interação.

A primeira explicação baseia-se especialmente em Malerba (1992). Analisando o contexto norte-americano, o autor sugere que diferentes formas de aprendizagem serão empregadas pela empresa dependendo da trajetória almejada: (1) quando esta visa melhorias no processo produtivo, ela tende a combinar os aprendizados internos do tipo *learning by doing* e *by using* com a interação com fornecedores de máquina e equipamentos; (2) quando ela busca melhorar substancialmente um produto já existente, ela deve combinar esforços internos de P&D com o acesso a conhecimentos de fornecedores de materiais; (3) por fim, quando a empresa busca gerar produtos diferentes do que ela possui (i.e. diversificação horizontal), ela combina aprendizados internos (como *learning by doing* e *by using*) com a interação com clientes. Especialmente sobre o aprendizado a partir de avanços da ciência (*learning from advances in science and technology*), esse pode ser útil para todas as estratégias acima, a depender da área do conhecimento. Para o autor, quando a empresa almeja mudanças nas escalas de produção e do produto, as pesquisas nas áreas de engenharia são mais relevantes; quando busca aprimorar um produto já existente, a ciência aplicada (e.g. ciência de materiais) é mais relevante; já quando almeja a diversificação horizontal, os conhecimentos das ciências básicas (como das áreas de matemática e química) trazem maiores impactos⁵. A importância da ciência básica para iniciar o processo inovativo estava presente na lógica linear do processo inovativo (CHIARINI, 2021).

Ou seja, os conhecimentos gerados nas universidades podem complementar outras formas de aprendizado e contribuir para diferentes estratégias das empresas, inclusive aquelas vinculadas às melhorias de produtos e processos existentes. Tal resultado condiz com achados para o caso brasileiro, onde a interação com universidades pode favorecer tanto a inovação de produto quanto de processo, a depender de como ela é realizada (CASTRO; TEIXEIRA; LIMA, 2014).

A segunda explicação baseia-se em Arza *et al.* (2015) e Bishop, D’Este e Neely (2011). Ambos os trabalhos discutem como a empresa pode elevar suas capacidades ao interagir com universidades.

Para Arza *et al.* (2015), a empresa pode elevar tanto suas capacidades produtivas quanto inovativas ao interagir com universidades. A primeira está associada à capacidade da empresa em sanar problemas produtivos de curto prazo, onde a interação com universidades para realizar testes, ter auxílios no controle de qualidade ou para obter consultorias sobre tais problemas são formas de elevar tais capacidades. Já a capacidade inovativa está relacionada com a capacidade de inovar em si e com a obtenção de resultados de longo prazo, sendo desenvolvida a partir da realização conjunta de projetos de P&D, contratação desse e, também, acesso a tendências sobre ele.

Já Bishop, D’Este e Neely (2011) sugere que a empresa pode desenvolver sua capacidade para absorver os conhecimentos externos. Esta é definida como a capacidade da empresa para identificar, assimilar e aplicar comercialmente os conhecimentos externos. É tida como uma capacidade

⁵ Para uma crítica a essa divisão entre ciência básica e aplicada, veja Stokes (2005)

organizacional da empresa em aprender a partir de conhecimentos externos, e portanto, é dependente das habilidades dos indivíduos e das rotinas intraempresa (COHEN; LEVINTHAL, 1990; NELSON; WINTER, 2005), assim, uma primeira forma de desenvolvê-la na interação com universidades é através da contratação de mão-de-obra qualificada. Esta permitirá a tradução do conhecimento científico para o contexto empresarial e permitirá o acesso da empresa a uma “rede acadêmica” (MURRAY, 2004), a qual facilitará o acesso a conhecimentos da fronteira. Ademais, a empresa também pode envolver um treinamento da mão-de-obra nessa interação, o qual envolve a troca de conhecimentos tácitos e aproxima as bases de conhecimentos, favorecendo tal capacidade (LANE; LUBATKIN, 1998; EBERS; MAURER, 2014). Para Bishop, D’Este e Neely (2011), ao permitir o acesso a conhecimentos gerais sobre determinada área/fenômeno, a empresa que interage com universidades amplia sua base de conhecimento, o que favorece a identificação e assimilação de conhecimentos externos. Por fim, similar a Arza *et al.* (2015), tal interação também é uma forma da empresa obter auxílios na efetiva aplicação comercial dos conhecimentos externos e/ou na redução do tempo e custo para isso, favorecendo a última “dimensão” da capacidade absorptiva.

Com base nos argumentos acima, cooperar⁶ com universidades pode trazer benefícios distintos da cooperação com outros agentes, especialmente com aqueles ao longo da cadeia produtiva.

Em primeiro lugar, como sugerido por Malerba (1992), as ciências básicas e aplicadas são relevantes para o processo de diversificação da empresa, seja ele horizontal ou vertical, respectivamente. Isso condiz com a noção da universidade enquanto “antena”, trazendo conhecimentos da fronteira tecnológica (ALBUQUERQUE, 1999), que podem ser vistos como oportunidades para um processo de diversificação da empresa. No caso brasileiro, a ciência é feita especialmente pelas universidades, logo, a cooperação com essas pode ser relevante para quando a empresa almeja gerar produtos mais distintos ao que possui ou aprimorá-los substancialmente. Isso não elimina a importância da cooperação com outros agentes ao longo da cadeia produtiva, mas a complementa, com conhecimentos científicos que, possivelmente, os agentes ao longo da cadeia não possuem. Como encontrado por Malerba (1992), assim como as ciências básicas podem contribuir para um processo de diversificação horizontal, a interação com clientes também, afinal esses trazem conhecimentos de mercado que complementam as oportunidades tecnológicas trazidas pela ciência básica. Essa importância de diferentes conhecimentos ao longo do processo inovativo está presente no modelo de elos em cadeia, proposto por Kline e Rosenberg (1986). Para os autores, o processo inovativo não começa na ciência básica (como sugerido pelo modelo linear), mas sim na identificação de um mercado potencial, a qual pode ser feita a partir da cooperação com clientes, por exemplo. Para as demais etapas do processo inovativo, a cooperação com universidade pode contribuir, por exemplo, para a criação de protótipos (onde a universidade pode ser, inclusive, fonte desses), testagem do produto (via seus laboratórios de P&D e capacidade científica acumulada) ou para produzi-lo em escala (via conhecimentos advindo da engenharia de produção, por exemplo).

Ademais, a cooperação também permite que a empresa acesse uma "rede acadêmica" (MURRAY, 2004) que provavelmente ela não acessaria caso cooperasse apenas com agentes ao longo da cadeia produtiva. Através dessa rede, a empresa conseguiria tanto “benefícios informacionais” (BURT, 1992), acessando conhecimentos da fronteira de forma mais rápida e mais direcionada, quanto estabelecer contato com indivíduos com habilidades para resolver problemas inovativos que demandem conhecimentos científicos. Novamente, isso não elimina a importância da cooperação com agentes ao longo da cadeia produtiva. Por exemplo, a cooperação com fornecedores

⁶ Para o IBGE (2022a), cooperar para inovar pode ser diferente de apenas interagir. Cooperar envolve “participação ativa da empresa em projetos conjuntos de P&D e outros projetos de inovação com outra organização (empresa ou instituição), o que não implica, necessariamente, que as partes envolvidas obtenham benefícios comerciais imediatos. A simples contratação de serviços de outra organização, sem a sua colaboração ativa, não é considerada cooperação” (p. 16). Ou seja, a cooperação tende a envolver uma troca de conhecimento mais intensa do que a mera interação, que pode ser momentânea, informal e/ou envolver uma transferência de conhecimento unilateral (como apenas a contratação de serviços, por exemplo). Logo, a cooperação tende a ampliar os efeitos anteriores.

contribui para um aprimoramento nos processos produtivos, assim como os conhecimentos advindos das áreas das engenharias (MALERBA, 1992); ambos podem se complementar.

Em suma, a cooperação com universidades pode não ser substituta da cooperação com agentes ao longo da cadeia produtiva, mas tende a trazer oportunidades tecnológicas mais diversas, ampliando o leque de oportunidades de expansão da empresa e, como hipótese, contribuindo especialmente para um processo de diversificação da empresa. Porém, tais resultados dessa cooperação tendem a variar de acordo com o porte da empresa (BELLINI *et al.*, 2019; PEREIRA *et al.*, 2024). A próxima seção discute as especificidades (i) do processo inovativo nas PMEs e (ii) da cooperação dessas com a universidade.

2.2. Especificidades da Cooperação das PMEs com universidades

O processo inovativo das PMEs, *vis-à-vis* as grandes empresas, têm especificidades e sua interação com universidades também.

Quanto ao seu processo inovativo, as PMEs possuem vantagens e desvantagens. Sobre as vantagens, pequenas empresas têm maior coordenação interna e vantagens comportamentais, associadas a um maior dinamismo empreendedor, maior flexibilidade (com uma comunicação mais informal e menos burocratizada), conseguem responder mais rapidamente às mudanças circunstanciais e têm maior conhecimento da totalidade de um projeto (ROTHWELL, 1989; NOTEBOOM, 1994; NOGUEIRA, 2017)

Quanto às desvantagens, elas são diversas e se originam principalmente da limitação de recursos internos das pequenas empresas (PENROSE, 2006). Tais recursos podem incluir mão-obra qualificada, máquinas, conhecimentos, etc. A limitação desses recursos restringiria a gama de oportunidades de crescimento passíveis de serem identificadas e exploradas pelas pequenas empresas, criando “barreiras internas” ao seu crescimento. Mas, essa limitação também resultaria em “barreiras externas” ao seu crescimento, pois dificultaria o acesso às (i) redes de fornecedores e clientes e, principalmente, (ii) financiamentos. Dadas as assimetrias de informação, relacionadas à menor capacidade de apresentar garantias e sinalizar a probabilidade de seu sucesso inovativo (ARZA; LOPEZ, 2021; NOGUEIRA, 2017), o financiamento à pequena empresa tende a ser de montante baixo e juros elevados. Tais condições podem impedir que a empresa teste suas ideias no mercado, limitando, portanto, suas oportunidades de expansão (PENROSE, 2006; MESQUITA *et al.*, 2023; HALL, 2002).

