

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA
CURSO DE MESTRADO EM ECONOMIA

MARCELO DUARTE SILVA

**INOVAÇÃO EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS: UMA ANÁLISE
COMPARATIVA ENTRE BRASIL E PAÍSES EUROPEUS**

Uberlândia – MG

2017

MARCELO DUARTE SILVA

**INOVAÇÃO EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS: UMA ANALISE
COMPARATIVA ENTRE BRASIL E PAÍSES EUROPEUS**

Dissertação apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Economia.

Área de Concentração: Desenvolvimento Econômico

Orientadora: Professora Doutora Marisa dos Reis Azevedo Botelho

Uberlândia, 22 de Fevereiro de 2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

S586i Silva, Marcelo Duarte, 1991-
2017 Inovação em pequenas e médias empresas : uma análise comparativa
entre Brasil e países europeus / Marcelo Duarte Silva. - 2017.
116 f. : il.

Orientador: Marisa dos Reis Azevedo Botelho.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,
Programa de Pós-Graduação em Economia.
Inclui bibliografia.

1. Economia - Teses. 2. Pequenas e médias empresas - Teses. 3. Comunidade Econômica Européia - Teses. 4. Inovações tecnológicas - Aspectos econômicos - Brasil - Teses. I. Botelho, Marisa dos Reis Azevedo. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Economia. III. Título.

CDU: 330

MARCELO DUARTE SILVA

**INOVAÇÃO EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS: UMA ANALISE
COMPARATIVA ENTRE BRASIL E PAÍSES EUROPEUS**

Dissertação apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito para obtenção do Título de Mestre em Economia.

Área de Concentração: Desenvolvimento Econômico

BANCA EXAMINADORA:

Orientadora: Professora Dr^a Marisa dos Reis Azevedo Botelho IE/UFU

Membro: Professora Dr^a Ana Paula Macedo de Avellar IE/UFU

Membro: Professor Dr. Marcelo Gerson Pessoa de Matos IE/UFRJ

Uberlândia, 22 de Fevereiro de 2017

Agradecimentos

Agradeço a Deus, e a fé nele que me guiou durante todo esse tempo.

Aos meus pais, Myron e Margarete, pela dedicação, apoio, carinho e cuidado mesmo que a distância. Por terem acreditado e confiado em mim. Por terem me ensinado tanto, e colaborarem para meu desenvolvimento pessoal. Sem ajuda dos quais eu não teria realizado esse projeto.

Aos meus irmãos, Wellington, Rosely, Clayton, Carlos por sempre me encorajar. Agradeço em especial à minha irmã Taís, por ter ouvido tantos desabafos e por ter dividido os desafios, incertezas, e bons momentos vividos na UFU, na vida universitária e agora na pós-graduação.

À minha orientadora, Professora Marisa Botelho, fonte de inspiração e admiração desde a graduação. Pela paciência, prontidão, e envolvimento na elaboração deste trabalho. Sua ajuda foi essencial para meu desenvolvimento profissional.

À Professora Camila Hermida, pelo incentivo, pelas oportunidades e por acreditar no meu potencial. Aos demais colegas de sala e do PPGE/UFU.

Aos demais professores do Instituto de Economia, pelo constante incentivo e por terem contribuído tanto para minha formação. À secretaria da Pós-Graduação de Economia, Camila, pela dedicação e presteza, assim como à todos os funcionários da UFU. À Professora Ana Paula Macedo de Avellar e ao Professor Marcelo Gerson Pessoa de Matos por terem aceitado participar da Banca de avaliação deste trabalho.

Aos amigos e companheiros do Blog da Cris, Douglas, Henrique, Iago, Ludmila, Sílvio, juntos desde os dias anteriores à ANPEC, e durante todo o mestrado. Também às amigas Ludmila, e Julienne, pela ajuda na produção deste trabalho.

Aos amigos que Uberlândia e a UFU me deram e que vou levar para a vida: Carol, Douglas, Flávio, João Paulo, Leo, Lucas Oliveira, Lucas de Sá, Renato e Xande. Obrigado pelos momentos memoráveis, pelo convívio, pelos conselhos e pela compreensão. Vocês permitiram que essa jornada fosse mais leve.

À Universidade Federal de Uberlândia, e à sociedade brasileira, por acreditarem no poder transformador da educação, da igualdade social, e do respeito às diferenças. E mesmo que em tempos difíceis, ter permitido a oportunidade de que um filho de pequenos produtores rurais chegasse à pós-graduação.

Muito Obrigado

“Quando nascemos, choramos por estarmos nesse grande palco de tolos”
William Shakespeare

RESUMO

Pequenas e médias empresas têm grande importância na geração de emprego e renda, o que as qualifica como agentes capazes de impulsionar o crescimento e desenvolvimento econômico. O constante processo de mudança tecnológica tem imposto desafios que, ao menos parcialmente, têm sido enfrentados pelas firmas de pequeno e médio porte. Em resposta a esse processo, esta dissertação tem como referencial teórico a abordagem neoschumpeteriana da tecnologia e da mudança econômica, que propõe o processo inovativo e a “destruição criativa” como centrais ao desenvolvimento da atividade econômica. Considera-se a hipótese de que há relevante discrepância entre os resultados, esforços e atividades inovativas de pequenas, médias e grandes empresas, em países com sistemas nacionais de inovação e estruturas produtivas distintas, como Brasil e países da Comunidade Europeia. O objetivo geral é identificar as particularidades das atividades inovativas em empresas de pequeno porte, assim como comparar as diferenças dos esforços e resultados inovativos entre os países selecionados. Para tanto, é apresentado um conjunto de indicadores formulados a partir de dados extraídos da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), edições de 2008 e 2011, e da *Community Innovation Survey* (CIS), edições CIS6 e CIS8. Os resultados indicam que quando comparadas com as grandes firmas, as pequenas e médias empresas têm menor taxa de inovação, concentram seus esforços e gastos inovativos em poucas atividades inovativas, têm maior participação de inovações do tipo processo, além de cooperarem menos e com menor quantidade de parceiros. Esse padrão é verificado com mais intensidade no Brasil e em economias menos avançadas da Comunidade Europeia. Há forte presença de apoio do governo no Brasil, quando comparado com maioria dos demais países selecionados, havendo considerável melhora entre os períodos de análise. Esses resultados apontam para a necessidade de se ampliar políticas públicas com vistas a diminuir tais discrepâncias entre as pequenas e grandes empresas brasileiras.

Palavras-chave: Inovação, Pequenas e médias empresas, CIS, PINTEC.

ABSTRACT

Small and medium-sized firms have great impact in generating employment and income, which qualifies them as capable agents of boosting economic growth and development. The constant process of technological change presents a challenge that has been faced, at least partially, by small and medium-sized firms. In response to this process, this thesis has as theoretical reference to the Neoschumpeterian approach of technology and economic change, which proposes the innovative process and "creative destruction" as central to the development of economic activity. It is considered the hypothesis that there is a significant discrepancy between the results, efforts and innovative activities of small, medium and large firms in countries with different national innovation systems and production structures, such as Brazil and European Community countries. The main issue is to identify the particularities of innovating in small enterprises, as well as compare the differences in innovative efforts and results among selected countries. To that, a set of indicators are formulated from data extracted from the *Pesquisa de Inovação Tecnológica* (PINTEC), editions of 2008 and 2011, and the Community Innovation Survey (CIS), editions CIS6 and CIS8. The results indicate that compared to large firms, small and medium enterprises have a lower rate of innovation, concentrate their efforts and innovative spending on few innovative activities, have a great participation in process type innovations, and cooperate less and with few partners. This standard is strongly verified in Brazil and in the less advanced economies of the European Community. There is a strong presence of government support in Brazil, when compared to most of the other selected countries, with considerable improvement between the periods of analysis. These results point to the need to expand public policies aimed at reducing such discrepancies between small and large Brazilian companies.

Keywords: Innovation, Small and medium-sized firms, CIS, PINTEC.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Porcentagem de cada tipo de inovação para Pequenas Empresas na CIS8 e PINTEC 2011	66
Gráfico 2 - Porcentagem de cada tipo de inovação para médias empresas na CIS8 e PINTEC 2011	68
Gráfico 3 – Porcentagem de cada tipo de inovação para grandes empresas na CIS8 e PINTEC 2011	69
Gráfico 4- Porcentagem de empresas inovadoras que desenvolveram atividades de P&D interno na CIS6 e PINTEC 2008	83
Gráfico 5 – Porcentagem de empresas inovadoras que desenvolveram atividades de P&D interno na CIS 8 e PINTEC 2011	84
Gráfico 6 – Porcentagem de empresas inovadoras que realizaram aquisição de máquinas, equipamentos e software na CIS6 e PINTEC 2008	86
Gráfico 7 – Porcentagem de empresas inovadoras que realizaram aquisição de máquinas, equipamentos e software na CIS8 e PINTEC 2011	88

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Taxa de inovação para Brasil e países europeus segundo porte, em porcentagem.....	64
Tabela 2 - Esforço Inovativo em termos de gastos com atividades inovativas para Brasil e países europeus nos períodos um e dois, em porcentagem.....	72
Tabela 3 - Tipos de gastos com atividades inovativas segundo a participação nos gastos inovativos totais para Brasil e países europeus nos períodos um e dois, em porcentagem	76
Tabela 4 – Taxa de cooperação para inovação nos períodos um e dois para Brasil e países europeus, em porcentagem	91
Tabela 5 - Empresas que implementaram inovação cooperando com empresas do mesmo grupo para Brasil e países europeus, em porcentagem	93
Tabela 6 - Empresas que implementaram inovação cooperando com fornecedores de equipamentos, materiais, componentes e software para o Brasil e países europeus, em porcentagem.....	94
Tabela 7 – Empresas que implementaram inovações cooperando com clientes ou consumidores no Brasil e países europeus, em porcentagem	96
Tabela 8 – Empresas que implementaram inovações cooperando com concorrentes e empresas do mesmo setor no Brasil e países europeus, em porcentagem	97
Tabela 9 - Empresas cooperando com consultoria, laboratórios comerciais e institutos privados de pesquisa no Brasil e países europeus, em porcentagem	99
Tabela 10 - Empresas que implementaram inovação cooperando com Universidades e Instituições de ensino superior no Brasil e países europeus, em porcentagem	102
Tabela 11 - Empresas que implementaram inovações cooperando com governo ou institutos públicos de pesquisa no Brasil e países europeus, em porcentagem	103
Tabela 12 - Empresas que implementaram inovações e receberam financiamento público no Brasil e países europeus, em porcentagem	105

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
CAPÍTULO 1: O PROCESSO INOVATIVO E PAPEL DAS PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS	14
1.1 A abordagem neoschumpeteriana e evolucionária da inovação	14
1.2. Inovação em Pequenas e Médias Empresas.....	21
CAPÍTULO 2 – ESPECIFICIDADES DA ATIVIDADE INOVATIVA PARA PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS.....	31
2.1 Diferenças entre as Pequenas e Médias e as Grandes Empresas	31
2.2 Fatores determinantes para inovação em pequenas e médias empresas	39
2.2.1 Financiamento	39
2.2.2 Apoio do governo e políticas públicas	44
2.2.3 Cooperação e informação externa	51
CAPÍTULO 3 – PORTE DA EMPRESA E INOVAÇÃO: UMA ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PINTEC E CIS	56
3.1 Metodologia	56
3.2 Resultados da CIS e PINTEC	62
3.2.1 Taxa de inovação.....	62
3.2.2 Esforço inovativo: tipos de gastos e atividades inovativas	70
3.2.3 Cooperação.....	89
3.2.4 Apoio do Governo	104
CONSIDERAÇÕES FINAIS	107
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	111

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem sido destacada a importância das pequenas e médias empresas na economia, não apenas no Brasil como no restante do mundo. A terceira revolução industrial, marcada pelo processo de mudança tecnológica, tem sido expressa não apenas nos grandes laboratórios de pesquisa e nas grandes empresas, mas também na criação de novas pequenas empresas, ou *startups*, que têm tido impacto significativo na geração de inovações.

No Brasil, a importância das pequenas e médias empresas pode ser aferida, em especial, pela geração de empregos. De 1996 a 2011 estas empresas representaram cerca de 60% do pessoal ocupado na indústria. Em termos de Valor Bruto de Produção Industrial, enquanto as pequenas empresas apresentaram participação relativamente constante no período, em torno de 15%, as médias empresas tiveram sua participação diminuída de 24% para 18,5% no período (Botelho e Souza, 2014).

A inserção destas firmas no processo inovativo tem sido importante, o que deve ser reconhecido também para a elaboração de políticas públicas de apoio a essas empresas. O aumento da sua competitividade pode gerar não apenas ganhos de renda como, também, melhores resultados em termos de comércio internacional e inovação, possibilitando um impulso à economia como um todo.

Por outro lado, os resultados do processo inovativo podem ser mensurados, viabilizando comparações entre diferentes economias. Países considerados desenvolvidos, como os Europeus, frequentemente são apresentados como economias industrializadas, com estruturas produtivas mais complexas e sistemas de inovação maduros e, por isso, são alvo de comparação com países menos desenvolvidos e com sistemas de inovação mais deficientes, como no caso brasileiro. O Brasil apresenta uma indústria relativamente diversificada, atuante em diversos setores, bem como alguns países europeus como Alemanha, França, Reino Unido. Porém, tal estrutura complexa pode não resultar em bom desempenho no comércio internacional ou geração de valor agregado. Parte disso se deve ao suposto insucesso que empresas brasileiras têm em inovar. Esse questionamento é ainda mais pertinente às pequenas e médias empresas que apresentam um conjunto de especificidades, devido ao porte, que as difere das grandes empresas, principalmente no desenvolvimento de atividades inovativas.

Em resposta à relevância dessa temática, o presente trabalho busca desenvolver uma análise comparativa das diferenças de comportamento inovativo em PMEs, entre o

Brasil e países europeus selecionados, utilizando para tanto os resultados da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC/IBGE) e da *Community Innovation Survey* (CIS/Eurostat). Sendo assim, a hipótese deste trabalho é que países com sistemas nacionais de inovação e estrutura produtiva mais desenvolvida, como na Comunidade Europeia, apresentam vantagens em relação às atividades, esforços e resultados inovativos de PMEs em comparação à países com sistemas de inovação menos desenvolvidos, como no caso brasileiro.

Dessa forma, os capítulos foram estruturados de modo a identificar as especificidades do processo inovativo para pequenas e médias empresas, bem como, analisar a situação brasileira frente à realidade de países europeus selecionados.

Para cumprir esse objetivo, o primeiro capítulo apresenta uma breve discussão sobre o processo inovativo a partir de uma abordagem neoschumpeteriana. Também discute sobre algumas particularidades das pequenas e médias empresas e sua coexistência com grandes empresas.

O capítulo dois apresenta um debate sobre as vantagens e desvantagens que pequenas e médias empresas enfrentam para realizar inovações. Para isso, são mostradas teorias de autores clássicos sobre o processo inovativo em pequenas e médias empresas, assim como resultados de estudos que visam testar como tais vantagens ou desvantagens podem impactar nos resultados de inovação das empresas de diferentes portes, com foco nas de porte menor. São considerados três eixos principais que podem diferenciar as pequenas das grandes empresas, quais sejam: financiamento, apoio do governo e políticas públicas e, por fim, cooperação e informação externa.

O capítulo três tem o objetivo de apresentar os resultados de duas edições das pesquisas de inovação do Brasil e da União Europeia, respectivamente PINTEC e CIS. A partir dessas pesquisas foram elaborados diversos indicadores, com a intenção de demonstrar os resultados inovativos e a forma com que empresas de diferentes portes e países alcançaram tais resultados. Também, buscou-se comprovar ou não alguns resultados apresentados no capítulo anterior.

Para alcançar o objetivo de apresentar os resultados inovativos, e tentar mostrar como esses resultados se efetivam, o capítulo três é dividido em sessões que visam apresentar a taxa de inovação, o esforço inovativo, a forma com que se realizam gastos em atividades inovativas, a taxa de cooperação e quais agentes são mais frequentes para cooperar e, ainda, o apoio do governo na forma de financiamento.

Ao fim do trabalho as considerações finais apresentam um apanhado de conclusões dos resultados alcançados, bem como a interação com a literatura apresentada na construção deste.

CAPÍTULO 1: O PROCESSO INOVATIVO E PAPEL DAS PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS

1.1 A abordagem neoschumpeteriana e evolucionária da inovação

A resposta ao questionamento sobre o modo que se desenvolve uma economia capitalista pode variar de acordo com a vertente teórica escolhida, e tem sido alvo de intenso debate acadêmico. Dentre os economistas que propuseram ideias que tiveram grandes impactos e, consequentemente, muitos seguidores, pode-se destacar Joseph Schumpeter (1883-1950), que tenta explicar o desenvolvimento capitalista por meio da ênfase na mudança tecnológica e no processo inovativo. Para o autor, as inovações consistem em uma fonte básica de expansão e geração de dinamismo no sistema econômico.

O autor apresenta argumentos de que a inovação é o motor da mudança econômica e que, portanto, faz parte de um núcleo orgânico em constante desenvolvimento, ou seja, evolucionário, dinâmico e contínuo; baseado em um processo histórico que culmina em mudanças no ambiente econômico (POSSAS, 2002). Para Schumpeter o capitalismo é identificado como uma forma ou método de transformação econômica, e que apresenta reflexos das suas alterações nos meios natural e social. Transformações, essas, que produzem novas mutações industriais, embora não seja esse o processo orgânico que define a mudança econômica.

Ao explicar essa dinâmica, Schumpeter propõe uma teoria de que novas ondas de acumulação, com criação de tecnologias e estruturas produtivas novas geram um ciclo evolutivo, explicitado pelo conceito de “Destruição Criativa”, o ponto central da mudança econômica. Tal formulação consiste em mostrar como se impulsiona o processo de inovação e a busca por lucros, partindo das estruturas vigentes, com a criação de novos produtos e processos, destruindo as velhas estruturas e gerando novas necessidades e oportunidades para as empresas capitalistas.

O impulso fundamental que põe e mantém em funcionamento a máquina capitalista procede dos novos bens de consumo, dos novos métodos de produção ou transporte, dos novos mercados e das novas formas de organização industrial criadas pela empresa capitalista (SCHUMPETER, 1942, p. 110).

Desse modo, pode-se entender a “Destruição Criativa” como um processo que revoluciona incessantemente a estrutura econômica a partir de dentro, destruindo os

elementos antigos e criando novos, sendo esse o processo que constitui o capitalismo e a ele que as empresas devem se adaptar para sobreviver (SCHUMPETER, 1942). Lundvall (1992) define que o conceito de “Destruição Criativa” se aplica não apenas à estrutura produtiva, mas também à própria estrutura do conhecimento.

A teoria schumpeteriana promove a ideia de que o sistema capitalista tem como problemática principal saber como as estruturas são criadas e destruídas dentro do próprio sistema. Não seria então uma questão de como administrar as estruturas existentes, como é a compreensão do sistema capitalista pelas correntes convencionais do pensamento econômico, uma vez que tais estruturas estão em constante alteração.

Schumpeter (1942) ainda estabelece uma discussão sobre a concorrência, realizando críticas sobre seu papel na visão convencional, por preço, enfatizando que a qualidade e esforços de venda devem ser considerados. A concorrência por novas mercadorias, novas técnicas e novos tipos de organização tem impacto sobre a qualidade e o preço e, consequentemente, sobre a margem de lucro das empresas. Dessa forma, atinge os alicerces da própria indústria, sendo muito mais eficaz que a concorrência em preços, proposto pelos modelos tradicionais. As inovações são responsáveis por criar valor e diferenciar, incluindo o desenvolvimento de novos produtos e processos.

Assim, pode-se concluir que as inovações não são externas ao sistema econômico capitalista, mas intrínsecas ao seu funcionamento. Atuam de maneira a mudar as estruturas produtivas, organizacionais e processuais, embora o façam de maneira contínua na busca por resultados positivos, a fim de garantir a existência e reprodução do próprio sistema. Schumpeter (1942) ainda reitera que esse caráter de mudança imposto pelas inovações torna a economia capitalista cíclica, ou seja, as alterações estruturais gestadas e impostas pelo processo inovativo podem refletir em ciclos de crescimento para uma economia.

Essa corrente teórica fundada por Schumpeter, que apresenta o processo inovativo e a mudança econômica como centrais no capitalismo, foi alvo de forte debate. Autores neoschumpeterianos passaram a ser os principais responsáveis por difundir tais ideias, bem como aprimorar os conceitos elaborados por Schumpeter. Podemos destacar as asserções realizadas por Nelson e Winter (2005), com a teoria evolucionária, Freeman (1974) e as contribuições posteriores de pesquisadores do SPRU¹ (*Science Policy Research Unit*).

¹ SPRU é um centro de pesquisa da *University of Sussex*, Reino Unido.

Enquanto Freeman (1974) resgata a hipótese de ciclos econômicos e de como a difusão de inovações está no centro dos movimentos cílicos da economia, Nelson e Winter (2005) demonstram, por meio de uma comparação com as ciências biológicas, como o desenvolvimento do processo inovativo é evolutivo e gradativo, propondo a teoria evolucionária da mudança econômica. Ambos as correntes teóricas são pautadas pelo critério metodológico do desequilíbrio e incerteza, com o princípio teórico da concorrência (POSSAS, 1989).

Nelson e Winter (2005) partem de uma abordagem interdisciplinar do conceito de seleção natural, aos moldes do apresentado na teoria darwinista da evolução das espécies nas Ciências Biológicas, e da abordagem da genética organizacional, referente ao que compõe uma empresa. Com base nessas duas abordagens os autores defendem que cada firma tem seu código genético, expresso na sua estrutura organizacional, na sua composição de capital, no seu conhecimento acumulado, que será posto à prova no ambiente do mercado. O termo evolucionário pode ainda ser interpretado como uma aproximação dos processos de mudança econômica de longo prazo, que são resultado de forças constantes do processo dinâmico da própria economia. Dessa abordagem, de acordo com Nelson e Winter (2005), surgem três conceitos essenciais para entender o processo evolutivo da firma, são eles a busca, rotina e seleção.

Considera-se rotina os padrões comportamentais regulares e previsíveis que são empregados na produção, que podem ser representadas por produtos, processos e outros componentes. É perceptível que atividades inovativas podem ser consideradas rotinas, mesmo que sua realização resulte em alterações na produção, em novos produtos ou processos, uma vez que elas fazem parte do comportamento habitual de uma firma inovadora. As rotinas podem ser divididas entre as técnicas, de baixo nível de decisão; e as de nível superior de decisão, que podem ter impactos na estratégia da empresa e sua gestão. Podem ainda ser definidas de acordo com sua temporalidade, de curto, médio ou longo prazo (NELSON e WINTER, 2005).

As rotinas de longo prazo, por sua vez, podem ser consideradas rotinas de busca, uma vez que a firma tem como objetivo tomar decisões para alcançar resultados, que quase sempre pode ser o lucro. A busca por lucro, realizada por meio de rotinas, seráposta frente a um processo de seleção que irá separar aquelas firmas que conseguiram atingir seus objetivos (em grande medida o lucro) e as que não obtiveram sucesso (NELSON e WINTER, 2005).

Busca e Seleção são aspectos simultâneos e interativos do processo evolucionário: os mesmos preços que geram o *feedback* da seleção também influenciam as direções da busca. As firmas evoluem ao longo do tempo através da ação conjunta de busca e seleção, e a situação do ramo de atividades em cada período carrega as sementes de sua situação no período seguinte (NELSON e WINTER, 2005, p.40).

As atividades de rotina, e a própria heurística do processo inovativo, se traduzem em regras e procedimentos para alcançar objetivos, mas que devido à imprevisibilidade típica ao processo, nem sempre são garantias de um bom resultado. Sendo assim, a dinâmica econômica é centrada na mudança estrutural, uma vez que os resultados das rotinas, ou mesmo as estratégias das firmas, são postas à prova no ambiente do mercado. Na realidade, a descontinuidade da mudança mais do que a evolução firme, são os traços mais fortes do processo de busca (POSSAS, 1989).

Possas (1989) demonstra que a abordagem evolucionista pode ser insuficiente em determinados pontos, necessitando maior aprofundamento, com maior suporte teórico dos aportes que analisam as estruturas de mercado, levando em consideração questões estratégicas adotadas em nível da firma. Nesse sentido, o autor destaca as abordagens de paradigma tecnológico e trajetória tecnológica desenvolvida por Dosi (1982). Nessa abordagem, é perceptível a maior ênfase nas relações estratégicas, bem como na dinâmica industrial e nas assimetrias tecnológicas e produtivas.

Para Dosi (1982), a tecnologia pode ser definida como um conjunto de parcelas de conhecimento – tanto práticos como teóricos – de *know-how*, métodos, procedimentos, experiências de sucessos e insucessos e também, é claro, dispositivos físicos e equipamentos, compreendendo um conjunto de possíveis alternativas tecnológicas.

O progresso técnico é, então, o elemento indutor da criação e/ou transformação das estruturas de mercado, e deve ser central para a análise econômica. As inovações apresentam em suas características econômicas: oportunidade de novos avanços tecnológicos relevantes; cumulatividade em relação à capacidade de inovar das firmas; e apropiabilidade dos frutos do progresso técnico, mediante retorno econômico (POSSAS, 1989).

Dosi (1982) propõe então a abordagem de paradigmas tecnológicos, desenvolvida por meio de uma analogia aos paradigmas científicos. Inspirado pelo conceito de paradigma científico desenvolvido por Kuhn (1963), o autor define paradigma tecnológico como um modelo ou padrão de solução de problemas tecnológicos

selecionados, baseados em princípios selecionados, derivados das ciências naturais e em tecnologias selecionadas.

Assim como a “ciência normal” constitui a “efetivação de uma promessa” contida num paradigma científico, o “progresso técnico” é definido por meio de certo “paradigma tecnológico”. Definiremos a trajetória tecnológica como o padrão da atividade normal de resolução do problema (isto é, progresso), com base num paradigma tecnológico (DOSI, 1982 p. 42).

Assim, tal como no paradigma científico, o tecnológico apresenta direções que podem ser tomadas e outras que devem ser evitadas, formando assim uma heurística positiva e uma heurística negativa. Desse modo, o paradigma tecnológico cria um padrão de solução de problemas, focalizando em determinadas soluções enquanto se torna cego ou negligente a outras. Os paradigmas tecnológicos podem ainda ser associados aos paradigmas científicos vigentes (POSSAS, 1989).

O progresso tecnológico é simultaneamente técnico e econômico, e a trajetória tecnológica apresenta a natureza cumulativa já explicitada anteriormente. Dosi (1982) destaca que as trajetórias tecnológicas podem ser imaginadas como um cilindro em um espaço multidimensional, definido pelas variáveis econômicas e tecnológicas, que cresce à medida que a investigação tecnológica avança. O autor ainda define que as trajetórias são predominantemente excludentes em relação a outras trajetórias do mesmo paradigma tecnológico, ainda que seja possível o cruzamento e, mesmo, alterações de uma trajetória sobre outra. A fronteira tecnológica é, portanto, o mais alto nível alcançado da trajetória tecnológica e se move constantemente.