Além dessas duas barreiras, pequenas empresas podem se confrontar com restrições associadas às limitações gerenciais; à capacidade de atrair e reter recursos humanos qualificados; à dificuldade de comercializar seus produtos em novos mercados; ao uso limitado de conhecimentos; e ao elevado custo da conformidade regulatória; entre outras (DE FUENTES *et al.*, 2020; FREEL, 2000; ROTHWELL, 1989; ZEVALLOS, 2003; MOLINA-YCAZA e SÁNCHEZ-RIOFRÍO, 2016).

Os obstáculos à inovação tendem a afetar as PMEs mais intensamente do que as grandes empresas (ARZA; LOPEZ, 2021; CHIARINI *et al.*, 2021; DE FUENTES *et al.*, 2020). Para o Brasil, Chiarini *et al.* (2021) mostram que as seguintes barreiras à inovação afetam mais as PMEs do que as grandes: falta de pessoal qualificado; rigidez organizacional; escassas possibilidades de cooperação com outras empresas; falta de informação sobre tecnologia e mercados; e dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações. Grandes empresas se beneficiam de uma maior dotação de recursos (financeiros, tecnológicos e capital humano) e, em geral, são mais ativas na realização de atividades inovativas. Dessa forma, poderiam ser capazes de enfrentar as barreiras à inovação, utilizando uma melhor combinação de seu capital humano e outros recursos financeiros e baseados em conhecimento (DE FUENTES *et al.*, 2020).

Nesse sentido, a cooperação das PMEs com diferentes agentes pode ser uma forma de atenuar essas barreiras, especialmente a de recursos internos. Porém, aqui tem-se uma contradição: por um lado, a cooperação, em geral, tende a trazer maiores efeitos para PMEs do que para as grandes empresas (PEREIRA *et al.*, 2024); por outro lado, as PMEs têm menor capacidade para

estabelecer as cooperações e gerir uma grande diversidade dessas (FONTANA *et al.*, 2003; BELDERBOS *et al.*, 2006).

Em termos dos benefícios, alguns estudos sugerem que empresas maiores têm maiores chances de cooperar (DOOLEY *et al.*, 2016), pois possuem recursos humanos e gerenciais para isso, além de atuarem como nós em redes interativas, facilitando a experimentação de novas alternativas tecnológicas e o monitoramento das atividades inovativas desenvolvidas nessas redes (LAURSEN; SALTER, 2004; CASSIOLATO *et al.*, 2005). Já outros autores indicam que, frente aos seus escassos recursos internos, pequenas empresas estariam mais abertas a cooperar, pois, para elas, os conhecimentos externos são relativamente mais relevantes (BERCOVITZ; FELDMAN, 2006; CARDAMONE; PUPO, 2015; FONTANA *et al.*, 2003; NAJIB; KIMIMANI, 2011; FREIRE; GONÇALVES, 2021; TETHER, 2002). Algumas evidências empíricas sugerem efeitos positivos da cooperação no desempenho inovativo de PMEs (NAJIB; KIMIMANI, 2011; BELLINI *et al.*, 2019; ZENG *et al.* 2010), inclusive maiores do que para as grandes empresas, especialmente projetos mais incertos (PEREIRA *et al.* 2024).

Em suma, as PMEs têm limitações para estabelecer cooperações, especialmente cooperações com diversos agentes e objetivos. Para Belderbos *et al.* (2006), elas apresentariam “deseconomias” ao perseguirem tal estratégia, dado os elevados custos e complexidade destas. Mas por outro lado, para aquelas que conseguem estabelecer tais cooperações, elas podem ter impactos maiores do que as para grandes empresas.

Especialmente sobre a cooperação das PMEs com universidades, elas também têm especificidades *vis-à-vis* às grandes empresas. Se, para ambas as empresas, essa cooperação é uma forma de acessar conhecimentos e recursos (materiais ou humanos) para seu processo inovativo, isso parece ser ainda mais relevante para as PMEs. Pequenas empresas podem se beneficiar mais dos *spillovers* da pesquisa acadêmica do que as grandes, que podem se apoiar em investimentos próprios em P&D (LINK e REES, 1990; ACS *et al.*, 1994a, 1994b; AUDRETSCH e VIVARELLI, 1994; BELLINI *et al.*, 2019). Isso ocorre pelo fato de as PMEs possuírem relativamente menos recursos internos para inovar (em quantidade e diversidade), o que pode incapacitá-las para almejar projetos mais incertos. Dentre tais recursos podem estar, por exemplo, laboratórios de P&D ou pesquisadores intraempresa capazes de levar a cabo tais projetos. Nesse sentido, a cooperação com universidades seria uma forma relativamente mais relevante para as PMEs acessarem tais “serviços de P&D”. Pequenas empresas que não possuem infraestrutura própria de P&D podem cooperar para usufruir da infraestrutura da universidade, externalizando suas atividades inovativas (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Por outro lado, PMEs que possuem equipes próprias e permanentes de P&D fomentam convênios com universidades de excelência em pesquisa para o desenvolvimento de projetos de pesquisa (realizados conjuntamente ou não). Dessa forma, buscam manter-se na vanguarda da tecnologia e ofertar soluções de elevado valor agregado (OLIVEIRA *et al.*, 2018; OLIVEIRA; GARCIA, 2021). Através desses relacionamentos cooperativos, as empresas diversificam e complementam suas bases de conhecimento, favorecendo, com isso, o desenvolvimento de novas tecnologias e novos produtos. Por meio de parcerias U-E, PMEs trabalham no desenvolvimento tecnológico mais próximo à fronteira do conhecimento e, portanto, sujeitos a maior risco. Os relacionamentos cooperativos com universidades podem representar, portanto, uma importante estratégia tanto para o reforço das capacitações das PMEs em sua área original de atuação, como em seu processo de diversificação para atuação em outros setores (OLIVEIRA; GARCIA, 2018; 2021). Além desses serviços de P&D, outros dois benefícios ganham destaque.

Primeiramente, as PMEs podem se beneficiar da contratação de recém-graduados e pós-graduados, pois isso fomenta as capacidades da empresa para explorar as fontes externas de conhecimento e gerir sua cooperação com a universidade, o que indica a contribuição destes para a capacidade de absorção da empresa (OLIVEIRA *et al.*, 2016; 2018; OLIVEIRA; GARCIA, 2021). A proximidade cognitiva entre os recursos humanos que desenvolvem as atividades de P&D das empresas e os pesquisadores da universidade, definida pelo compartilhamento de *expertise* e de bases de conhecimento comuns, constitui um importante fator direcionador do estabelecimento de vínculos

cooperativos U-E (intercâmbio informal de informação e acordos formais de colaboração) (OLIVEIRA *et al.*, 2016; 2018; OLIVEIRA; GARCIA, 2021).

Em segundo lugar, tal cooperação também permite às PMEs o compartilhamento de recursos financeiros, advindos do financiamento público, auxiliando-as a transporem a escassez interna de capital para esse fim. Muitos desses projetos cooperativos são de elevada complexidade e riscos e compostos por recursos financeiros e também humanos que as PMEs não possuíam (OLIVEIRA *et al.*, 2018; OLIVEIRA; GARCIA, 2021). Tal resultado indica a importância da cooperação com universidades para que as PMEs consigam desenvolver projetos mais incertos e inovadores.

Ademais da condução de pesquisas científicas e acesso a mão-de-obra qualificada, as PMEs se beneficiam da cooperação com a universidade por meio também: (1) do desenvolvimento ou aprimoramento de tecnologias e resolução de problemas, situações em que são auxiliadas com a infraestrutura universitária (equipamentos e recursos humanos); (2) da validação de equipamentos e tecnologias; (3) da realização de testes/experimentos; (4) de trocas informais de informação; (5) acesso a patentes etc. (OLIVEIRA *et al.*, 2016; 2018; OLIVEIRA; GARCIA, 2021). Tal cooperação pode ser uma forma de a empresa desenvolver sua capacidade de absorção, ainda que um nível prévio seja necessário para o sucesso dessa (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Ou seja, a cooperação das PMEs com universidades pode gerar resultados tanto tangíveis quanto intangíveis para as PMEs, que auxiliam especialmente para inovar em produto e desenvolver projetos mais incertos (ACS *et al.*, 1994b, OLIVEIRA *et al.*, 2016; 2018; OLIVEIRA; GARCIA, 2021; BELLINI *et al.*, 2019). Essa relação será testada na seção 4.

3. Metodologia

Com o objetivo de entender o impacto da cooperação com a universidade e como ela se dá em diferentes portes, foi utilizada uma tabulação especial⁷ da Pesquisa de Inovação (PINTEC) 2017, com foco nas empresas da indústria de transformação (classe C da CNAE 2.0). Essa tabulação teve dois recortes: porte das empresas e com quem elas cooperaram. Em termos de porte, foram consideradas três categorias: pequena (de 10 até 99 funcionários); média (100 a 499 funcionários) e grande empresa (maior ou igual a 500 funcionários). Em termos de cooperação, foram considerados dois recortes: (1) empresas inovadoras que cooperaram para isso e consideram a cooperação com universidade ou institutos de pesquisa (IP) de alta ou média importância; (2) empresas inovadoras que também cooperam para inovar, mas consideraram a cooperação com universidade ou institutos de pesquisa (IP) de baixa ou sem importância. O primeiro grupo de empresas será interpretado como aquelas que “cooperam com universidades/IP”, enquanto o segundo grupo como as empresas que “cooperaram com outros agentes⁸, exceto Universidade/IP”.

O quadro 1 apresenta as variáveis analisadas e os indicadores desenvolvidos. Eles são inspirados em Santana *et al.* (2019) e em Mesquita, Pereira e Teixeira (2021). Dois comentários merecem destaque.

Em primeiro lugar, sobre os indicadores construídos, eles têm como objetivo facilitar a análise quanto ao efeito da cooperação com universidades sobre determinada variável. Eles são construídos através de uma comparação de “taxas” (ou de probabilidades): no numerador, tem-se a parcela de empresas inovadoras do porte p que cooperaram, consideraram a cooperação com universidades/IP de *média ou alta importância* e realizaram determinada ação; no denominador, tem-se a parcela das empresas inovadoras do porte p que cooperaram, mas consideraram a cooperação com universidades e/ou institutos de pesquisa (IP) de *baixa ou sem importância* e realizaram a mesma ação. Nesse sentido, quando o indicador é maior do que 1, entende-se que, quem coopera com universidades têm maiores chances de realizar determinada ação do que quem coopera com outros agentes. Se ele for menor do que 1, o resultado se inverte; se for igual a 1, cooperar com universidades ou com outros agentes não interfere nessa chance.

⁷ Os autores agradecem o trabalho dos técnicos(as) do IBGE na disponibilização dos dados, isentando-os de responsabilidades quanto aos argumentos presentes aqui.

⁸ Esses outros agentes são identificados na figura 1 (seção 4).

Para exemplificar, vejamos a variável “grau de novidade da inovação de produto”. Olhando para a pequena empresa, tem-se um indicador igual a 6,48, isto é, a chance das pequenas empresas que consideram a cooperação com universidades/IP de *média ou alta* importância implementarem produtos novos para o mundo equivale a 6,48 vezes as chances das pequenas empresas que cooperam com outros agentes realizarem a mesma ação⁹. Quando a mesma análise é feita para a grande empresa, esse indicador é igual a 2,38, ou seja, a chance das grandes empresas que consideram a cooperação com universidades/IP de *média ou alta* importância implementarem produtos novos para o mundo equivale a 2,38 vezes as chances das grandes empresas que cooperam com outros agentes realizarem a mesma ação. Ou seja, pode-se concluir que, para ambos os portes, cooperar com universidades está associado com maiores chances de inovar para o mundo, especialmente para o caso das pequenas empresas, onde o indicador foi mais elevado.

Em segundo lugar, a análise teve como foco variáveis atreladas à inovação em produto, pois essa requer a construção de ativos complementares (como marcas, canais de distribuição etc.) e envolve mais incertezas (CAVALCANTE; RAPINI; LEONEL, 2021). Sendo assim, inovação em produto, em comparação à inovação de processos, tende a demandar recursos mais variados da empresa. Dado que as PMEs *vis-à-vis* as grandes empresas apresentam tanto limitações de recursos quanto de capacidades para lidar com as incertezas, considera-se adequado o foco na inovação de produto.

⁹ As porcentagens, para cada situação são: 7,80% para as empresas que cooperaram com universidades/IP e 1,20% para empresas que cooperaram com outros agentes, exceto Universidade/IP.

Quadro 1 - Construção e detalhes dos indicadores

Indicadores			
<i>Inovação em produto (P)</i>	<i>Grau de Novidade (G)</i>	<i>Impacto das Inovações (N)</i>	<i>Dispêndios em Atividades Inovativas (A)</i>
$\frac{P_A/I_A}{P_B/I_B}$	$\frac{G_A/I_A}{G_B/I_B}$	$\frac{N_A/I_A}{N_B/I_B}$	$\frac{A_A/R_A}{A_B/R_B}$
<i>Descrição das Variáveis</i>			
<p>I_A: Nº de empresas inovadoras de porte <i>p</i> (pequeno, médio e grande) que cooperaram com universidades ou Institutos de Pesquisa (IP) no triênio¹</p> <p>I_B: Nº de empresas inovadoras de porte <i>p</i> (pequeno, médio e grande) que cooperaram com outros agentes, no triênio²</p> <p>P_A: Nº de empresas inovadoras de porte <i>p</i> (pequeno, médio e grande) que cooperaram com universidades/IP no triênio e implementaram inovações de produto.</p> <p>P_B: Nº de empresas inovadoras do porte <i>p</i> (pequeno, médio e grande) que cooperaram com outros agentes e implementaram inovações de produto.</p> <p>G_A: Nº de empresas inovadoras de porte <i>p</i> (pequeno, médio e grande) que cooperaram com universidades/IP no triênio e inovaram em produto com determinado grau de novidade <i>G</i>.</p> <p>G_B: Nº de empresas inovadoras de porte <i>p</i> (pequeno, médio e grande) que cooperaram com outros agentes e inovaram em produto com determinado grau de novidade <i>G</i>.</p> <p><u>Foram considerados os seguintes graus de novidade <i>G</i>:</u> (1) produto novo para empresa; (2) novo para o mercado nacional; (3) novo para o mundo. São construídos indicadores para cada grau de novidade.</p> <p>N_A: Nº de empresas inovadoras do porte <i>p</i> (pequeno, médio ou grande) que cooperaram com universidades/IP no triênio e indicaram determinado impacto <i>N</i> da sua inovação como de alta ou média importância.</p> <p>N_B: Nº de empresas inovadoras do porte <i>p</i> (pequeno, médio ou grande) que cooperaram com outros agentes e indicaram determinado impacto <i>N</i> da sua inovação como de alta ou média importância.</p> <p><u>Os impactos <i>N</i> são:</u> (1) ampliação da gama de bens e serviços, (2) abrir novos mercados; (3) ampliar participação no mercado; (4) manter participação no mercado. São construídos indicadores para cada impacto.</p> <p>R_A: Receita líquida de vendas das empresas inovadoras de porte <i>p</i> (pequeno, médio e grande) que cooperaram com universidades/IP no triênio.</p> <p>R_B: Receita líquida de vendas das empresas inovadoras de porte <i>p</i> (pequeno, médio e grande) que cooperaram com outros agentes.</p> <p>A_A: Dispêndio nas atividades inovativas <i>A</i> por parte das empresas inovadoras de porte <i>p</i> (pequeno, médio e grande) que cooperaram com universidades/IP no triênio.</p> <p>A_B: Dispêndio nas atividades inovativas <i>A</i> por parte das empresas inovadoras de porte <i>p</i> (pequeno, médio e grande) que cooperaram com outros agentes.</p> <p><u>As atividades inovativas <i>A</i> analisadas são:</u> P&D interno; aquisição de P&D externo; aquisição de outros conhecimentos externos; aquisição de máquinas e equipamentos e software. São construídos indicadores para cada atividade inovativa <i>A</i>.</p> <p>Obs.: Para todas as variáveis referentes a número de empresas, considera-se o período 2015-2017; para as variáveis referentes a valores (como as variáveis <i>R</i> e <i>A</i>), estes são para 2017 (IBGE, 2020a)</p>			

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: ¹ Considera-se empresas que “cooperaram com universidades/IP” no triênio, aquelas que cooperaram para inovar e consideraram a cooperação com universidade ou institutos de pesquisa (IP) de alta ou média importância;

² Considera-se empresas que “cooperaram com outros agentes”, aquelas que também cooperaram para inovar, mas consideraram a cooperação com universidade/IP de baixa ou sem importância.

4. Apresentação e análise dos resultados

Os resultados são analisados em 4 subseções. Na primeira apresenta-se o perfil da cooperação das empresas que cooperam com universidades/IP e daquelas que cooperam com outros agentes. Vale lembrar que o primeiro grupo de empresas são aquelas que consideram a cooperação com universidades/IP de alta ou média importância, enquanto, o segundo, também são empresas que cooperam para inovar, mas consideraram a cooperação com universidades/IP de baixa ou sem importância. Essa primeira análise é para “caracterizar” a cooperação desses dois grupos. A segunda subseção trata dos esforços em atividades inovativas selecionadas, enquanto a terceira analisa as inovações de produto, seguida pela avaliação dos impactos dessas.

Em todas as análises segue-se a seguinte lógica: primeiramente busca-se um comportamento padrão entre os portes para, depois, discutir especificidades para cada um deles.

4.1. Com quem as empresas cooperam?

A figura 1 traz a parcela das empresas de determinado grupo que cooperam com certos agentes¹⁰. Dois resultados gerais chamam a atenção.

Em primeiro lugar, quem coopera com universidades também coopera com agentes ao longo da cadeia produtiva. Do total de empresas que realizam tal cooperação, para todos os portes, ao menos 70% delas cooperam com clientes/consumidores para inovar e 60% com fornecedores. Ou seja, quem coopera com a universidade provavelmente também coopera com agentes ao longo da sua cadeia produtiva, reforçando que o conhecimento acadêmico pode complementar aquele advindo da cadeia produtiva e não substituí-lo.