Uma trajetória tecnológica – isto é, para reiterar, a atividade “normal” de resolução de problemas determinada por um paradigma – pode ser representada pelo movimento dos balanços multidimensionais entre as variáveis tecnológicas definidas como relevantes pelo paradigma. (Dosi, 1982, p. 45)

Baptista (1997) remete a Dosi ao qualificar que a tecnologia não é unidirecional, e que seu progresso, por via das trajetórias tecnológicas, pode se efetuar de forma um tanto quanto imprevisível, e seu desdobramento não pode ser determinado *ex-ante*, até mesmo devido às suas características técnicas inerentes. A tecnologia, portanto, pode ser concebida como a interação entre o desenvolvimento econômico e social, não apresentando uma lógica interna autônoma capaz de ditar sua evolução.

Nesse sentido, as contribuições de Dosi apresentam destaque sobre a interação entre as dimensões tecnológica e comportamental das firmas, e da concorrência nos mercados industriais, ou da dimensão estrutural e estratégica. Alguns modelos criados pelo autor, bem como por outros autores neoschumpeterianos, se norteiam pelos seguintes aspectos:

a) Evolucionista no sentido amplo, ou seja, de que a mudança se dá por meio de processos (não instantâneos) de seleção entre agentes concorrentes, nos quais sobrevêm fatores indeterminados, imprevistos e erros, mas ao longo dos quais é possível aprender e eventualmente discernir uma lógica interna, ainda que não determinista à trajetória percorrida; b) irreversível, no sentido de que circunstâncias passadas geram estruturas e estas oferecem opções e mecanismos de seleção; c) auto organizativo, no sentido de que existe uma “ordem” na evolução do sistema (tecnologia, indústria, estrutura de mercado), embora não predeterminada, mas como resultados objetivo não-intencional da interação dinâmica entre o progresso técnico em sua lógica interna (inovação, difusão, aprendizado, P&D, capacitação), a atividade propriamente econômica da firma (investimento, preços, expansão, diversificação financeiro, concorrência por parcelas de mercado) e os aspectos institucionais pertinentes ao processo decisório e às expectativas (POSSAS, p.173, 1989).

É válido notar que o processo inovativo acaba por criar ou manter uma série de assimetrias entre empresas e países, que resultam em diferenciais de competitividade, expressos em ganhos diversos, diferentes margens de lucro e *market share* ou distintos níveis de desenvolvimento socioeconômico entre as nações. O desempenho inovativo pode ser analisado pela via de gastos em P&D, como é feito tradicionalmente, contudo esse não é o único indicador, e tampouco suficiente para demonstrar os resultados da inovação.

Lundvall (1992) reconhece que é fundamental analisar os aspectos de cumulatividade e aprendizagem, em uma tentativa de entender o processo inovativo. Com a exploração do conceito de cumulatividade, o autor define que as inovações presentes são fruto de acumulação passada de conhecimento, expresso de forma nova e em novas condições, resultando em novos produtos, processos, métodos organizacionais e outros tipos de inovação. Em razão disso, a aprendizagem tem um papel fundamental para o desenvolvimento de inovações, e a define como um processo e não apenas como um evento único ou pontual.

O conceito de aprendizagem propõe que esse é um processo predominantemente interativo, e pode ser bastante dinâmico, não apenas dotado pelo sentido tradicional de aprendizagem técnica, mas também pelos fatores tácitos, de difícil decodificação, que

possam ser fundamentais em determinar o desempenho inovativo de diferentes organizações. As formas de aprendizado podem ser diversas, tais como: *learning by doing*, aumentando eficiência do processo de produção; *learning by using*, adquirido pela experiência no uso de sistemas complexos; *learning by interacting*, comumente adquirido em caso de interação entre os funcionários de uma firma, entre diferentes empresas em cooperação ou em outras situações que geram produtos ou processos inovadores.

De acordo com Possas (2006), o efeito de cumulatividade significa que processos inovativos anteriores abrem espaço para inovações posteriores, onde os primeiros a iniciarem tal processo têm melhores condições de prosseguir inovando. Há de se destacar o papel fundamental da apropiabilidade, que se refere às garantias de apropriação de ganhos extraordinários viabilizados pelas inovações, sendo considerado um estímulo fundamental ao processo inovador. A autora mostra ser importante que exista um “monopólio temporário”, que permita a captura desses ganhos por parte do ente que realizou tal inovação, o que pode ocorrer por via de instrumentos de propriedade industrial e intelectual – como patentes, marcas e direitos autorais – e que devem ser garantidas por uma institucionalidade específica.

Alguns autores, como Noteboom (1994), sugerem que o processo de inovação pode ser definido como um conjunto de estágios que parte da invenção para posterior desenvolvimento, produção, introdução ao mercado, onde ocorre a difusão inovativa propriamente dita, e é plausível que tal difusão seja entendida como o processo de disseminação no sistema social da nova tecnologia desenvolvida (NOTEBOOM, 1994).

Há de se ressaltar que grande parte das inovações tecnológicas não pode ser traduzida em conhecimento de fácil acesso. De fato, o caráter tácito, não codificado e indissociável da execução das atividades produtivas é recorrente e de difícil reprodução ou aquisição, e pode permitir, em grande medida, a apropiabilidade privada do conhecimento tecnológico. Uma vez que tal conhecimento não pode ser explorado livremente, os investimentos realizados se convertem em ganhos para as empresas que realizaram investimento em inovações tecnológicas com esse tipo de conhecimento.

Nesse sentido, a inovação pode ser entendida como um processo e não como um fenômeno pontual ou externo ao ambiente econômico. Ao mesmo tempo sua reprodução pode ser realizada por meio de interações que culminem em cumulatividade e processos de aprendizagem de diversas formas. E, conjuntamente a esse sistema, a apropiabilidade pode ser dinamizadora e impulsionadora do processo inovativo.

Como observado, há um conjunto de elementos necessários para que o processo inovativo se reproduza de modo orgânico. Essa necessidade de articulação entre diferentes elementos pode ser explicado de um ponto de vista sistêmico, conforme trata Lundvall (1992). Ao assumir que os recursos mais importantes de uma economia moderna são o conhecimento e o processo de aprendizagem, o autor reforça a importância de um Sistema Nacional de Inovação (SNI), capaz de proporcionar uma série de fatores ambientais, institucionalidades, ou culturais impulsionadores da atividade inovativa, além de organizações de apoio a P&D, que são ainda mais necessárias para pequenas empresas, frente às dificuldades enfrentadas por esse tipo de firma. São exemplos dessas organizações, centros de pesquisa públicos e privados, universidades, instituições de fomento a inovação, instituições do sistema financeiro e outros.

Para Lundvall (1992) o SNI é constituído de elementos e das relações entre esses elementos, ou seja, da interação entre a produção, difusão de inovações, e conhecimento. Dito de outra maneira o Sistema Nacional de Inovação tem o papel de incentivar e direcionar inovações e aprendizado por meio de interações que são de difícil decodificação. Sendo assim a atuação de políticas públicas e intervenções governamentais podem ter grande repercussão para o SNI. Questões ambientais e institucionais podem ser ainda mais importantes para firmas que apresentam especificidades, como no caso de pequenas empresas. Sendo assim, a seguir será apresentado uma breve reflexão sobre inovação em pequenas e médias empresas.

1.2. Inovação em Pequenas e Médias Empresas

Como já exposto, o processo inovativo é complexo e tem fontes diversas de reprodução, mais do que isso, apresenta um papel fundamental na dinâmica econômica. Nesse sentido é de grande importância estabelecer ferramentas para auferir tal processo, como os gastos em P&D. Entretanto, a análise do desempenho inovativo extrapola essa proxy de gastos. De fato, outras variáveis podem ser exploradas de acordo com vários indicadores, tais como patentes, marcas, direitos autorais, etc. Alguns autores buscam apresentar argumentos de que a análise sobre o processo inovativo deve ser realizada em relação às inovações introduzidas que influenciam o mercado ou o próprio país, além das variáveis quantitativas de gastos, levando em consideração também os resultados dos esforços inovativos, que não são abrangidos apenas pela proxy gastos em P&D.

Adicionalmente, pode ser destacado que não apenas a forma de se inovar, mas também as condições para realizar inovações variam consideravelmente de acordo com o ambiente em que se situa a firma, e com as condições internas à empresa, aos moldes de sua “estrutura genética”, como proposto por Nelson e Winter (2005).

É nesse contexto que se destacam as diferenças em relação ao tamanho da firma e sua relação com a inovação. Essas diferenças também foram tratadas por Schumpeter, sendo possível identificar uma separação entre os denominados Schumpeter Marco I e Schumpeter Marco II, de acordo com a ênfase dada pelo autor em seus trabalhos aos agentes que promovem inovação e mudança econômica (FAGERBERG, 2004).

Em princípio, Schumpeter vincula os esforços inovativos com o empreendedorismo individual e com as pequenas empresas, como verificado em seus primeiros trabalhos, principalmente em *Teoria do Desenvolvimento Econômico*² (1961), também conhecido como Schumpeter Marco I. Nessa fase, há ênfase na capacidade empreendedora dos agentes, que tornaria possível, por via de iniciativa individual, a efetivação de inovações.

Posteriormente, o autor realiza mudanças em relação ao foco de análise, e o empreendedorismo individual dá lugar à ênfase aos grandes laboratórios de P&D e ao processo contínuo de inovação, uma vez que são responsáveis por parcelas significativas de gastos de P&D, e em sua grande maioria, efetivados por grandes empresas. Isso aponta que, de modo geral, o processo inovativo advém da gestão da inovação, de planejamento e investimentos de longo prazo. A mudança de ênfase sobre a realização de inovações em grandes empresas foi observada nos trabalhos da fase mais madura do autor, como por exemplo, em *Capitalismo, Socialismo e Democracia*³ (1942), conhecida como Schumpeter Marco II (FAGERBERG, 2004).

Percebem-se assim diferenças quanto à condução do processo inovativo em GEs e PMEs. A discussão desenvolvida sobre os distintos focos de Schumpeter, ao longo de sua obra, deixou a necessidade de se estabelecer uma análise mais profunda, capaz de elucidar o tratamento diferente dado às inovações em relação ao porte da empresa.

Mediante os argumentos de Schumpeter em relação à matriz do processo inovativo, e a diversidade em relação ao porte das empresas e suas implicações sobre a inovação, Rizzoni (1994) discorre brevemente sobre algumas abordagens que

² Versão traduzida do original *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung* (SCHUMPETER, 1913).

³ Versão traduzida do original *Capitalism, Socialism and Democracy* (SCHUMPETER, 1942).

contribuíram, de certa maneira, ao entendimento das especificidades da inovação em PMEs⁴ (Pequenas e Médias Empresas). As abordagens são:

- Ciclo de vida da indústria: assim como proposto por Vernon (1966), o processo inovativo difere entre PME e grandes empresas (GEs) de acordo com o estágio da vida da indústria, ou o ciclo de vida do produto. PMEs apresentam vantagens promovendo inovação em produtos nos estágios iniciais, enquanto GEs têm vantagem em dominar os estágios mais avançados. Vaona e Pianta (2008) destacam que quando os custos de entrada são menores e há novos nichos de mercado, as PMEs são mais presentes na atividade inovativa.

- Abordagem setorial: tal como apresentado por Pavitt (1984), existem trajetórias tecnológicas setoriais, conforme conceito desenvolvido por Dosi (1982), que difere conforme a fonte de inovação dos setores, e assim resultando em oportunidades e apropriabilidades tecnológicas diversas. Essa diversidade provoca, também, diferenças entre as contribuições relativas de PMEs e GEs, de acordo com o setor analisado.

- Enfoque Neoschumpeteriano: assim como apresentado em Schumpeter Marco II, as GEs são as maiores fontes de inovação, em grande medida devido à sua maior capacidade de investimento em P&D, viabilizada pela sua maior dotação de recursos. Nessa abordagem, conceito desenvolvidos por Nelson e Winter (2005) e Dosi (1982) como busca, rotina e seleção, e os efeitos de cumulatividade e apropriabilidade se tornam centrais em explicar o desenvolvimento do processo inovativo e algumas diferenças entre pequenas e grandes empresas.

- Abordagem Territorial: têm ênfase no processo de difusão da atividade inovativa em uma determinada área geográfica particular, como, por exemplo, os distritos industriais. Há, portanto, maior importância das relações inter-firma, bem como do apoio e suporte organizacional às PMEs. Esse tema é tratado no Brasil, entre outros⁵, por Lastres *et al.* (2003), na abordagem de APLs (Arranjos Produtivos Locais), cujo conceito apresenta proximidade ao de distritos industriais.

- Complementaridade dinâmica e divisão do trabalho inovativo entre grandes e pequenas empresas: firmas grandes e pequenas coexistem, e não estão isoladas umas das

⁴ Deve-se ressaltar que há diferenças metodológicas sobre o critério que deve ser utilizado para caracterizar uma PME, ou mesmo qual o tamanho de firma que pode ser considerado pequeno, médio ou grande. Predominantemente se utilizam indicadores como o número de empregados, mesmo que a quantidade varie de país para país, na classificação do tamanho das firmas.

⁵ Essa temática setorial e sua dinâmica em relação a inovações em pequenas e médias empresas brasileiras foi desenvolvida em trabalhos mais recentes como Hamberger e Botelho (2015) e Maia (2012).

outras. A especialização e divisão do trabalho surgem conforme se realiza a busca pelo conhecimento tecnológico, tornando possível a divisão de tarefas e de produção, o que afeta a estratégia das firmas, criando maior necessidade de pessoal qualificado e atividades de rede. Nesse sentido, processos de subcontratação e divisão de mercado podem dar papéis distintos, mas importantes para a atividade inovativa em GEs e PMEs.

- Abordagem de redes: a produção e o uso do conhecimento passam a ser desenvolvidos em rede, na qual participam as empresas. Há adoção de métodos organizacionais visando relações exteriores às firmas e a capacidade inovativa se torna mais vinculada à possibilidade de estabelecer relações inter-organizacionais, compartilhar conhecimento e aderir a circuitos globais de informação. A formação de redes entre firmas e entre outros agentes podem compor um ambiente capaz de dinamizar e impulsionar a atividade inovativa, havendo a necessidade constante de pessoal qualificado e mecanismos capazes de garantir a interação entre os agentes (LUNDVALL 1992; BOTELHO *et al.*, 2009).