Em segundo lugar, para praticamente todos os portes de empresas e os parceiros possíveis, as empresas que cooperam com universidades têm maior probabilidade de cooperar com outros parceiros, sugerindo que tais empresas conseguem lidar com um portfólio maior de cooperações. Nesse ponto, 3 resultados chamam a atenção:

- a) Na cooperação com concorrentes, 33,4% das pequenas empresas que cooperam com universidades também cooperam com esses agentes; enquanto que, para as pequenas empresas que não cooperam com universidades, essa parcela é de 15,6%. Para as médias empresas, as porcentagens são, respectivamente, de 28% e 21,3%, enquanto para as grandes, são de 29,8% e 18,7%. Ou seja, especialmente para as pequenas empresas, cooperar com universidades parece estar atrelado com uma capacidade de também cooperar com concorrentes. Essa cooperação pode envolver tanto etapas pré-competitivas do desenvolvimento do produto quanto ser um indicativo de um aprendizado via imitação (CASSIOLATO *et al.*, 2005).
- b) Essa diferença nas taxas de cooperação é especialmente relevante para a cooperação com instituições de testes, onde quem coopera com universidades têm substancialmente maiores chances de realizá-la do que quem não coopera com a universidade. Isso condiz com o fato de que tanto a universidade quanto tais instituições podem prover serviços de P&D complementares entre si: universidades podem prover pesquisas básicas e aplicadas, enquanto as instituições de testes podem contribuir na etapa do desenvolvimento experimental ou na realização de testes em produtos já existentes. Logo, grande parte das empresas que cooperam com universidades estão em busca de “serviços de P&D”, que podem, segundo Rapini *et al.* (2009), tanto complementar quanto substituir os esforços internos em P&D. Isso terá impacto no montante gasto na aquisição de P&D externo discutido na seção seguinte.
- c) A cooperação com fornecedores é uma exceção. Para as médias e grandes empresas, quem coopera com universidades têm praticamente as mesmas chances de estabelecer tal cooperação do que quem não coopera com universidades (em ambos os casos,

¹⁰ Foram consideradas as empresas que assinalaram determinada cooperação como de alta ou média importância

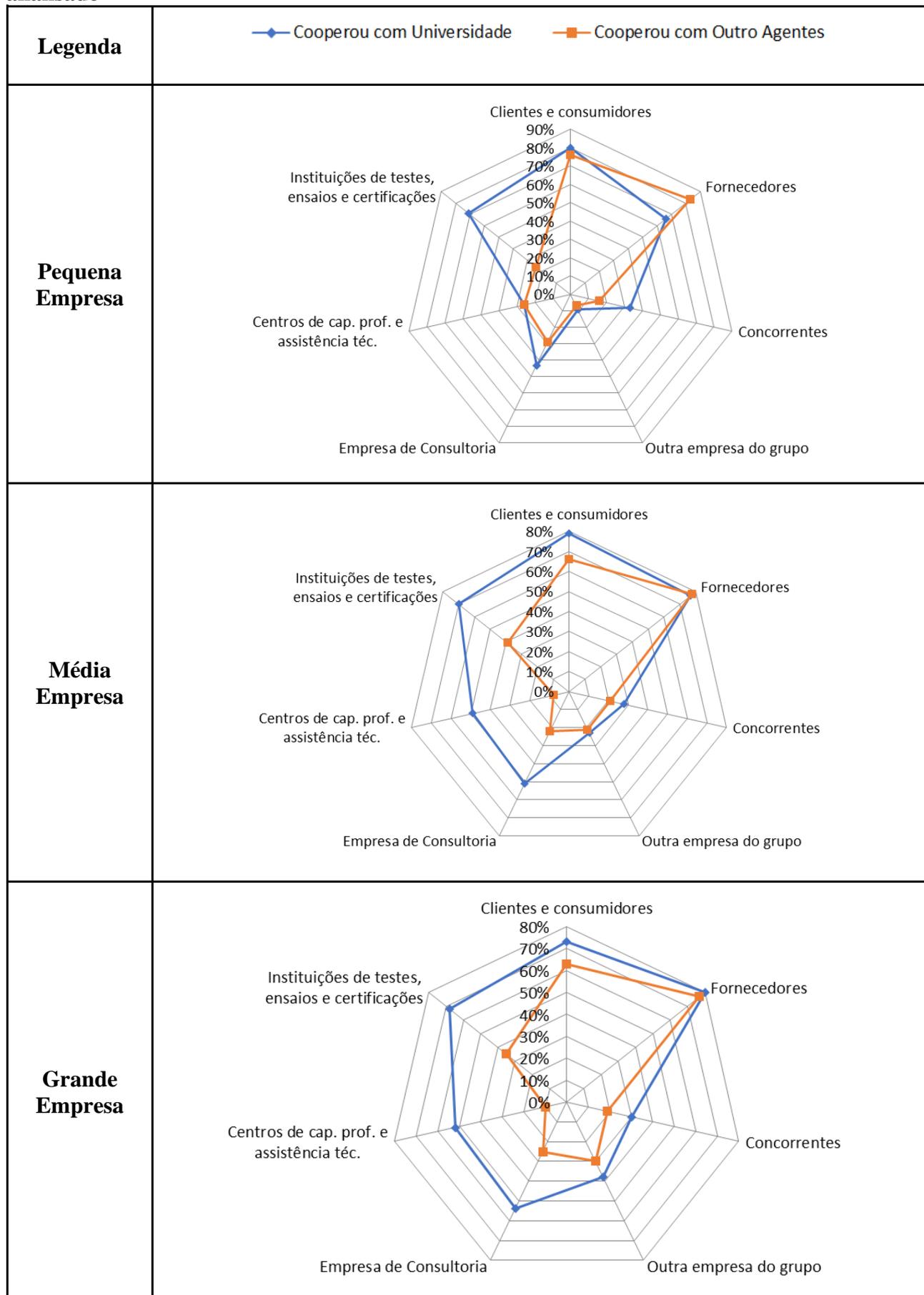
aproximadamente 80% das empresas em cada situação cooperam com fornecedores). Já para a pequena empresa, quem não coopera com universidades têm mais chances de estabelecer cooperações com fornecedores do que quem coopera com a universidade. Esse fato condiz com os dispêndios em atividades inovativas, onde tais empresas realizam relativamente maiores esforços na aquisição de máquinas, equipamentos e *softwares* (AVELLAR; BOTELHO, 2016) do que quem coopera com universidades. E isso também pode estar relacionado com o fato da cooperação com universidades fazer mais diferença para as pequenas empresas que inovam para o mercado e não apenas para a empresa.

Em suma, duas características mais gerais sobre o perfil da cooperação podem ser destacadas:

- 1) Para todos os portes, quem tem parcerias com universidades têm um perfil mais heterogêneo de outras cooperações do que quem não as realiza. Isso fornece uma maior gama de conhecimentos e oportunidades tecnológicas às empresas;
- 2) Para os dois grupos de empresas, a cooperação com clientes ou fornecedores é muito presente, ganhando relativamente mais espaço para as empresas que não cooperam com universidades (para essas, as cooperações com clientes e fornecedores são predominantes).

Tais características terão impacto sobre as demais análises. Nessas, empregam-se os indicadores descritos no quadro 1 (pág. 9).

Figura 1 - Parcela das empresas de porte p que cooperaram com determinado agente, por grupo analisado



Fonte: PINTEC 2017 (IBGE, 2020a). Elaboração própria

4.2. Esforços inovativos

A figura 2 traz o indicador para os esforços em atividades inovativas selecionadas. Dois pontos merecem destaque.

Em primeiro lugar, para todos os portes, quem coopera com universidades realiza maior esforço em P&D interno do que quem não coopera. Essa diferença é substancialmente maior para as pequenas empresas, onde quem coopera com universidades gasta 2,41% da sua receita líquida de vendas com P&D, enquanto quem coopera com outros agentes, 0,35%. Isso é interessante pois tais esforços internos são uma forma de aproximar a base de conhecimento entre os agentes, reduzindo possíveis barreiras de orientação (BRUNEEL; D'ESTE; SALTER, 2010) e facilitando a absorção de conhecimentos nesta (LANE; LUBATKIN, 1998). É válido complementar que as pequenas empresas empregam uma parcela maior de pesquisadores pós-graduados em P&D do que seus pares que não cooperam com universidades¹¹. Esses seriam “recursos” das pequenas empresas que as capacitaram para estabelecer tais cooperações (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Em segundo lugar, sobre os dispêndios na aquisição de conhecimentos externos, quem coopera com universidades tende a gastar menos na aquisição de conhecimentos incorporados em máquinas, equipamentos e *softwares* e mais na aquisição de outros conhecimentos externos, seja em acordos de transferência de tecnologia ou aquisição de P&D externo. Tais resultados valem para todos os portes e levam a 2 reflexões.

Sobre os gastos na aquisição de conhecimentos incorporados em máquinas, equipamentos e *softwares*, vale recordar que, para todos os portes, quem não coopera com universidades coopera principalmente com fornecedores (é a maior porcentagem para todos os portes, como mostra a figura 1). Essa cooperação tende ser necessária para a absorção dos elementos mais tácitos dessas tecnologias. Ademais, tais esforços tendem a estar associados com estratégias mais de curto prazo, voltadas para inovações mais simples. A próxima seção ilustra isso ao mostrar que essas empresas, para todos os portes, têm menores chances de inovar em produto, especialmente em produtos novos para o mundo.

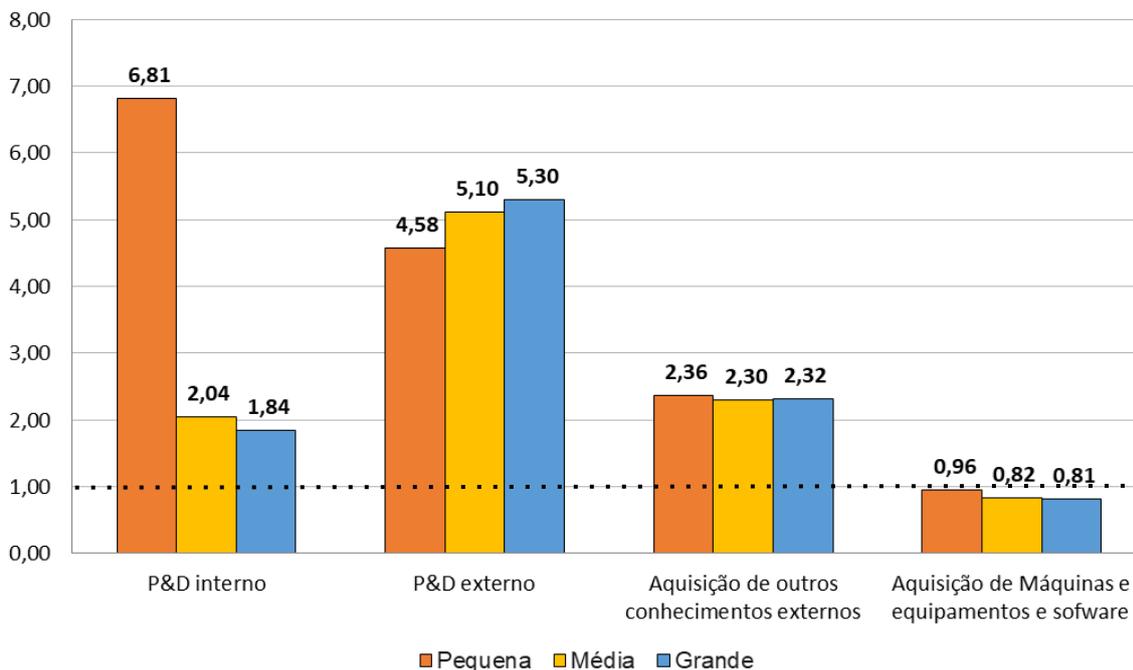
Já sobre os dispêndios na aquisição de P&D externo, tal resultado condiz com o fato de que, quem coopera com universidades tem grandes chances de também cooperar com instituições de testes (vide fig. 1). Ou seja, essas são empresas que estão em busca de serviços de P&D que podem ser obtidos em ambos os agentes e parecem complementar os esforços em P&D interno mais elevados. Essa complementaridade também aparece para os gastos na aquisição de outros conhecimentos externos, os quais incluem acordos de transferência de tecnologia que envolvam a compra de licença de direitos de exploração de patentes ou *know-how*, por exemplo (IBGE, 2020a). As universidades fornecem ambos (ARZA *et al.*, 2015) e as empresas podem buscá-los para complementar suas próprias tecnologias com elementos que ela não possui capacidade atual para desenvolver (OLIVEIRA *et al.*, 2018; OLIVEIRA; GARCIA, 2021). É interessante ressaltar que os indicadores são similares entre os três portes de empresa (aproximadamente 2,3). Assim, cooperar com universidades - em detrimento da mera aquisição dos conhecimentos - pode ser um esforço empresarial para absorver os conhecimentos em questão. Tal absorção também seria possibilitada pelo esforço em P&D interno relativamente mais elevado dessas empresas *vis-à-vis* aquelas que não cooperam com universidades (COHEN; LEVINTHAL, 1990).

Em suma, a análise sobre os esforços inovativos sugere que, para todos os portes, quem coopera com universidades tende a adquirir conhecimentos externos para complementar os esforços internos em P&D relativamente mais elevados do que quem não coopera. Essas, por sua vez, gastam relativamente mais na aquisição de conhecimentos incorporados que tendem a ser voltados a estratégias inovativas mais simples e para substituir esforços inovativos internos maiores. Tal

¹¹ Dados da PINTEC (2017) sugerem que, para as pequenas empresas que cooperam com universidades, aproximadamente 22% dos empregados em P&D têm pós-graduação, enquanto para as pequenas que cooperam com outros agentes, essa parcela é de aproximadamente 3,17%

resultado tem implicações sobre o desempenho inovativo das empresas, analisado nas próximas subseções.

Figura 2: Indicador para os esforços em atividades inovativas selecionadas (2017)



Fonte: PINTEC 2017 (IBGE, 2020a). Elaboração própria.

4.3. Inovação em produto e grau de novidade

A análise agora foca no desempenho inovativo das empresas que cooperam com universidades *vis-à-vis* aquelas que cooperam com outros agentes. Em primeiro lugar, a figura 3 mostra que, para todos os portes, quem coopera com universidades têm maiores chances de inovar em produto do que quem coopera com outros agentes. Tal diferença é ainda maior para as pequenas empresas.

Já quando se olha para a figura 4, nota-se que, para todos os portes, a cooperação com universidade ao menos dobra as chances de se inovar para o mundo. Para médias e grandes empresas, o indicador fica entre 2 e 3, enquanto para as pequenas empresas, ele é igual a 6, ou seja, as chances de uma pequena empresa que coopera com universidades inovar para o mundo é equivalente a 6 vezes a chance da pequena que coopera com outros agentes fazer o mesmo. Pode-se supor que uma parte dessas pequenas empresas sejam *spin-offs* das próprias universidades ou incubadas nessas. Tais empresas já “nasceriam” com produtos de elevado grau inovador e contariam com suporte local para seu desenvolvimento (OLIVEIRA *et al.*, 2016; 2018).

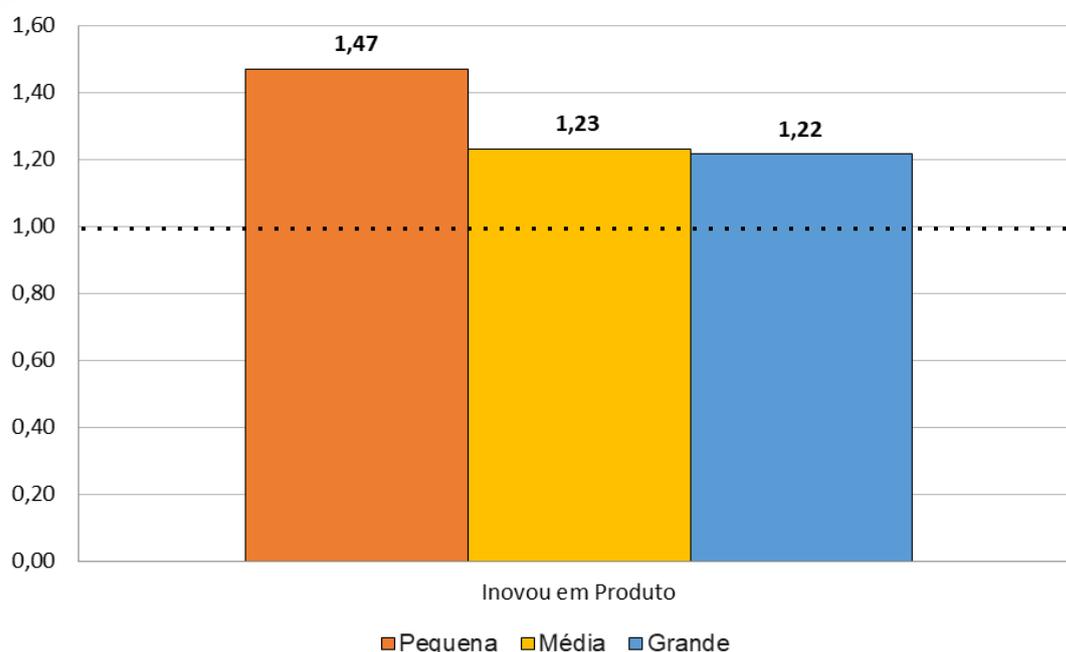
Tratando sobre o comportamento de cada porte, para a pequena e a grande empresa, a importância da cooperação com universidades/IP é crescente conforme se elevam a incerteza e o grau de novidade da inovação de produto implementada. Um valor chama a atenção: as chances de uma grande empresa que coopera com universidades implementar um produto novo apenas para ela é menor do que os seus pares que cooperam com outros agentes fazer o mesmo. Ou seja, para a grande empresa, a cooperação com outros agentes tende a ter maior impacto para um processo de imitação do que a cooperação com universidades.

Um comportamento inesperado é observado para a média empresa. Nessa, a cooperação com universidades eleva as chances de inovar para a empresa e para o mundo, mas reduz as chances de inovar para o mercado nacional. Por outro lado, tal cooperação favorece os extremos: um processo de imitação mais local (inovação para a empresa apenas) e inovações para o mundo. É válido destacar

que tal resultado parece ser alguma especificidade temporal pois, se replicarmos a análise para os anos de 2011 e 2014, tal indicador fica superior a 1¹².