Essas distintas abordagens destacadas por Rizzoni (1994) sugerem que as diferenças entre grandes e pequenas empresas são profundas e podem ser explicadas em diferentes interpretações. Ressalte-se que a autora indica o “Enfoque Schumpeteriano” como uma das abordagens, entretanto após a publicação do trabalho ficou evidente que tal abordagem apresentou desenvolvimentos em todos os campos das demais abordagens apresentadas e, portanto, não deve ser identificada como uma abordagem distinta ou separada das demais. A importância que PMEs apresentam no processo inovativo se modifica de acordo com o setor, fase de produção, interações, localidade, ambiente e outros fatores, tópicos que têm sido considerados no enfoque neoschumpeteriano em suas variadas vertentes (sistemas nacionais, regionais e setoriais de inovação, em particular).

Nesse sentido, é possível verificar que, em casos específicos, PMEs apresentam gastos em P&D, como proporção às vendas, maiores que GEs, indicando maior esforço inovativo, enquanto em outros atuam de maneira complementar às grandes empresas, tornando inovações complexas possíveis por meio de cooperação (AUDRETSCH, 1994). Segundo Freeman e Soete (2008), a concentração econômica – em relação ao tamanho das firmas, ou a quantidade de empresas que concentram a produção, ou ainda o *market share* – é maior que a concentração em relação ao tamanho dos programas de P&D dessas mesmas firmas. Com isso, pode-se concluir que, em alguns casos, os programas de P&D de PMEs podem ser maiores, em proporção ao tamanho da

empresa, ou em relação ao quanto essa empresa representa no universo das empresas desse setor específico, se comparadas a programas de GEs.

De modo geral, Audretsch (1994) identifica que as PMEs têm papel importante para a inovação, ainda que o processo inovativo se realize de outra maneira ou com motivações diferentes das encontradas em grandes empresas. Na realidade a capacidade inovadora de uma firma deriva de sua capacidade de absorver conhecimento. Mesmo que a maior parte dos investimentos privados em P&D seja realizada por grandes empresas, as PMEs têm seu papel e têm sido, de fato, fundamentais ao processo inovativo (ACS e AUDRETSCH, 1990).

Portanto, o modo como se realiza investimento em inovação difere entre as grandes e pequenas empresas. Para inovações de processo, as PMEs buscam geralmente, investir em melhorias organizacionais por meio da maior flexibilização da produção, enquanto grandes empresas investem mais em máquinas e equipamentos. Já para inovação de produto, as grandes empresas buscam ampliar sua participação de mercado com inovações voltadas para isso, enquanto as PMEs demonstram capacidade de inovação mais voltada a atender o seu nicho de atuação, ou seja, tendem a inovar em produtos que se voltem a ocupar determinados nichos de mercados, dadas suas maiores limitações em expandir sua participação no mercado como um todo, devido à menor capacidade de financiamento e montantes de gastos internos de P&D em geral mais tímidos que os de GEs (VAONA e PIANTA, 2008).

É valido ressaltar que alguns autores, como Viotti *et al.* (2005), identificam que, apesar dos diferentes tipos de inovação ser importantes, empresas que inovam em produtos podem efetuar inovações mais dinamizadoras, ou com maior mudança técnica. Por outro lado, empresas que realizam inovações de processo tendem a fazê-lo de forma menos radical, com introdução de inovações externas por meio de incorporação de máquinas e equipamentos no sistema produtivo, e para PMEs o tipo de inovação mais realizada é a de processo. Além disso, as relações com fornecedores e clientes, estratégias de competição e o ambiente competitivo têm impacto sobre a criação de novos produtos, mesmo que de forma incremental (KAUFMANN e TÖDTLING, 2002). Esses esforços inovativos ainda podem variar de acordo com os objetivos das empresas, gerando resultados diversos relacionados ao objetivo inicial.

A mudança tecnológica abre oportunidade para a variedade da estratégia inovativa das firmas, associada a determinadas estratégias de concorrência em determinados mercados. Uma estratégia de

competitividade tecnológica, associada à dominância de produtos inovativos, necessita de um substancial esforço inovativo interno (pesquisa, desenvolvimento, design, bem como novos investimentos) e uma atividade inventiva forte reflete em patenteamento, linhas de novos produtos, com o objetivo de aumentar o market share e mesmo abertura de novos mercados (VAONA e PIANTA, p.294, 2008, tradução própria).

Kaufmann e Tödtling (2002) argumentam que as PMEs tendem a utilizar, com maior intensidade, recursos humanos para inovar, se organizando de maneira diferente das GEs, uma vez que enfrentam uma realidade de recursos mais limitados. Para os autores, de modo geral, as PMEs estão menos envolvidas em atividades inovativas em relação às GEs em face aos entraves ao desenvolvimento de tais atividades que, além dos já enfrentados por firmas de maior porte, envolve outros específicos às PMEs. Alguns desses entraves são: a menor flexibilidade de substituir produtos, uma vez que o leque de produtos ofertados pelas PMEs é menor e, normalmente destinados a nichos de mercado; pouco ou insuficiente pessoal qualificado; e o baixo nível de *know how* técnico e capacidade de pesquisa limitada, em especial de conhecimentos científicos. Geralmente, as PMEs são menos capazes de influenciar o ambiente externo e suas relações externas, tendendo a inovar de maneira reativa ou defensiva (KAUFMANN e TÖDTLING, 2002).

Não apenas as motivações de realizar inovações, mas também a forma com que as PMEs inovam é relativamente distinta das que levam GEs a percorrer esse caminho. Freeman e Soete (2008) discorrem sobre como as PMEs que realizam investimento em P&D tendem a se enquadrar em algumas categorias, a saber: a) firmas que acabam de começar a desenvolver ou explorar novas invenções, o que pode proporcionar valores de vendas relativamente baixos em relação ao gasto de P&D e, assim, maior intensidade de P&D; b) firmas especializadas que possuem habilidades específicas sustentadas por um intensivo programa de pesquisa em um campo restrito, e c) firmas que se encontram em setores onde a concorrência de novos produtos faz com que o crescimento em gastos de P&D seja necessário à sua sobrevivência.

Audretsch (2004) sugere que as PMEs não são apenas importantes para o processo inovativo, como também respondem por aquelas com maior esforço inovativo. Segundo Freeman e Soete (2008) a P&D industrial têm como resultados fluxos de conhecimento e informações, bem como novos produtos e processos, e ainda que seja de difícil mensuração, as estatísticas de patentes podem favorecer o reconhecimento de resultados inovativos das PMEs, e de agentes individuais. Segundo os autores, esses agentes acabam

por realizar registros de patentes com maior frequência que GEs, visto que estas podem possuir outros mecanismos de apropriabilidade e proteção intelectual, além de patentes.

Outro aspecto relacionado à inovação de pequenas empresas, proposto por Audretsch (1998), é o da entrada de firmas na indústria. Para o autor, os entrantes tendem a fazer algo novo, considerando três funções fundamentais para a entrada de novas firmas do ponto de vista da organização industrial, sejam elas: proporcionar queda nos lucros extraordinários, elevar os custos de formação de conluios e atuar como agentes de mudança. Percebe-se que enquanto as duas primeiras possibilidades tentam trazer uma situação de equilíbrio, a última é inherentemente provocadora de desequilíbrios, podendo ser identificada com a teoria da mudança econômica proposta por Nelson e Winter (2005).

Outro fator que contribui para o desempenho inovativo da firma, assim como foi apontado na teoria evolucionária, é o ambiente em que operam as empresas e que tem influência direta sobre a relação entre tamanho e inovação (VAONA e PIANTA, 2008). A questão do ambiente se estende à institucionalidade e à ocorrência de organizações que possam servir de incentivo à atividade inovativa. Se há de fato uma relação direta entre conhecimento e inovação, outras fontes de conhecimento são de fundamental importância para o desenvolvimento de invenções e inovações, tais como universidades, centros de pesquisa públicos e privados e outras fontes geradoras de conhecimento, em ciência básica ou avançada (LUNDVALL, 1992). A abordagem de Sistemas Nacionais de Inovação, como já discutido, propõe explicar como essas variáveis podem ser organizadas em um sistema.

Grande parte dos desafios que são postos às empresas inovadoras, se deve à sua incapacidade, ou insuficiência em apresentar garantias que possam cobrir os riscos de um investimento incerto. Essas garantias são ainda mais difíceis de ser apresentadas por PMEs em setores de alta tecnologia, onde grande parte dos produtos ou processos que espera ser realizados é intangível, difícil de mensurar, e ligado ao conhecimento tácito da firma.

Freeman e Soete (2008) e Audretsch (1994) chegaram à conclusão de que as PMEs entrantes em setores de alta tecnologia, apesar de enfrentar um risco mais elevado, podem se deparar com uma situação de maior crescimento, mesmo que haja maior mortalidade das empresas. Freeman e Soete (2008) também definem que PMEs têm vantagens em relação à flexibilidade de gestão, aos poucos níveis decisórios, à concentração em certa atividade econômica, bem como maior facilidade de comunicação.

Dessa forma, parece razoável postular que firmas pequenas podem ter algumas vantagens comparativas nos estágios iniciais e menos custosos do trabalho inventivo das inovações mais radicais, enquanto as grandes firmas têm vantagens nos estágios finais, na melhoria e no aumento de escala das descobertas iniciais (FREEMAN e SOETE, p. 400, 2008).

Porém, as PMEs enfrentam adversidades que podem impedir ou mesmo tornarem-se obstáculos ao estabelecimento de processos inovativos. Grande parte desses obstáculos pode ser encontrada com base na diferença de informações disponíveis entre GEs e PMEs. Podem ser destacadas então, as dificuldades de angariar financiamento, de lidar com regulações governamentais e apoio do governo, a falta de capacidade administrativa e de gestão em decorrência de pouco pessoal qualificado, e dificuldade de acesso e cooperação com outros organismos externos (FREEMAN e SOETE, 2008).

Em geral, é necessário suporte extra para que esse tipo de firma realize inovação, uma vez que PMEs têm maiores dificuldades de interação com fornecedores, universidades e centros de pesquisa e mesmo financiamento, tornando necessárias consultorias estratégicas e apoio em superar gargalos importantes que nem sempre são reconhecidos pelas próprias empresas.

Um conjunto de variáveis institucionais e organizações, como institutos de tecnologia, universidades, departamentos de P&D conjuntamente a um sistema de produção, cadeias de marketing e um sistema financeiro desenvolvido podem tornar viáveis o surgimento e desenvolvimento de PME inovativas. Estes aspectos são tratados principalmente por Lundvall (1992), dentro da abordagem de Sistemas Nacionais de Inovação (SNIs).

Todavia não é essa a realidade em que se encontra a maioria dos países. Sistemas de inovação desenvolvidos são difíceis de construir, sendo necessário um esforço contínuo e coordenado entre iniciativas privadas e políticas públicas. Tal coordenação nem sempre é realizada. Mesmo assim, a atuação de esforços públicos tenta garantir melhores condições para que haja progresso de atividades inovativas, e assim, identificar os desafios, desde a concepção até a efetivação das inovações. Desafios estes que são ainda maiores para PMEs.

Nesse sentido, a atuação de políticas públicas pode favorecer o dinamismo tecnológico por meio de apoio direcionado às empresas inovadoras, e em maior grau às PMEs. Essa atuação pode se dar diretamente, por meio de empréstimos ou subvenção, ou indiretamente, como incentivos fiscais, estímulos à formação de mercados de capitais mais desenvolvidos que possam viabilizar o acesso de PMEs ao mercado de crédito

privado. Mas não somente em relação a crédito, o setor público pode apoiar as atividades inovativas na forma de outras medidas, como subvenção econômica, criação de fundos setoriais, compras públicas e outros incentivos fiscais que são recorrentes.

A forma como se realiza o apoio governamental à difusão tecnológica pode partir de abordagens distintas, como pelo lado da oferta, enfatizando a realização de investimentos que garantam e melhorem o funcionamento da infraestrutura e fortalecimento da capacidade tecnológica das firmas com apoio às atividades de P&D, e garantindo apropriabilidade; e pelo lado da demanda, estimulando a difusão tecnológica por meio de centros tecnológicos, apoio direto à formação de redes e profissionais e ampliando o uso de tecnologias avançadas (LA ROVERE, 1999). A autora ainda define que as políticas por parte da demanda devem ser priorizadas, criando condições para difusão de inovações incrementais, de modo a adaptar as tecnologias disponíveis para as firmas.

Essas ações governamentais, por sua vez, têm sido alvo de intenso debate sobre sua efetividade e sua capacidade de complementaridade ao investimento privado. Como será visto a frente, há argumentos de que tais políticas acabam por camuflar um Estado empreendedor responsável pelas atividades inovativas e avanços científicos. Já em outras interpretações, se busca investigar se gastos em P&D incentivados por via de políticas públicas, ou seja, realizados com financiamento de recursos públicos, atuam de maneira complementar aos investimentos privados ou de maneira a substituir esses investimentos (ROCHA, 2015). Tal análise será explorada posteriormente.

Os desafios em relação ao desenvolvimento de atividades inovativas para PMEs vão além das dificuldades de obter resultados, quando a realidade dos laboratórios de P&D é consideravelmente imprevisível. Um dos maiores desafios às PMEs é o estabelecimento de meios de financiamento capazes de promover inovações de maneira contínua e orgânica, uma vez que a relação entre o sistema financeiro e um possível sistema de inovações é de fundamental importância em promover um ambiente propício às atividades inovativas, reduzindo assim o risco inerente às atividades inovativas. É nesse sentido que o estabelecimento de fundos de capital de risco, bem como um sistema financeiro desenvolvido e projetos de parcerias ou cooperações se fazem necessários. O já citado apoio governamental ao desenvolvimento de um mercado de crédito privado e concessão de recursos, por via de subvenção, também são importantes.

Outros mecanismos que podem ter impacto em relação ao desenvolvimento de atividade inovativa é a atuação de redes de cooperação, que podem incentivar tais

atividades e gastos de P&D, viabilizado por um possível maior fluxo de conhecimento, nesse sentido a presença de centros de pesquisa e universidades capazes de fornecer *spillovers* e mão de obra qualificada para formação atividades inovativas é fundamental.

Espera-se que as PMEs, sejam frequentes inovações em processo, por meio de novos métodos organizacionais bem como adquirir mão de obra qualificada, entretanto nem sempre as necessidades que levam a inovar são identificadas, uma vez que essas empresas podem não ter consciência de suas deficiências. Essas considerações levam a reconhecer a necessidade de haver políticas de incentivo à inovação direcionada às PMEs, seja em questão ao financiamento, seja na criação mecanismos de interação e cooperação, a fim de estabelecer um ambiente inovativo propício às PMEs.

Conforme foi destacado nos parágrafos anteriores, algumas questões como o financiamento, a atuação governamental e a cooperação podem ser centrais no entendimento de como PMEs diferem de grandes empresas quanto ao processo inovativo. Nesse sentido, será apresentado no próximo capítulo, resultados de diversos trabalhos, que visam expressar as vantagens e desvantagens de se inovar em pequenas empresas, bem como as especificidades e questões fundamentais ao processo inovativo e ao apoio à inovação de PMEs.

CAPÍTULO 2 – ESPECIFICIDADES DA ATIVIDADE INOVATIVA PARA PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS

2.1 Diferenças entre as Pequenas e Médias e as Grandes Empresas

No período após a segunda guerra mundial até a atualidade, principalmente após o advento da revolução informacional com o desenvolvimento das tecnologias de comunicação e eletrônica, o papel de pequenas e médias empresas (PMEs), e do empreendedorismo, tem se alterado. O destaque em termos de participação das PMEs na geração de emprego e renda em diversos países, como no Brasil, demonstra que tais empresas estão presentes nos mais diversos setores da economia. Sendo assim, as decisões, os resultados e as estratégias adotadas pelas PMEs podem ter repercussões nas economias nacionais, ao mesmo tempo em que podem ser distintos daqueles objetivados e realizados pelas grandes empresas e, portanto, apresentam especificidades.

Tais especificidades são encontradas em relação a fatores internos e externos, à conduta, desempenho, objetivos, formação de capital, estrutura interna, na forma como a empresa realiza inovação, dentre outros fatores. A discussão sobre como PMEs inovam, e se os resultados alcançados são melhores, ou mais eficientes, que os de grandes empresas tem sido alvo de intenso debate. Como apresentando anteriormente, essa discussão pode ser resgatada desde os escritos de Schumpeter, e da clássica divisão entre a primeira e a segunda fase da trajetória intelectual do autor. Inicialmente Schumpeter propõe um papel central ao empreendedorismo individual como o motor das inovações e da mudança criativa. Em um segundo momento, a análise do autor dá maior importância aos processos rotineiros de laboratórios de P&D em grandes empresas como a maior fonte de inovação, que muitas vezes terá destino em mercados concentrados, possibilitando efetuar inovações de forma mais eficiente que PMEs.

Predominantemente após 1970 nos EUA e Europa, o empreendedorismo e PMEs passaram a ter maior relevância, lidando por um período de emergência de reconhecimento da sua importância econômica e tecnológica. Há registros de políticas públicas de apoio ao desenvolvimento tecnológico tanto nos EUA, como no projeto “*US Small Business Administration*”, como em países europeus, objetivando melhores resultados em termos de comércio internacional, criação de emprego e renda e inovação (AUDRETSCH, 2004).

Essas políticas ganharam impulso com o sucesso de aglomerações locais, os denominados arranjos produtivos ou *clusters*, com grande participação de PMEs, como no caso do Vale do Silício, nos EUA. A partir desse momento fica evidente que o processo inovativo também se faz presente nas empresas de porte menor, e não está restrito a laboratórios de P&D de grandes empresas ou organizações públicas ou privadas, como será apresentado na sequência. Essa conclusão remonta à fase mais jovem de Schumpeter.

A mudança tecnológica não apenas alterou o nível necessário de economia de escala para a produção, como também a flexibilizou. A globalização pode ter viabilizado a criação de oligopólios globais em alguns setores, e o estabelecimento de mercados globais, fortalecendo as grandes empresas (GEs). Mas, por outro lado, também tornou os mercados mais voláteis e concorrenenciais, tentando abranger consumidores com gostos individuais não padronizados, que dificilmente podem ser atendidos por meio de oferta de bens e produtos feitos em larga escala e sem diferenciação, criando nichos de mercado (AUDRESTCH, 2004).

Outro fator a favorecer as PMEs são os processos de desregulamentação. Segundo Audrestch (2004), as ondas de desregulamentação e privatização nos EUA e Europa facilitaram a entrada de novas e pequenas empresas em mercados que antes eram protegidos ou inacessíveis. A própria mudança das políticas públicas, que antes focavam em regulação, defesa da competição e antitruste, e que agora visam também encorajar P&D e empreendedorismo, desenvolver *Venture Capital*, e atender a emergência da criação e comercialização do conhecimento. Esse movimento favorece o surgimento de novas pequenas empresas em mercados com grande capacidade de crescimento.

Esse processo pode demonstrar que as PMEs e GEs convivem, ou coexistem. Assim, entender qual o papel que cada um desses dois grupos desempenha pode ajudar a compreender o cenário no qual se desenvolve o processo inovativo em ambas, PMEs e GEs. Essa discussão aponta que PMEs podem ter um papel um tanto quanto limitado, em relação aos avanços científicos e tecnológicos, havendo a possibilidade de atuar de maneira complementar às inovações de grandes empresas (NOOTEBOOM, 1994). De outro lado, grandes empresas podem ser mais eficientes em escala, mas PMEs podem formar redes e alianças, se apoiando em nichos de mercado que não podem ser atendidos em grande escala (AUDRETSCH, 2004).

Essa interpretação pode ser contrária ao que se espera, de que PMEs concorram diretamente com GEs em busca de expansão de seus mercados. De fato, PMEs e GEs podem ter objetivos sobrepostos, mas cada tipo de empresa pode também desempenhar

um papel distinto na busca de melhores resultados quanto ao processo inovativo. Além disso, as dificuldades enfrentadas por PMEs e GEs, por vezes, são distintas e, no tocante à inovação, podem direcionar parte do processo inovativo para determinado porte de firma, ou ainda, firmas de determinado porte possam se tornar mais relevantes em algum tipo de inovação ou em alguma parte do processo inovativo ou mesmo em obter um tipo de resultado específico.

As dificuldades enfrentadas por pequenas empresas, como a falta de economias de escala e escopo, dificuldades de realizar *marketing* organizado e forte, e o pouco peso em negociações podem deslocar investimentos para grandes empresas, que são capazes de atender um mercado mais amplo, concentrado e globalizado, apresentando maior capacidade de *marketing* e logística. Entretanto, o advento da terceira revolução industrial trouxe a necessidade de características que pequenas empresas podem proporcionar, como a flexibilidade e a diversidade.

A diversidade pode ser apontada como a principal característica, não apenas pela penetração que pequenas empresas têm nos mais diversos setores, mas também por espalharem sua conduta dentro da indústria.

O mais impressionante e possivelmente a mais importante característica das pequenas empresas, que é causa de muita confusão e desentendimento, é a diversidade. Isto se deve à sua dispersão entre as diferentes indústrias e mercados, o que também se aplica às grandes empresas, embora haja uma dispersão nesta conduta dentro da indústria maior do que para grandes empresas. (NOOTEBOOM, p. 329, 1994, tradução própria).

Como apontando por Rothwell (1984, 1989), parte do sucesso das PMEs se deve à maior flexibilidade, sua maior proximidade com o mercado, menor burocracia e menor número de níveis hierárquicos e decisórios, bem como maior informalidade nos sistemas de comunicação interna. A capacidade que a geração de conhecimento tem de promover transbordamentos ou *spillovers* também pode ser um determinante para o sucesso de PMEs, sendo um instrumento mais eficiente de transformar esse tipo de conhecimento em novas tecnologias.

Pequenas empresas inovadoras são capazes de experimentar novas trajetórias tecnológicas e possivelmente ter impacto em todo o setor, sendo que grande parte de tais trajetórias não seriam exploradas por grandes empresas. Por consequência disso, apresentam grande volatilidade dentro da indústria, com constantes entradas e saídas, uma vez que novos projetos nem sempre resultam em novas trajetórias de sucesso.

O processo de inovação é considerado sistêmico pelos neoschumpeterianos, sendo dessa abordagem que parte a identificação de sistemas de inovação. Considerando esse tratamento, as grandes empresas apresentam vantagens em atuar no desenvolvimento e de introdução ao mercado, devido à maior capacidade de *marketing* e à grande estrutura de laboratórios de pesquisa, maior escala, maior volume de produção. Por outro lado, as PMEs têm vantagens em relação à criação, à proximidade do mercado, à flexibilidade e à diversidade e, portanto, ao desenho de novos produtos customizados.

Em consideração a isso, é possível entender uma classificação onde PMEs têm vantagens comportamentais, enquanto grandes empresas apresentam vantagens materiais. Vantagens comportamentais são derivadas do empreendedorismo e da flexibilidade, tais como a proximidade com o mercado e facilidade de difusão tecnológica, pouca burocracia, maior eficiência, maior informalidade, sistemas de comunicação internos menos complexos, dentre outros. Vantagens materiais, ou mais formais, podem ser entendidas como a maior disponibilidade de recursos e acesso a financiamento, maior acesso ao conhecimento, recursos tecnológicos, ciência, métodos e controle de atividades externas (FREEL, 2000; ROTHWELL, 1989, 1985).

Eventualmente pequenas empresas também podem se beneficiar de algumas vantagens em relação à flexibilização de regulações das autoridades governamentais. Isso pode ocorrer como uma estratégia de valorização do emprego, ou para facilitar o empreendedorismo, por meio, por exemplo, da simplificação da estrutura tributária, como no caso do Simples Nacional, da Receita Federal do Brasil, e flexibilização das relações de trabalho. Esses benefícios podem ser observados em face do elevado custo de fiscalização e implantação de políticas mais rígidas em um universo de empresas pulverizadas por meio dos incentivos apresentados anteriormente, por exemplo.

Brock e Evans (1989) destacam a importância de políticas de regulação sobre as PMEs, destacando a importância de flexibilização regulatória para esse tipo de empresa. Os autores defendem que, caso não haja nenhuma diferença entre as regulações a serem aplicadas para GEs e PMEs, isso poderia gerar restrições, uma vez que a mesma regulação poderia impor custos unitários mais elevados para empresas pequenas.

Nesse sentido, diversos autores (AUDRETSCH, 2004; ROTHWELL, 1989; FREEL, 2000, GIUDICI e PALEARI, 2000) sugerem que, em alguns setores, pequenas empresas inovam de forma mais eficiente que GEs, além de apresentar maior intensidade de inovação. A intensidade de inovar pode ser auferida como os resultados em inovação em relação ao número total de empregados. Esse fenômeno pode ser observado pela

focalização que algumas PMEs podem dar a atividades inovativas, envolvendo uma considerável parcela de sua mão de obra para desenvolver inovações, o que pode ser verificado mais facilmente na participação de empresas menores em setores intensivos em tecnologia.

É possível identificar que há uma relação entre a produção inovativa de PMEs e o desempenho de grandes empresas. Inovações realizadas em PMEs podem ter como objetivo abastecer ou dinamizar o processo produtivo e/ou inovativo de grandes empresas, seja pela concorrência, seja por meio de aquisição ou fusão. Esse argumento reforça a hipótese de que é possível haver, de fato, cooperação entre firmas maiores e menores⁶.

Quanto a essa coexistência, é necessário entender que o processo inovativo, via pela qual se realiza a mudança tecnológica, apresenta três aspectos principais de mensuração: uma medida de contribuição para o processo, como gastos em P&D, parcela de empregados em atividades inovativas; uma medida de saída intermediária, como o número de patentes; e uma medida direta de saída como produção inovadora (AUDRETSCH, 2004).

De acordo com Audretsch (2004), a depender de qual perspectiva se pretende analisar os resultados em inovação, algum tipo de mensuração pode favorecer determinado porte de empresa. Inicialmente a análise da inovação era focada em fatores de entrada, como os gastos em P&D, o que não favorecia as PMEs que têm grande parte de sua inovação com base em gastos não formais. Assim, ao diversificar a forma com que se avalia o processo inovativo, e analisar variáveis intermediárias ou de saída de tak processo, foi possível identificar melhor as contribuições das PMEs para inovação.

Alguns indicadores apresentam um resultado inovativo pouco expressivo para PMEs, que se deve, em parte, ao forte investimento em P&D não formal, como explicitado por Baumann e Kritikos (2016). Os autores analisam uma base de dados de empresas da Alemanha e concluem que, naquela situação, microempresas que são inovadoras têm maior gasto inovativo por empregado que outras firmas, e forte

⁶ Granstrand e Sjölander (1990) por meio de três bases de dados de empresas suecas, do período de 1945 a 1980, sugerem que muitas das pequenas firmas baseadas em tecnologia daquele país passaram por processos de fusão ou aquisição com empresas maiores. Após a aquisição, as firmas tiveram maior crescimento, e por meio de um modelo de regressão linear os autores demonstram que a aquisição ou fusão ocorreram em grande medida, pois as empresas menores atuavam de forma complementar ao processo inovativo das grandes empresas.

investimento em P&D não formal, que por vezes não é capturado pela mensuração de gastos formais em P&D.