Em suma, com uma pequena exceção para as médias empresas, quem coopera com universidades tem maiores chances de percorrer projetos mais incertos e com maior grau de novidade. Esse resultado deve ser interpretado retomando as contribuições da seção 4.1. Nessa, mostrou-se que, em geral, quem coopera com universidades também coopera com agentes ao longo da cadeia produtiva, como clientes ou fornecedores, os quais são os principais parceiros de quem não coopera com universidades. Ou seja, o conhecimento acadêmico é complementar a outros, elevando as chances da implementação de produtos de fato mais inovadores e incertos. Isso reforça o papel da interação U-E enquanto “reductor” de incertezas (MARTINS; TEIXEIRA; PEREIRA, 2021) às empresas e como fonte de conhecimentos da fronteira tecnológica (ALBUQUERQUE, 1999; KLEVORICK *et al.*, 1995), que podem ser enxergados pelas empresas - de todos os portes - como oportunidades para inovações mais radicais.

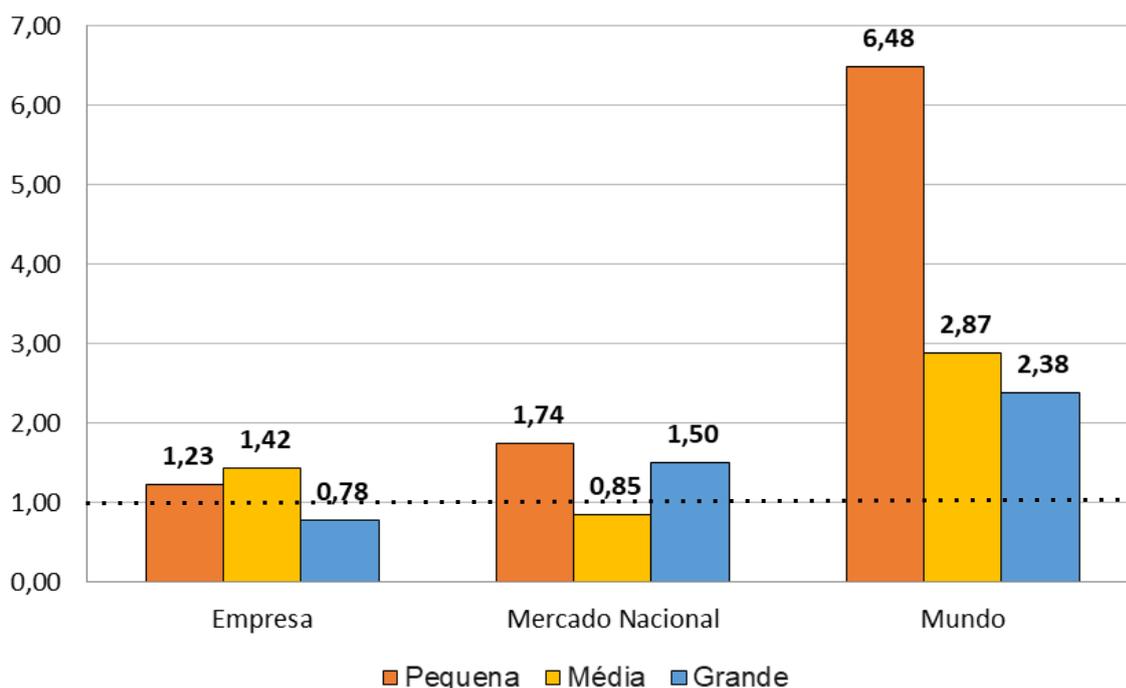
Figura 3 - Indicador para as chances de implementar inovações de produto (2015-2017)



Fonte: PINTEC 2017 (IBGE, 2020a). Elaboração própria.

¹² Para 2011 ele é igual a 1,79 e para 2014, 1,21. O comportamento dos indicadores para os outros tipos de inovações e porte não se altera. Uma análise futura pode buscar comparar os resultados entre os anos buscando verificar o que é um comportamento mais estrutural e o que contemporâneo. Isso pode ser objeto de novos estudos.

Figura 4: Indicador para o Grau de Novidade da Inovação de Produto Implementada (2015-2017)



Fonte: PINTEC 2017 (IBGE, 2020a). Elaboração própria

4.4. Impacto das inovações

A figura 5 se volta para o efeito da cooperação com universidades no desempenho das inovações implementadas pelas empresas. Foram selecionados aqueles impactos que tendem a ser obtidos a partir de inovações de produto. Tais impactos podem ser interpretados, também, como estratégias das empresas com as inovações implementadas.

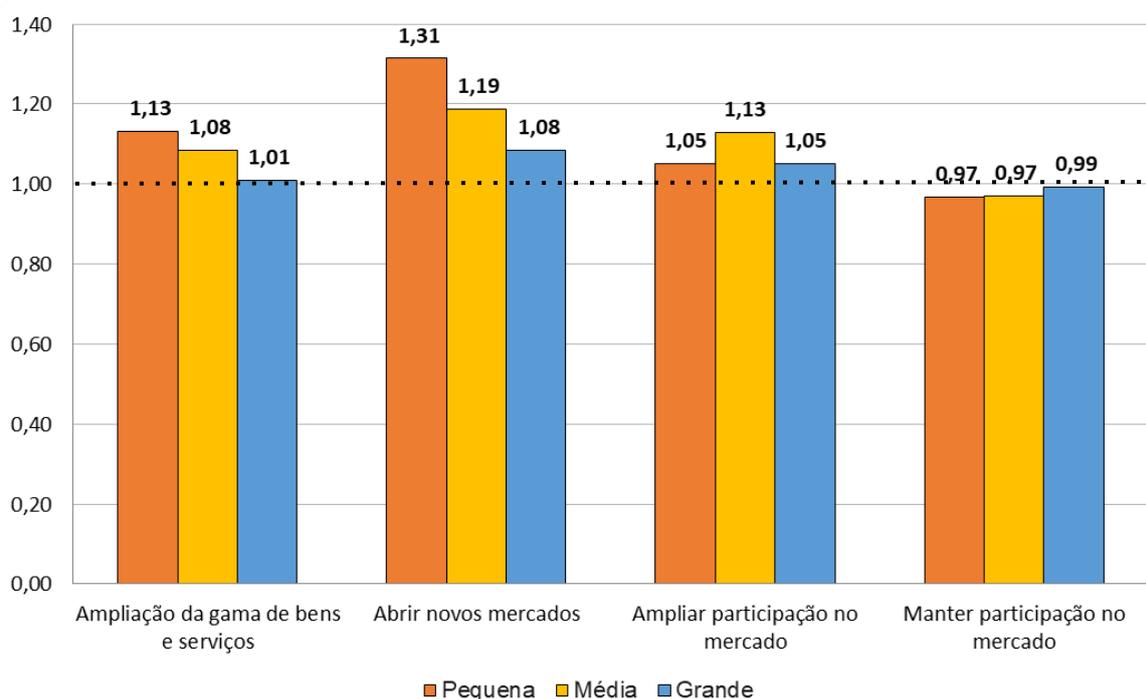
Assim, dois resultados merecem destaque.

O primeiro deles é que a cooperação com universidades tem baixa importância para inovações mais “reativas”, que visem apenas manter a participação da empresa no mercado. Para todos os portes, os indicadores são próximos, mas menores do que 1. Já quando a inovação é voltada para abrir novos mercados ou ampliar a gama de bens e serviços, quanto menor o porte, mais importante é a cooperação para isso. Isso vai em linha com a importância da cooperação com universidades para que a pequena empresa acesse recursos que ela não tem, os quais a permitirão diversificar, seja em termos de novos produtos (vide fig. 3 e 4) ou novos mercados (OLIVEIRA *et al.*, 2018; GARCIA; OLIVEIRA, 2021).

Em segundo lugar, para as inovações que impactam na ampliação da participação no mercado, o comportamento das médias empresas se distancia das demais. Para as pequenas e grandes empresas, a cooperação eleva pouco as chances das inovações trazerem tal impacto (indicadores iguais a 1,05). Já para as médias empresas, tal indicador é ligeiramente superior (1,13), sugerindo que, para elas, cooperar com universidades é mais relevante para ampliar participação no mercado do que para os outros portes. Vale lembrar que na análise anterior (fig. 4), as médias empresas já haviam apresentado um comportamento distante das demais para o grau de novidade da inovação de produto. É possível supor que tais diferenças sejam específicas para o período analisado (2015-2017), respondendo a alterações de políticas econômicas, por exemplo. Ademais, existem especificidades dos processos interativos de PMEs com universidades, associados às diferentes faixas de tamanho, sendo um indicador da elevada heterogeneidade estrutural relacionada ao tamanho das empresas brasileiras (OLIVEIRA; GARCIA, 2023). Novos estudos podem se aprofundar em tais comparações temporais e/ou no caso das médias empresas.

Em suma, para todos os portes, a cooperação com universidades é especialmente relevante para processos de diversificação (seja em termos de novos produtos ou abertura de novos mercados) e menos relevante para a manutenção da participação no mercado. É válido destacar que a magnitude dos indicadores aqui é menor do que para as demais análises, sugerindo que os efeitos da cooperação com universidade sobre o impacto das inovações tendem a ser mais limitados do que sobre a geração destas em si. Isso pode ser explicado por dois fatores: (1) tais impactos se manifestam no mercado, isto é, em um “ambiente” marcado por forças distintas daquelas atreladas às universidades; (2) o impacto de uma inovação na participação de mercado de uma empresa tende a depender de “ativos complementares” (TEECE; PISANO; SHUEN, 1997) que não são, em geral, obtidos a partir da cooperação em questão, como a construção de marcas e capacidades de distribuição/logística.

Figura 5: Indicador para impactos das inovações considerados importantes pelas empresas (2015-2017)



Fonte: PINTEC 2017 (IBGE, 2020a). Elaboração própria.