Empresas de porte menor, entretanto, enfrentam uma série de adversidades que não são problemas para GEs, lidando com barreiras ainda maiores para realização de inovação. Apesar de ser uma grande fonte de diversidade, fruto do empreendedorismo e da maior flexibilidade, sendo mais atrativas para funcionários que precisam de maior liberdade, PMEs podem também ter dificuldade em proporcionar um ambiente de maior desenvolvimento e crescimento profissional, uma vez que o tamanho reduzido pode impedir a existência de carreiras bem estruturadas, sendo assim uma desvantagem para atrair pessoal qualificado (FREEL, 2000).

Por esse motivo, mesmo a presença de mão de obra qualificada pode não resultar no desenvolvimento de atividades inovativas, uma vez que a rotatividade de empregados em PMEs pode ser maior. O empreendedorismo pode, ainda, ser uma estratégia de auto emprego, ou mesmo uma tentativa de fuga do desemprego e das barreiras do mercado de trabalho⁷. Mesmo assim, o empreendedorismo tem sido alvo de intensa discussão, seja sobre sua importância na mudança econômica, seja sobre a criação de emprego e geração de renda.

Muito além das dificuldades de inovar já enfrentadas por grandes empresas, geralmente pequenas empresas se confrontam com outras. Essas diferenças podem ter impacto significativo sobre a forma com que as empresas inovam, bem como sobre os resultados inovativos. Sendo assim, o quadro abaixo visa apresentar um conjunto de fatores ou situações que tornam possível explicar as diferenças entre as PMEs e GEs, além de destacar particularidades de cada uma, em relação a suas desvantagens e vantagens para inovar.

⁷ Bulgavoc *et al.* (2011) utilizam dados de desemprego e empreendedorismo entre jovens e, focalizando no caso brasileiro, demonstram que a criação de microempresas pode ocorrer em resposta ao mercado de trabalho pouco atrativo e excludente, buscando no empreendedorismo uma forma de sobrevivência.

Quadro 1 – Vantagens e Desvantagens de inovar em PMEs e GE

	PME	GE
Marketing	Capacidade de responder rapidamente a mudanças (ainda que possa ser muito custoso), embora o <i>marketing</i> possa ser insuficiente.	Estrutura maior de distribuição de tarefas e serviços, e elevado impacto devido ao alto grau de poder de mercado.
Gestão	Falta de burocracia. Empreendedores dinâmicos, reagindo rápido para obter vantagens em novas oportunidades, aceitam risco maior. Também sofre com gestão de baixo nível, equívocos na distribuição de tarefas e descontinuidade das equipes de gestão.	Gestores profissionais capazes de controlar organizações complexas (podendo sofrer com maior burocracia, e sendo controladas por administradores que podem ser mais avessos ao risco).
Fatores internos	Rede de comunicação interna eficiente e informal. Respostas rápidas para problemas internos e fácil adaptação a mudanças.	Rede de comunicação interna mais complexa, levando a reação mais lenta às oportunidades e problemas externos.
Mão de obra qualificada	Frequentemente há falta de trabalhadores qualificados, com dificuldades para apoiar P&D formal. Dificuldades de oferecer carreiras e salários compatíveis.	Consegue atrair trabalhadores muito especializados, com desenvolvimento de carreira, podendo estabelecer grandes laboratórios de P&D.
Comunicação externa	Frequentemente tem falta de tempo ou recursos para identificar e usar fontes externas de conhecimento. Uma alternativa é o estabelecimento de redes.	Têm grande capacidade de se conectar com fontes externas, pode subcontratar outros especialistas de outros centros e comprar tecnologia e informação técnica.
Finanças	Têm dificuldade em atrair investimento, especialmente capital de risco. Enfrentam custos de empréstimos mais elevados. Inovação pode ter grande risco financeiro. Incapacidade de diluir risco em um portfólio de projetos.	Consegue tomar empréstimos no mercado de capitais e tem habilidade de diluir o risco em vários projetos. Maior capacidade de haver diversificação e introduzir novas tecnologias.
Economias de escala	Em alguns setores economias de escala há uma barreira à entrada de PMEs. Incapacidade de oferecer grandes linhas de produtos.	Capacidade de auferir ganhos de escala em P&D, produção e <i>marketing</i> . Oferece produtos complementares e uma diversidade de projetos.
Crescimento	Dificuldade do financiamento pode limitar o crescimento, e administradores podem ter dificuldades com estruturas mais complexas.	Disponibilidade de recursos financeiros facilita o rápido crescimento, pode crescer também por aquisição e diversificação.

Continua...

...Continuação

	PME	GE
Patentes	Têm dificuldades com o sistema de registro de patentes, e frequentemente não podem pagar <i>royalties</i> .	Capacidade de empregar patentes. Pode defender suas patentes.
Regulações governamentais	Frequentemente não pode lidar com regulações mais complexas. Custos unitários para conformidade muito elevados.	Capacidade de financiar serviços para se adequar as regulações. Pode difundir custos de regulação e pode financiar P&D para adequar.

Elaboração própria a partir de Rothwell (1989) e contribuições de Nootboom (1994), Freel (2000).

São perceptíveis as diferenças para inovar em GEs e PMEs e, de forma geral, grandes empresas apresentam vantagens em relação à escala e capacidade de financiamento de projetos. Por outro lado, é interessante notar que algumas supostas vantagens acabam por se transformar em desvantagens, ou dificuldades, a serem enfrentadas pelas GEs. Por exemplo, o tamanho maior pode favorecer negociações com o mercado financeiro, entretanto, a elevada burocracia e os muitos níveis de hierarquia podem ser uma barreira para o estabelecimento de comunicações internas eficientes, capazes de responder de forma mais rápida a estímulos externos.

Da mesma forma, oportunidades para PMEs, em relação ao seu porte, como a simplificação dos processos de decisão, maior eficiência em sistemas de comunicação, e maior capacidade de adaptação a mudanças ambientais podem também resultar em desafios. Com um quadro menor de funcionários, que podem estar dedicados ao desenvolvimento do processo inovativo, há dificuldades em estabelecer redes com parceiros externos, devido ao seu reduzido número (NOOTEBOOM, 1994; ROTHWELL, 1989).

É possível identificar que há pontos essenciais pelos quais a diversidade em realizar inovação em pequenas e em grandes empresas possa ser determinante, destes, pode-se destacar três pontos principais: financiamento, apoio do governo e políticas públicas, cooperação e acesso à informação externa. Esses pontos serão mais bem detalhados a seguir, visando apresentar em quais deles PMEs podem ter vantagens ou desafios para inovar.

2.2 Fatores determinantes para inovação em pequenas e médias empresas

2.2.1 Financiamento

Uma das questões fundamentais ao estabelecimento de atividades inovativas é a disponibilidade de recursos financeiros que possam dar sustentação a projetos inovadores. Como já apresentado anteriormente, há significativa diferença de condições de financiamento entre PMEs e GEs, motivadas pelas distintas condições e garantias que empresas de diferentes portes podem apresentar ao mercado financeiro. No caso das PMEs, o financiamento é um gargalo importante a ser enfrentado para a realização de atividades inovativas.

No tocante as fontes de financiamento utilizadas pelas empresas há uma significativa discriminação em relação ao porte, que pode variar de acordo com o país. Grandes empresas têm maior penetração nos mercados financeiros, se beneficiando de linhas de crédito de risco elevado, *Private Equity* ou emissão de ações, o que pode viabilizar seus projetos financeiramente. Já pequenas empresas tendem a concentrar seu financiamento em recursos internos ou empréstimos bancários (LEE *et al*, 2015).

A literatura destaca a dificuldade de explicar como restrições ou a falta de crédito disponível afeta o desempenho de P&D das empresas e, portanto, tal questionamento é recorrente. Acredita-se que há três respostas para isso: a assimetria de informação, que pode ser decisiva para investimento em P&D uma vez que tais investimentos se realizam no longo prazo com elevados custos de ajustes; a sensibilidade de gastos em P&D com disponibilidade de recursos internos da firma e o fluxo de caixa; e, por fim, dificuldades de verificar os constrangimentos de financiamento usando modelos que consideram diversos canais de financiamento externos (MANCUSI e VEZZULLI, 2014).

Empresas menores apresentam um portfólio de projetos de menor amplitude, e com isso dependem dos resultados dos poucos projetos em que estão envolvidas. Já grandes empresas têm um portfólio mais amplo, o que pode garantir um fluxo de caixa menos volátil, e assim, demonstram maior capacidade de honrar compromissos financeiros. Giudici e Paleari (2000) argumentam que devido à imprevisibilidade e instabilidade do processo inovativo, investimentos em inovação podem apresentar resultados incertos, mas enquanto em grandes empresas os resultados negativos de um projeto podem ser recompensados com resultados positivos de outros, em PMEs a menor quantidade de projetos não permite tal manobra, implicando que o risco de investir em

PMEs pode ser significativamente maior, devido ao esse menor dinamismo inovativo, o que pode acarretar em dificuldades no fluxo de caixa e no financiamento.

A decisão de se recorrer a fontes de financiamento externas não depende apenas de motivações econômicas, mas também quanto à gestão e controle da empresa. Normalmente, ao emitirem ações ou recorrer a fundos *Private Equity*, PMEs podem perder sua centralidade de decisão, uma vez que o controle da empresa pode ser transferido aos novos investidores.

Mancuzi e Vezzulli (2014) apontam que um conjunto de PMEs italianas analisadas opta por realizar empréstimos em detrimento de outras fontes de financiamento externo. O racionamento de financiamento, ou a sua escassez, pode ter impacto negativo na probabilidade de investir em programas de P&D, e consequentemente, no resultado inovativo alcançado pelas empresas (MANCUZI e VEZZULLI, 2014; BRANCATI, 2015).

Mancuzi e Vezzulli (2014) definem que as restrições financeiras podem ser observadas em vista a dois fatores: os custos irrecuperáveis de estabelecer programas de P&D e as grandes flutuações no nível de gastos dos programas de P&D existentes. Como já explicitado anteriormente, neste último, a situação de PMEs pode ser ainda mais desfavorável, uma vez que empresas pequenas e jovens sofrem mais ainda com a escassez de crédito e flutuações no caixa.

Por meio de dados de uma pesquisa italiana focada em empresas industriais no ano de 2004, referente ao período de 2001 a 2003, Mancusi e Vezzulli (2014) formulam um modelo econométrico focando no indicador de restrição de crédito. No modelo, são consideradas distintas variáveis para medir a disponibilidade de crédito como a dívida de longo prazo, fluxo de caixa, crescimento das vendas, crescimento das firmas e *dummy* para dividendos, e posteriormente outras variáveis *dummy* para participação do banco no capital da empresa, que tenta capturar a relação entre banco e as empresas. Também é utilizado um índice que visa ser um instrumento para medir a necessidade de financiamento externo. É notável destacar que a relação entre o banco e a empresa tende a se alterar no tempo, uma vez que com projetos bem sucedidos a empresa pode passar a ter melhores garantias e boa reputação.

Como resultado do modelo, a hipótese de que as restrições de crédito têm impacto negativo na probabilidade de investir em P&D é confirmada, e tais restrições podem levar à decisão de não investir em atividades inovativas. Firmas menores não têm economia de escala e ativos físicos suficientes para dar garantias, e empresas mais jovens não

apresentam um histórico de projetos de sucesso ou de grandes períodos de lucros acumulados para investir em atividades de P&D interno. Ainda é sugerido que as menores garantias oferecidas pelas PMEs podem aumentar significativamente a taxa de juros de seus empréstimos bancários. Essas restrições de crédito também ocorrem quando empresas de risco menor não têm garantias para se diferenciar das de risco maior, tornando as taxas de juros muito elevadas.

Outros fatores apresentados, como a assimetria de informação entre os tomadores de empréstimos e os bancos, os riscos de seleção adversa e imperfeições no mercado financeiro⁸, podem ser determinantes para o financiamento empresarial e podem ter um efeito negativo para PMEs de setores de alta tecnologia. Para resolver esses problemas, o uso de contratos com dispositivos de sinalização e garantias de ativos podem ajudar, mesmo que, para PMEs, tais dispositivos não tenham o efeito desejado, uma vez que grande parte de seus ativos possam ser intangíveis e de difícil mensuração para regrer contratos (GIUDICI e PALEARI, 2000).

Outra possibilidade para promover melhoria nas condições de financiamento para inovação pode ser o estabelecimento de um relacionamento mais próximo entre as empresas e os bancos que concedem empréstimos, criando laços mais fortes, como explorado recentemente por Brancati (2015). Por meio da base de dados *Monitoraggio Economia Territorio* (MET) da Itália, a autora desenvolveu um modelo Probit bivariado, que visa capturar simultaneamente as restrições financeiras, o relacionamento das empresas com bancos e o processo de inovação. No modelo foram utilizadas diversas variáveis *dummy*, para inovação e separadamente para inovação de produto, de processo e *marketing-organizacional*, variáveis para restrições financeiras e variáveis para relacionamento com o credor, como distância e tamanho do banco. A base de dados corresponde aos anos de 2008, 2009 e 2011, a fim de capturar o momento de crise financeira internacional e seus possíveis impactos.

Os resultados mostram que as pequenas empresas que sofrem com problemas financeiros tem uma probabilidade de inovar menor que outras companhias. Além disso, há um efeito de *feedback* entre a decisão de inovar e a probabilidade de ter problemas financeiros, dito de outra forma, a decisão de realizar atividades inovativas tem grande

⁸ Podem ser destacados, dentre várias questões, os custos de agência ou problema de agência, também mencionadas por Czarnitzki e Hottenrott (2011). Custos de agência podem ser descritos como problemas devido a divergências entre os gestores e aqueles que dominam a estrutura de propriedade de determinada firma, o que pode ter impacto sobre decisões de financiamento (JENSEN e MECKLING, 2008).

sensibilidade a flutuações financeiras – como no caso da crise de 2008 – que possam levar à situação de constrangimentos financeiros para a empresa, principalmente em firmas de setores baseados em tecnologia. Não há resultados significativos sobre as variáveis de relacionamento com o banco, exceto com a interação dessas variáveis com tamanho da firma, indicando que o relacionamento tem efeitos positivos com firmas grandes.

Segundo Brancati (2015), o relacionamento com os credores é significativo para inovação de produto e processo, mas não para melhorias menos radicais, já que normalmente inovações radicais representam maior risco, e, portanto, há necessidade de existir um melhor relacionamento entre a firma inovadora e seus credores. Essa conclusão remonta a Mancusi e Vezzulli (2014), que consideram que a relação das PMEs com o credor pode mudar no decorrer do tempo, uma vez que empresas mais antigas que tiveram sucesso em inovar podem passar a ter menor custo para o financiamento.

Outros autores buscam investigar como restrições de financiamento afetam o desempenho ou o envolvimento das PMEs em atividades inovativas. Czarnitzki e Hottenrott (2011) utilizam dados de firmas alemãs da base MIP (*Mannheim Innovation Panel*) que contemplam empresas industriais e de serviços durante o período de 1992-2002 para tentar demonstrar que restrições internas de capital podem ter impacto sobre financiamento de atividades de P&D. Os autores utilizam um modelo de regressão Tobit com variável dependente que considera o investimento em P&D e investimento de capital. São acrescentadas outras variáveis independentes ao modelo como *rating*, com intenção de capturar classificação de crédito, e algumas *dummies* para tamanho, idade, e variáveis como margem de preço-custo.

Czarnitzki e Hottenrott (2011) concluem que a disponibilidade de fluxo de caixa e de recursos internos é primordial para realização de investimento em P&D, principalmente para firmas pequenas e jovens que já enfrentam dificuldades de financiamento. Sendo assim, a liquidez da empresa é relevante para o financiamento de atividades de P&D. Há ainda uma relação monotônica entre restrição de capital e tamanho da firma, sendo que, quanto menor a firma maior a possibilidade de haver restrições de capital.

Essa conclusão é convergente com os resultados de Winker (1999), que por meio de uma base de dados de empresas do oeste alemão para o período de 1982-1991, aponta que quanto maior é a empresa, menor é a probabilidade de enfrentar limitações financeiras. Em um modelo Tobit agrupado são incluídas *dummies* de tempo para capturar tendências macroeconômicas. Também é verificado um significativo impacto negativo

das restrições financeiras sobre os investimentos. Com auxílio da modelagem Stiglitz e Weiss⁹, é analisado o impacto de variáveis como tamanho, idade e relações de negócios sobre a probabilidade de haver restrições financeiras. Os resultados mostram que firmas mais velhas têm menor risco de enfrentar constrangimentos financeiros. Os autores concluem ainda que no caso da Alemanha, a política monetária pode auxiliar no entendimento das restrições de financiamento para PMEs inovadoras.

O tipo de capital a ser utilizado pelas PMEs inovadoras pode, também, variar de acordo com o país analisado. Enquanto em alguns países como os anglo-saxões, primordialmente EUA e Reino Unido, há um padrão de financiamento empresarial por meio do mercado financeiro, de emissão de ações e fundos de capital de risco (*Venture Capital* e *Private Equity*), outros países da Europa, como Itália e Alemanha, têm maior peso do financiamento de PMEs inovadoras no sistema bancário (WINKER, 1999). A isso se devem os diferentes níveis de desenvolvimento dos mercados financeiros e de capitais desses países, à proximidade que o setor bancário tem do setor produtivo, e às preferências das empresas, que podem utilizar recursos internos para financiar suas atividades inovadoras, como é o caso de firmas europeias (REVEST e SAPIO, 2012).

Sendo assim, as flutuações nos mercados financeiros são de grande relevância para ajudar a explicar o fluxo de financiamento para empresas inovadoras. Desse modo, assim como Brancati (2015), outros estudos visam investigar o impacto de crises financeiras nas atividades inovativas, e se há mudanças no financiamento para empresas inovadoras nessa situação, como no período pós-crise de 2008. Dentre esses trabalhos destaca-se o de Lee *et al* (2015), ou ainda sobre PMEs de modo geral como fazem Cowling *et al* (2012). Utilizando de modelagem que considera uma relação bivariada entre inovação e problemas para acessar o financiamento, Lee *et al.* (2015) utilizam uma regressão Probit, considerando a medida de acesso a financiamento como variável dependente; e uma regressão Heckman, que considera o sucesso na busca de financiamento. No modelo é utilizado uma base de dados sobre PMEs do Reino Unido.

Os resultados apontam que PMEs inovadoras têm maior dificuldade em acessar financiamento que outras firmas, e que no cenário geral há uma piora na oferta de financiamento pós-crise. Por outro lado, apesar dos constrangimentos de crédito, a distância entre o porcentual de PMEs que inovam e que obtiveram sucesso em conseguir

⁹ Stiglitz e Weiss (1981) desenvolvem um modelo que visa formalizar a abordagem da informação assimétrica no mercado de crédito, capturando os efeitos das relações entre bancos e clientes na concessão de empréstimos.

financiamento daquelas que não inovam e conseguem financiamento diminuiu. Os autores também sugerem que firmas inovadoras têm maior demanda por capital externo e financiamento, a partir de 2008.

Além disso, esses resultados apresentam implicações sobre o sistema financeiro, uma vez que bancos tomam decisões racionalmente, o que inviabiliza financiamento de algumas pequenas empresas; e implicações sobre política econômica, sendo que o setor público pode ter um papel mais ativo para tornar possível que as atividades inovativas de empresas que não consigam se financiar tornem-se viáveis (REVEST e SAPIO, 2012).

Essa conclusão remete a Labini (1984) e outros autores clássicos da Economia Industrial, que destacaram a posição subordinada que pequenas empresas apresentam nas estruturas produtivas, na forma de empresas satélites ou dependentes da dinâmica de acumulação de capital das grandes empresas. Entretanto, o autor defende no Prefácio à Edição Brasileira de seu mais importante trabalho, que a relevância das pequenas empresas deve ser reconhecida, uma vez que em parte tais empresas foram favorecidas pelas mudanças tecnológicas recentes, não se apresentando sempre nessa condição de dependência das GEs, e em outra parte enfrentam desafios impostos pelas economias de escala comuns às grandes empresas. Para tanto, por meio de políticas públicas, “o Estado pode reforçar ou estender crédito às pequenas e médias empresas” (LABINI, 1984), questão que será explorada com maior detalhe no próximo item.

2.2.2 Apoio do governo e políticas públicas

O Estado e suas estratégias de política públicas desempenham um papel importante em prover condições para inovação em PMEs. Tentativas de apoiar o processo inovativo por meio de políticas de desenvolvimento podem ser consideradas decisivas na formação de um Sistema Nacional de Inovação (SNI). O próprio estabelecimento de um SNI pode se tornar viável quando o Governo atua juntamente às empresas inovadoras, criando institucionalidade e organizações que possam permitir o melhor desenvolvimento, difusão e *spillovers* do conhecimento entre as empresas.

Todavia, esse é um processo difícil de ser, de fato, realizado. Esse embaraço é ainda maior para PMEs que enfrentam, inherentemente, desafios próprios causados em grande medida pelos fatores internos a essas firmas, como a escassez de recursos em termos de escala de produção, pouca diversidade de mão de obra, falta de mecanismos

para relacionamentos externos, dentre outros. Ademais, as mudanças tecnológicas, de paradigmas e trajetórias¹⁰, podem alterar o caminho a ser percorrido pelo setor público.

No tocante às PMEs, o apoio do governo não visa apenas minimizar ou ultrapassar falhas de mercado. Este também se concretiza como uma tentativa de promoção de inovação, em uma estratégia de desenvolvimento mais ampla, em resposta aos constrangimentos frequentemente enfrentados pelas pequenas empresas. Para atingir os objetivos de promover um ambiente propício às inovações e ao empreendedorismo, o governo pode atuar de forma direta ou por meio de incentivos. Dentre os instrumentos mais utilizados se destacam: compras governamentais, incentivos fiscais ou créditos fiscais, criação de “pontes” entre organizações de pesquisa e empresas, criação de institutos tecnológicos e unidades públicas de pesquisa, financiamento direto de pesquisa, apoio ao desenvolvimento de mercado de capitais para inovação, desenvolvimento de infraestrutura e subvenção econômica (MARTIN e SCOTT, 2000).

É importante notar que diferentes setores têm fontes de inovação diversas e, portanto, diferentes instrumentos de política devem para enfrentar a problemática sobre a inovação presente em cada setor, e assim, alcançar o objetivo proposto (MARTIN e SCOTT, 2000). Ao identificar qual é a fonte de inovação para os diversos setores industriais, devem-se utilizar diferentes instrumentos na formação das políticas públicas, e assim o governo pode desenhar sua estratégia de apoio à inovação.

Das dificuldades mais recorrentemente enfrentadas por PMEs inovadoras, o financiamento de suas atividades inovativas é uma questão fundamental. Pequenas empresas se deparam com barreiras para encontrar financiamento que viabilizem seus projetos de inovação. Parte dessa dificuldade, como já dito anteriormente, se deve à grande quantidade de ativos intangíveis, assimetrias de informação, dentre outros fatores. Nesse sentido, as políticas públicas podem desempenhar um papel importante, seja em desenvolver um mercado de capitais acolhedor às PMEs, seja por via de financiamento direto e/ou incentivo fiscal à inovação. Um conjunto de políticas adotadas podem se condensar na forma de um programa explícito.

Durante os anos 1980, o Governo dos EUA chegou a um entendimento de que as PMEs estadunidenses haviam perdido competitividade internacional durante as duas décadas passadas e, em resposta a isso, foi implementado o *Small Business Innovation Research* (SBIR), como um instrumental capaz de apoiar a inovação e estimular o

¹⁰ Ver Dosi (1982).

aumento de competitividade das empresas de menor porte estadunidenses. Esse programa consistia em dirigir uma parcela do orçamento do governo norte americano e suas agências para financiamento de negócios com pequenas empresas inovadoras. Agências públicas de P&D dos EUA também teriam que alocar parte de seu orçamento para PMEs.

O SBIR foi organizado em três etapas: a primeira fase orientada pelo mérito técnico-científico para análise da viabilidade do projeto; a segunda fase onde há expansão da ideia de tecnologia com foco na comercialização dos projetos aprovados na fase anterior; e a terceira fase que envolve financiamento privado adicional para a comercialização da tecnologia. Desse modo, o programa SBIR chegou a representar cerca de 60% do financiamento público para PMEs estadunidenses em 1995 (AUDRESTCH, 2003).

Audrestch (2003), ao analisar o desempenho do SBIR, sugere que o programa pode ter levado a um índice de sobrevivência maior e também maior crescimento das firmas que receberam recursos da iniciativa. Além disso, segundo o autor, o programa também incentivou cientistas e pesquisadores a mover suas carreiras em direção à comercialização de seus resultados e produtos, saindo do campo da ciência básica, o que pode ter favorecido ganhos financeiros diretos com as inovações. Isso foi realizado, uma vez que firmas que não teriam opção para financiar suas atividades inovativas, ou para efetivação das inovações, puderam produzir comercialmente os resultados das pesquisas desenvolvimentos por esses cientistas, ou eles próprios o fizeram, por meio do SBIR.

O foco das políticas previstas pelo SBIR foi de aumentar a competitividade global de PMEs estadunidenses, principalmente daquelas baseadas em conhecimento. Também foi notável o desenvolvimento do programa, que reconheceu a importância de pequenas empresas inovadoras na geração de crescimento econômico e competitividade, a despeito do estabelecimento contínuo de políticas de desregulamentação e privatização (AUDRESTCH, 2003). O autor ainda sugere que o programa conseguiu atingir seus objetivos uma vez que garantiu maior índice de sobrevivência das PMEs que receberam seus recursos, além de estimular o empreendedorismo entre os pesquisadores e financiar *startups*.

O sucesso de programas de apoio à inovação, realizados pelo governo tem sido alvo de intensa discussão acadêmica. Muitos autores se dedicaram a investigar a eficiência e eficácia de tais programas, uma vez que utilizam de recursos públicos e que, portanto, devem ter um retorno à sociedade que os financia. Esse debate, com conclusões diversas, visa apoiar a ampliação ou questionar os resultados de tais programas,

levantando questionamentos sobre seus benefícios, em resposta ao uso de recursos públicos.

Na esteira desta discussão Guo *et al.* (2016) apresentam uma análise do *Innovation Fund for Small and Medium Technology-Based Firms (Innofund)*, um programa focado em apoiar inovação em PMEs e investimentos em P&D empresarial, realizado pelo Governo Chinês. Em seu estudo, os autores delimitam o período de 1998 a 2007, contribuindo para o debate em duas frentes: primeiro examinando se as empresas que foram apoiadas pelo *Innofund* geraram melhores resultados comerciais (em vendas e exportação) e tecnológicos (patentes); e em segundo, se uma variável exógena, como alterações na governança do programa realizadas em 2005, resultou em algum impacto sobre os resultados do programa.

Para formação da modelagem para testar suas hipóteses, os autores utilizaram dois métodos distintos, a técnica de *Propensity Score Matching (PSM)*, que busca comparar empresas que receberam com as que não receberam apoio do *Innofund*; e o método de estimação em dois estágios de Heckman, que busca resolver o problema da endogenia, ao analisar as mudanças na governança do programa. As bases de dados provêm do *Above-Scale Industrial Firms Panel (ASIFP)* e do *State Intellectual Property Office*, e representam PMEs chinesas com menos de 500 funcionários.