5. Considerações finais

O presente artigo teve como objetivo analisar em que medida as empresas, de diferentes portes, podem obter benefícios distintos ao cooperar com universidades *vis-à-vis* quando cooperam com outros agentes (como aqueles da sua cadeia produtiva). Para isso, foram construídos indicadores que permitissem realizar a comparação das empresas que cooperam com universidades daquelas que cooperam com outros agentes. Tais indicadores foram calculados para três portes de empresas (pequena, média e grande) e a partir de uma tabulação especial da PINTEC 2017.

Alguns resultados mais gerais se destacam.

Em primeiro lugar, para todos os portes, a cooperação com universidades/IP é complementar a outras cooperações (como com clientes e fornecedores). Essa cooperação tende a contribuir principalmente para a geração de inovações mais radicais, novas para o mundo e que permitam à empresa abrir novos mercados. Tais resultados reforçam a importância das universidades, em todos os portes, para um processo de diversificação da empresa, seja em termos de novos produtos mercados. Esses resultados são mais relevantes para as pequenas empresas, as quais tendem a ter recursos internos mais limitados, e podem enxergar a cooperação com universidades com um arranjo adequado para tal estratégia.

Em segundo lugar, outra complementaridade também aparece: quem coopera com universidade realiza maiores esforços internos em P&D e na aquisição de conhecimentos externos que os complemente (como P&D externo e acordos de transferência de tecnologia). Quem não coopera com a universidade já gasta mais na aquisição de máquinas, equipamentos e softwares.

Em suma, para todos os portes, cooperar com universidades favorece o enfrentamento de maiores incertezas e a busca por novos mercados, ao mesmo tempo em que se associa com maiores dispêndios na aquisição de conhecimentos externos que complementam os esforços internos para aprender com estes, como os esforços monetários e humanos em P&D internamente.

Referências

ACS, Z.; AUDRETSCH, D.; FELDMAN, M. R&D spillovers and innovative activity. **Managerial and Decision Economics**, v. 15, n. 2, p. 131-138, 1994a.

ACS, Z.; AUDRETSCH, D.; FELDMAN, M. R&D spillovers and recipient firm size. **The Review of Economics and Statistics**, v. 76, n. 2, p. 336-340, 1994b.

ALBUQUERQUE, E. D. M. E.. National Systems of Innovation and Non-OECD Countries: Notes about a rudimentary and tentative “typology”. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 19, n. 4, p. 602–620, out. 1999.

ARISTEI, D.; VECCHI, M.; VENTURINI, F. University and inter-firm R&D collaborations: propensity and intensity of cooperation in Europe. **Journal of Technology Transfer**, v. 41, n.4, p. 841-871, 2016.

ARROIO, A.; SCERRI, M. Small fish in a big pond. In: ARROIO, A.; SCERRI, M. (Ed.). **SME and innovation in BRICS countries**. The promise of small and medium enterprises. Routledge: International Development Research Centre, p. 1-35, 2014.

ARZA, V.; DE FUENTES, C.; DUTRÉNIT, G.; VAZQUEZ, C. Channels and Benefits of Interaction Between Public research Organization and Industry: Comparing Country Cases in Africa, Asia and Latin America. In: ALBUQUERQUE, E. M. et al. (Org.). **Developing National Systems of Innovation: University-Industry Interactions in the Global South**. Northampton: Edward Elgar, 2015, p. 239–284.

ARZA, V.; LOPEZ, E. Obstacles affecting innovation in small and medium enterprises: Quantitative analysis of the Argentinean manufacturing sector. **Research Policy**, 50 (9), p. 1-19 2021.

AUDRETSCH, D.; VIVARELLI, M. Small firms and R & D spillovers: evidence from Italy. **Revue d’Economie Industrielle**, v. 67, p. 225-237, 1994.

AVELLAR, A.P.; BOTELHO, M. Efeitos das políticas de inovação nos gastos com atividades inovativas das pequenas empresas brasileiras. **Estudos Econômicos**, vol.46, n.3, p.609-642, jul.-set. 2016.

BASTOS, C.; BRITTO, J. Inovação e geração de conhecimento científico e tecnológico no Brasil: uma análise dos dados de cooperação da Pintec segundo porte e origem de capital. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 16, n. 1, p. 35-62, 2017.

BECKER, B. Public R&D policies and private R&D investment: A survey of the empirical evidence. **Journal of Economic Surveys**, vol. 29, No. 5, p. 917–942, 2015.

BELDERBOS, R.; CARREE, M.; LOKSHIN, B. Complementarity in R&D Cooperation Strategies. **Review of Industrial Organization**, v. 28, n. 4, p. 401-426, 2006.

BELLINI, E.; PIROLI, G.; PENNACCHIO, L. Collaborative know-how and trust in university–industry collaborations: empirical evidence from ICT firms. **Journal of Technology Transfer**, 44, p. 1939–1963, 2019.

BERCOVITZ, J.; FELDMANN, M. Entrepreneurial universities and technology transfer: a conceptual framework for understanding knowledge-based economic development. **Journal of Technology Transfer**, v. 31, n.1, p. 175-188, 2006.

BISHOP, K.; D’ESTE, P.; NEELY, A. Gaining from interactions with universities: Multiple methods for nurturing absorptive capacity. **Research Policy**, v. 40, n. 1, p. 30–40, 2011.

BRUNEEL, J.; D’ESTE, P.; SALTER, A. Investigating the factors that diminish the barriers to university–industry collaboration. **Research Policy**. v.39, n.7, p.858–868, set. 2010.

BURT, R. **Structural holes: the social structure of competition**. Cambridge MA: Harvard University Press, 1992.

CAMPOS, H.; CARIO, S.; BITTENCOURT, P. F. Cooperação universidade – pequenas e médias empresas para desenvolvimento inovativo: uma análise a partir de microdados da Argentina. **Revista Pymes, Innovación y Desarrollo**, v. 8, n. 2, p. 72-95, 2020.

CAMPOS, H.; CARIO, S.; BITTENCOURT, P. F. Cooperação universidade – pequenas e médias empresas para desenvolvimento inovativo: uma análise a partir de microdados da Argentina. **Revista Pymes, Innovación y Desarrollo**, v. 8, n. 2, p. 72-95, 2020.

CARDAMONE, P.; PUPO, V. **R&D cooperation between firms and universities: some evidence in five European countries**. Università Della Calabria, 2015. (Working Paper, n. 01-15).

CASSIOLATO, J. E.; BRITTO, J. VARGAS, M. A. Arranjos cooperativos e inovação na indústria brasileira. In: DE NEGRI, J.A.; SALERNO, M. S. (Orgs) **Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras**. Brasília: IPEA, 2005, p. 511-576

CASTRO, P. G.; TEIXEIRA, A. L.S.; LIMA, J. E. A relação entre os canais de transferência de conhecimento das Universidades/IPPS e o desempenho inovativo das firmas no Brasil. **Revista Brasileira De Inovação**, v. 13(2), p. 345-370, 2014.

CAVALCANTE, A.; RAPINI, M. S.; LEONEL, S. G. Financiamento da Inovação: uma Proposta de Articulação entre as Abordagens pós-keynesiana e Neo-schumpeteriana. In: RAPINI, M. S.; SILVA, L. A.; ALBUQUERQUE, E. M. (Org.). **Economia da Ciência, Tecnologia e Inovação: Fundamentos teóricos e a economia global**. 1. ed. Curitiba: Editora Prismas, p. 199–240, 2021.

CAVALCANTE, A.; RAPINI, M. S.; LEONEL, S. G. Financiamento da Inovação: uma Proposta de Articulação entre as Abordagens pós-keynesiana e Neo-schumpeteriana. In: RAPINI, M. S.; RUFFONI, J.; SILVA, L. A.; ALBUQUERQUE, E. M. **Economia da Ciência, Tecnologia e Inovação: fundamentos teóricos e a economia global**. 2. ed. Belo Horizonte: Cedeplar, p. 295- 320, 2021.

CHIARINI, T.; OLIVEIRA, V.; RAPINI, M. Obstáculos à inovação e porte das empresas industriais no Brasil: rumo a políticas públicas de incentivo à inovação mais assertivas. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 56, p. 41-72, 2021.

COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. **Administrative Science Quarterly**. v.35, p.128–152, 1990.

- COHEN, W. M.; NELSON, R. R.; WALSH, J. P. The influence of public research on industrial R&D. **Management Science**, v. 48, n. 1, p. 1-23, jan. 2002.
- DE FUENTES, C.; SANTIAGO, F.; TEMEL, S. Perception of innovation barriers by successful and unsuccessful innovators in emerging economies. **The Journal of Technology Transfer**, vol. 45, n.4, p. 1283–1307, 2020.
- DOOLEY, L.; KENNY, B.; CRONIN, M. Interorganizational innovation across geographic and cognitive boundaries: does firm size matter? **R&D Management**, v. 46, n. S1, p. 227-243, 2016.
- EBERS, M.; MAURER, I. Connections count: How relational embeddedness and relational empowerment foster absorptive capacity. **Research Policy**, v. 43, n. 2, p. 318–332, 2014.
- EOM, B. Y.; LEE, K.. Determinants of industry–academy linkages and their impact on firm performance: The case of Korea as a latecomer in knowledge industrialization. **Research Policy**, v. 39, ed. 5, p. 625-639, 2010.
- FONTANA, R.; GEUNA, A.; MATT, M. 2003. Firm size and openness: the driving forces of university-industry collaboration. **SPRU Working Paper Series**, n.103, Science and Technology Policy Research, University of Sussex, 2003.
- FREEL, M. Barriers to product innovation in small manufacturing firms. **International Small Business Journal**, v. 18, n. 2, p. 60-80, 2000.
- FREIRE, J. A.; GONÇALVES, E. Cooperation in Innovative efforts: a systematic literature review. **Journal of the Knowledge Economy**, 2021..
- FRITSCH, M; LUKAS, R. Who cooperate on R&D? **Research Policy**, 30, p. 297-312, 2001.
- GIULIANI, E.; RABELLOTTI, R. Universities in emerging economies: Bridging local industry with international science-evidence from Chile and South Africa. **Cambridge Journal of Economics**, v. 36, n. 3, p. 679–702, 2012.
- HALL, B. The financing of research and development. **Oxford Review of Economic Policy**, 18 (1), 35–51, 2002.
- HEWITT-DUNDAS; GKYAPALI, A. ROPER, S. Does learning from prior collaboration help firms to overcome the ‘two worlds’ paradox in university-business collaboration? **Research Policy**, v. 48, n. 5, p. 1310-1322, 2019.
- IBGE. **Pesquisa de Inovação (PINTEC)**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2020a.
- IBGE. **Pesquisa de Inovação 2017**: notas técnicas. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2020b. 55 p.
- KLEVORICK, A. K.; LEVIN, R.; NELSON, R.; Winter, S. On the sources and significance of inter-industry differences in technological opportunities. **Research Policy**, v. 24, n. 2, p. 185-205, mar. 1995.
- KLINE, S; ROSENBERG, N. An overview of innovation. In: KLINE, S.; R. LANDAU; N. ROSENBERG (eds.). **The positive sum strategy**: Harnessing technology for economic growth. Washington, DC: National Academy Press, 1986.

- LANE, P. J.; LUBATKIN, M. Relative absorptive capacity and interorganizational learning. **Strategic Management Journal**. v.19, n.5, p.461–477, maio. 1998.
- LAURSEN, K.; SALTER, A. Searching high and low: what types of firms use universities as a source of innovation? **Research Policy**, v. 33, n. 8, p. 1201-1215, 2004.
- LINK, A.L.; REES, J. Firm size, university based research and the returns to R&D. **Small Business Economics**, v.2, n.1, p. 25-31, 1990.
- MALERBA, F. Learning by Firms and Incremental Technical Change. **The Economic Journal**, v. 102, n. 413, 1992, p. 845–59.
- MARTINS, N. S F, TEIXEIRA, A. L. S; PEREIRA, F. B. Incerteza nos investimentos inovativos: uma discussão neoschumpeteriana e pós- keynesiana, p. 2012-2030. In: **Anais do V Encontro Nacional de Economia Industrial e Inovação (ENEI): “Inovação, Sustentabilidade e Pandemia”**. São Paulo: Blucher, 2021.
- MELO, L. M; RAPINI, M. **Financing innovation in Brazil**: empirical evidence and implicit S&T. Belo Horizonte :UFMG/CEDEPLAR, 2012. (Texto para discussão; 454).
- MESQUITA, A. J. D.; PEREIRA, R. C.; TEIXEIRA, A. L. S.; PEREIRA, F. B.. Processo inovativo da pequena empresa: especificidades quanto à relação com universidades e acesso ao financiamento público para inovar no Brasil. **Revista Debate Econômico**, v. 9, p. 43-64, 2023.
- MESQUITA, A. J. D.; PEREIRA, R. C.; TEIXEIRA, A. L. S.. Processo Inovativo da Pequena Empresa: especificidades quanto à relação com universidades e acesso ao financiamento público para inovar no Brasil, p. 1545-1561. In: **Anais do V Encontro Nacional de Economia Industrial e Inovação (ENEI): “Inovação, Sustentabilidade e Pandemia”**. São Paulo: Blucher, 2021.
- MOLINA-YCAZA, D.; SÁNCHEZ-RIOFRÍO, A. Obstáculos para la micro, pequeña y mediana empresa en América Latina. **Pymes, Innovación y Desarrollo**, v. 4, n. 2, p. 21-36, 2016.
- MORA-VALENTÍN, E.M.; NÁJERA-SÁNCHEZ J.J.; ORTIZ-DE-URBINA-CRIADO, M. Assessment of success in university–industry cooperation literature: A bibliographic coupling analysis. **Science and Public Policy**, v. 49, ed. 5, out. 2022, p. 686–698.
- MOWERY, D. C.; SAMPAT, B. N. Universities in national innovation systems. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (Orgs.) **The Oxford handbook of innovation**. Oxford: Oxford University Press, 2005, p. 209–239.
- MURRAY, F. The role of academic inventors in entrepreneurial firms: sharing the laboratory life. **Research Policy**, v. 33, n. 4, p. 643–659, 2004.
- NAJIB, M.; KIMINAMI, A. (2011). Innovation, cooperation and business performance. **Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies**, v. 1, n. 1, pp. 75-96, 2011.
- NELSON, R. R.; WINTER, S. G. **Uma Teoria Evolucionária da Mudança Econômica**. Campinas: Editora Unicamp, 2005, p. 632.
- NOGUEIRA, M. **Um pirilampo no porão**: um pouco de luz nos dilemas da produtividade das pequenas empresas e da informalidade no Brasil. Brasília: Ipea, 2017.
- NOTEBOOM, B. Innovation and diffusion in small firms: theory and evidence. **Small Business Economics**, 6 (5) pp.327-347, 1994.

OLIVEIRA, V.; GARCIA, R. Fatores direcionadores (*drivers*) da cooperação de pequenas e médias empresas com universidades: um estudo de caso de relacionamentos cooperativos da Seva com a Universidade Federal de Minas Gerais. In: RAPINI, M.; BARBOSA, A. C. (Orgs.). **Inovação, ciência, tecnologia e gestão: a UFMG em perspectiva**. Belo Horizonte: Cedeplar/UFMG, 2021, v. 01, p. 471-496.

OLIVEIRA, V.; GARCIA, R. Uma investigação dos fatores direcionadores (*drivers*) da intensidade da interação entre pequenas e médias empresas brasileiras e universidades e institutos públicos de pesquisa. **Economia e Sociedade**, v. 32, n. 2 (78), p. 383-407, 2023.

OLIVEIRA, V.; GARCIA, R.; BACIC, M. J. Fatores direcionadores da cooperação de pequenas e médias empresas com a universidade: evidências a partir de quatro estudos de caso. **Econômica**, v. 20(2), p. 85-106, 2018.

OLIVEIRA, V.; GARCIA, R.; BACIC, M. J. Sistemas de identificación biométrica de clase mundial y relaciones informales en la relación universidad-empresa: el caso Griaule Biometrics y la Universidade Estadual de Campinas (Brasil). In: C. Garrido-Noguera; D. García-Perez-de-Lema. (Orgs.). **Vinculación de las universidades con los sectores productivos**. Casos en Iberoamérica. 1ed.Ciudad de México: UDUAL y la REDUE-ALCUE, 2016, v. 01, p. 175-185.

PENROSE, E. **A Teoria de Crescimento da Firma**. 1. ed. Campinas: Editora Unicamp, 2006.

PEREIRA, R.; TEIXEIRA, A. L.; OLIVEIRA, V. Importância da Cooperação para o processo inovativo das pequenas e médias empresas no Brasil. In: **VIII Encontro Nacional de Economia Industrial e Inovação**. Goiânia: ABEIN, 2024.

POVOA, L.; MONSUETO, S. E. Tamanho das empresas, interação com universidades e inovação. **Revista de Economia**, v. 37, n. especial, p. 9-24, 2011.

RAPINI, M. S.; ALBUQUERQUE, E. M.; CHAVE, C. V.; SILVA, L. A.; Souza, S. G. A.; Righi, H. M.; CRUZ, W. M. S.. University-industry interactions in an immature system of innovation: Evidence from Minas Gerais, Brazil. **Science and Public Policy**, v. 36, ed. 5, p. 373-386, jun. 2009.

ROBIN, S.; SCHUBERT, T. Cooperation with public research institutions and success in innovation: Evidence from France and Germany. **Research Policy**, v. 42, n. 1. p. 149-166, 2013.

ROTHWELL, R. Small firms, innovation and industrial change. **Small Business Economics**, 1 (1), p. 51-64, 1989.

SANTANA. *et al.* Financiamento público à inovação no brasil: contribuição para uma distribuição regional mais equilibrada?. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 52, 2019.

STOKES, D. E. **O quadrante de Pasteur: a ciência básica e a inovação tecnológica**. 1 ed. Campinas: Editora Unicamp, 2005, 248p.

TEECE, D. J.; PISANO, G.; SHUEN, A. Dynamic capabilities and strategic management. **Strategic Management Journal**. v.18, n.7, p.509–533, ago. 1997.

TESSARIN, M.; SUZIGAN, W.; GUILHOTO, J. J. Cooperação para inovar no Brasil: diferenças segundo a intensidade tecnológica e a origem do capital das empresas **Estudos Econômicos**, vol.50 n.4, p.671-704, out.-dez. 2020.

TETHER, B. Who co-operates for innovation, and why. An empirical analysis. **Research Policy**, 31, p. 947–967, 2002.

ZENG, S. X.; XIE, X. M.; TAM, C. M. Relationship between cooperation networks and innovation performance of SMEs. **Technovation**, 30, 181–194, 2010.

ZEVALLOS, E.. Micro, pequeñas y medianas empresas en América Latina. **Revista de la Cepal**, v. 79, p. 53-70, 2003.