O *Innofund* oferece três formas de financiamento, a saber, por meio de apropriação, empréstimos bancários sem juros, e investimento de capital. Em relação à governança, cada uma das províncias chinesas tinham um escritório do programa, no período analisado, que respondiam ao *Innofund Administration Center (IAC)*. São também acrescentadas variáveis diversas no modelo, como valor de vendas derivadas de novos produtos, idade, tamanho, estrutura de propriedade, índice de alavancagem.

Os resultados do método de PSM sugerem que as empresas apoiadas pelo *Innofund* têm resultados inovativos melhores, em termos de novas patentes e vendas de novos produtos, além de serem mais propensas a exportar quando comparadas com aquelas empresas que não receberam apoio do programa. Em relação à governança, é notável a alteração que ocorre no período analisado.

Tradicionalmente, as decisões eram centralizadas no IAC, mas a partir de 2005 houve grande descentralização, com maior participação dos escritórios regionais e do governo local, com ganhos de autonomia que podem ter melhorado problemas, como risco de seleção adversa. Os resultados do modelo sugerem que, após a descentralização, houve melhora nos efeitos do *Innofund* em termos de resultados inovativos, apesar de não

haver alterações aparentes quanto a resultados comerciais das inovações. Deve-se levar em consideração que houve mudanças institucionais sobre direitos de propriedade intelectual em 2003, o que pode ter contribuído para tal resultado (GUO *et al.*, 2016).

Doh e Kim (2014) também apresentam resultados positivos em relação a um programa de incentivo à inovação em PMEs. Para investigar o impacto de políticas governamentais, os autores focam sua análise na província de Gyeongbuk, Coreia do Sul. Esta é uma região com grande participação de indústrias de dispositivos eletrônicos, desenvolvimento de novos materiais e biotecnologia.

Para testar a hipótese de que há relações positivas entre programas de apoio financeiro do governo com resultados inovativos nas PMEs, Doh e Kim (2014) usam dados do *Technological Development Assistance Funds* (TDAF) em uma modelagem com método de regressão agrupada, que se assemelha ao método de mínimos quadrados ordinários (MQO), com algumas variáveis *dummy* para controlar as diferenças temporais. São utilizadas como variáveis independentes a idade, tamanho, recursos de P&D, redes de desenvolvimento tecnológico com universidades, organizações de pesquisa públicas, e relações de PME com conglomerados. Os dados foram coletados por meio de questionários de 47 empresas entre 2004 e 2009.

Os resultados do modelo sugerem que há uma relação positiva entre as empresas que receberam apoio financeiro do TDAF e aumento do número de patentes e registros de novos *designs*; já em relação a registros de marcas e registros de propriedade intelectual (não patentes), o resultado não é significativo. Em relação ao tamanho da firma, há uma relação positiva com registros de patentes pelas PMEs, sendo que as maiores PMEs têm maior quantidade de registros de patentes.

O apoio financeiro do governo tem papel importante em relação a registros de novos *designs* e de patentes para PMEs, são, portanto importantes para o desenvolvimento tecnológico, ainda que sejam necessários modelos mais sofisticados para capturar fatores que possam impactar diretamente registros de novas marcas e de propriedade intelectual (DOH e KIM, 2014).

A análise dos programas de apoio à inovação em PMEs também busca investigar a eficiência de tais políticas, identificando se há “efeito *additionality*” – ou seja, complementaridade entre gastos públicos e privados – ou “efeito *crowding out*” – que constitui substituição de gastos privados por públicos¹¹.

¹¹ David *et al.* (2000) apresentam um conjunto de trabalhos que discutem os efeitos “*additionality*” e “*crowding out*” a partir de diferentes metodologias, ainda que não sejam exclusivamente sobre PMEs. Os

Com base em dados da PINTEC 2008, Avellar e Botelho (2016) propõem uma comparação entre empresas brasileiras que receberam algum tipo de apoio e outras que não receberam, sendo a comparação realizada pelo estimador *Propensity Score Matching* (PSM). A amostra consiste em 6981 pequenas empresas e 5313 médias empresas, além de 1656 grandes empresas. Em sua conclusão as autoras sugerem que há melhores resultados inovativos para empresas que foram beneficiadas e principalmente maiores gastos em atividades inovativas. As pequenas e médias empresas têm, respectivamente, 125% e 173% de aumento nesses indicadores.

Os programas de apoio à inovação são efetivos quanto ao objetivo de estimular aumentos de gastos com atividades inovativas das PMEs no Brasil, com maior destaque para programas de incentivos financeiros e de apoio à aquisição de máquinas e equipamentos; já outros programas como RHAE, Lei do Bem e Lei da Informática não se mostram efetivos em estimular gastos em atividades inovativas pelas PMEs beneficiadas (AVELLAR e BOTELHO, 2016).

O estimador de *Propensity Score Matching* é frequentemente utilizada na literatura, como faz Foreman-Peck (2013) ao investigar sobre a eficiência e a efetividade ou eficácia de políticas governamentais de apoio à inovação em PMEs realizadas no Reino Unido. É considerada como uma política eficaz aquela que alcança seu objetivo, enquanto uma política eficiente é aquela em que os custos de realização são compensados pelos retornos, ou ainda, que os custos garantem retornos maiores em forma de resultados para a sociedade.

Com uso de dados da quarta edição da *Community Innovation Survey* (CIS 4), e com a definição mais ampla de inovação da pesquisa, os autores demonstram que apenas uma em cada dez PMEs recebem ajuda do governo para inovar. Considerando diversas variáveis, como tamanho da firma, colaboração para inovar, capital humano, gastos em P&D, dentre outros, os autores, usando de uma amostra de cerca de dez mil empresas do Reino Unido, sugerem no resultado do modelo que políticas de incentivos fiscais, ou créditos fiscais, são mais custosos em relação aos resultados obtidos. Sendo assim, outras políticas, como apoio a colaboração com universidades, podem ser mais eficientes. Mesmo assim, a conclusão do trabalho é de que as políticas de apoio à inovação são

resultados dos autores indicam que dos dezenove estudos analisados, nove apontam para ocorrência de “efeito *crowding out*”, enquanto dez para o “efeito *additionality*”. Os autores ainda sugerem que os resultados de “efeito *additionality*” são mais frequentes em estudos conduzidos pelo nível da firma do que naqueles feitos em consideração à indústria ou níveis agregados.

importantes e produzem efeitos positivos para toda a sociedade, tornando-se viáveis mesmo em tempos de crise.

Avellar e Botelho (2016), no desenvolvimento do estudo, apresentaram seis trabalhos que buscam investigar a existência de efeito *crowding out* ou efeito *additionality* respeitando uma discriminação por porte de empresa. Desses trabalhos, cinco rejeitam a hipótese de efeito substituição ou *crowding out* e o sexto reconhece o efeito *additionality* para pequenas empresas, enquanto para grandes e médias ocorra *crowding out*. Outros sete trabalhos que não focam em pequenas empresas, ou em um recorte por tamanho da firma, também apresentam resultados majoritariamente de efeito *additionality* dos recursos públicos aos privados.

Além de incentivos fiscais e estímulos ao aumento de gastos em P&D induzidos pelo governo, o fornecimento de mão de obra qualificada, por meio de políticas educacionais, e o incentivo à formação de redes de colaboração, podem ser também ser importantes para realização de inovação nas PMEs. Dentre essas políticas alternativas que podem ser adotadas pelo governo, as compras governamentais podem também ser um instrumento eficiente e de grande importância, ainda que tenham grandes desafios a serem enfrentados¹². Atuando de modo ativo na aquisição de bens ou serviços, o governo pode se tornar um consumidor inteligente, que pode dar viabilidade comercial a um novo produto ou serviço, promovendo assim o sucesso de uma inovação, em um processo de estímulo aos resultados de saída inovativa.

Entretanto, tal instrumento pode enfrentar dificuldades em estimular atividades inovativas em PMEs. Isso ocorre por diversos motivos, como dificuldades de lidar com contratos complexos, falta de *feedback* entre o governo e a empresa e muitas qualificações pré-determinadas para contratação, sendo necessárias medidas de simplificação de procedimentos, informação mais clara para que pequenas empresas possam ter condições de competir com grandes firmas para ganhar contratos de fornecimento para o governo (UYARRA, 2014).

Tanto esses resultados, como os encontrados por Foreman-Peck (2013), argumentam que a colaboração entre PMEs e outras organizações, ou entre as próprias PMEs, podem ser determinantes para realização de inovação de forma eficiente. Dessa forma a criação de redes de cooperação pode atuar no sentido de superar dificuldades

¹² Lember *et al.* (2014) demonstra a relação entre inovação e políticas de compras governamentais investigados em diversos trabalhos, ainda que não seja focado em PMEs como um todo.

típicas de pequenas empresas, como em economias de escala. No próximo item será tratada a questão da cooperação.

2.2.3 Cooperação e informação externa

Outro componente que pode ter impacto significativo no desenvolvimento de atividades inovativas por parte das empresas é a presença de cooperação ou aquisição de conhecimento e/ou informação externa. Esse é um dos fatores que podem ser determinantes para o desenvolvimento de inovações de qualquer tipo e que, pela sua importância, também é alvo de investigação das pesquisas de inovação baseadas no Manual de Oslo, tais como CIS e PINTEC.

A aquisição de conhecimento externo pode também ser interpretada como a presença de *spillovers* de conhecimento dentro de uma indústria, que pode ajudar a estabelecer um ambiente propício ao desenvolvimento de inovações. Além disso, a cooperação tem por objetivo estabelecer laços entre diferentes organizações que visam compartilhar conhecimento em direção a atingir um objetivo comum. Normalmente, são considerados atores de cooperação empresas do mesmo grupo econômico, outras empresas da mesma indústria ou mesmo fora dela, universidades, centros de pesquisa públicos e privados, centros de tecnologia, associações ou organizações setoriais, dentre outros.

O impacto da cooperação sobre a manutenção ou surgimento de atividades inovativas em determinada empresa pode variar e, no caso de PMEs, ele ainda pode ser diferente daqueles observados em GEs. Além disso, o próprio tamanho da empresa pode acarretar dificuldades em estabelecer e manter redes de cooperação ativas. Tal dificuldade deriva da falta de recursos internos à firma, da falta de mão de obra especializada, ou em quantidade necessária para ter contato contínuo com agentes fora das fronteiras da empresa (ROGERS, 2004).

É válido destacar que pequenas empresas podem ser ainda mais dependentes de aquisição de conhecimento externo do que grandes empresas, devendo isso ao fato de que há dificuldades de implementar P&D, laboratórios e centros de pesquisa internos, e consequentemente, de gerar conhecimento de forma autônoma (ACS *et al.*, 1994).

Acs *et al.* (1994), ao analisar dados do *U.S. Small Business Administration's Innovation Data Base* no ano de 1982, por meio de um modelo Tobit, concluem que, de fato, pequenas e grandes empresas diferem em relação à importância de *spillovers* e

geração de conhecimento interno. Enquanto grandes empresas tem P&D privado corporativo como principal motor que promove saída de inovação, e alimenta atividades inovativas, em pequenas empresas esse papel pode ser desempenhando por agentes externos.

Nesse caso analisado, com foco na relação com universidades, a proximidade geográfica serve de catalisador para atividades inovativas em firmas de todos os tamanhos. Entretanto, tem impacto maior em pequenas empresas. As atividades inovativas de pequenas empresas respondem mais a pesquisas de universidades do que a gastos em P&D da própria indústria. Isso pode ser um forte indicador de que *spillovers* de conhecimento gerado em universidades podem ter um grande impacto nas atividades e resultados inovativos de PMEs (ACS *et al.*, 1994).

Embora os efeitos dos *spillovers* sobre o comportamento inovativo de PMEs sejam considerados importantes, não é grande a quantidade de trabalhos que busca investigar essa relação. Dentre esses trabalhos, pode-se citar Chun e Mun (2012). Utilizando de uma análise mais ampla do que a proposta por Acs *et al.* (1994), os autores buscam explicar a importância em adquirir conhecimento externo pelas PMEs ao promover maior capacidade de absorção e, consequentemente, estarem mais propensas a exercer cooperação em P&D.

Chun e Mun (2012) argumentam, com influência da Visão Baseada em Recursos¹³, que pequenas empresas sofrem com fatores particulares que podem dificultar, ou mesmo, impedir o desenvolvimento de P&D interno, tais como recursos internos físicos e humanos insuficientes, pequena acumulação tecnológica, dificuldade de manter ativos registros de patentes, ou limitado acesso a recursos financeiros. Para a análise, foram utilizados dados da pesquisa de inovação da Coreia do Sul, o *Korean Innovation Survey* (KIS), que também tem sua fundamentação metodológica no Manual de Oslo, tal como a CIS e PINTEC, no período de 2001-2002. Os autores também fazem distinção entre o tipo de parceiro, seja consumidores, fornecedores, instituições públicas e privadas de pesquisa e universidades.

Assim, a análise é realizada com a aplicação de um modelo Probit Bivariado com seleção de amostra, que visa corrigir algum viés nas decisões das PMEs em inovar. Os

¹³ Penrose (2006) considera que os recursos internos da firma, recursos físicos, organizacionais, humanos são determinantes para a formulação da estratégia da empresa, o que pode afetar a decisão e a forma de se inovar. A Visão Baseada em Recursos (ou *Resource Based View*) baseia-se nessa premissa.

resultados apontam que a presença de *spillovers* tem um papel importante na decisão das PMEs de cooperar em P&D, e que esse efeito é ainda maior em empresas menores.

Quanto à análise dos diferentes parceiros, os efeitos de *spillovers* têm maior impacto na cooperação das PMEs com instituições de pesquisa e universidades, confirmado o que foi apresentado por Acs *et al.* (1994), e menor com relação a compradores e fornecedores. Os efeitos dos *spillovers* também são maiores em empresas menores, em qualquer tipo de inovação.

Outros fatores como melhorias nas relações de apropiabilidade, têm também impactos positivos sobre a realização de cooperação de P&D em PMEs, uma vez que as empresas passam a ter maior controle sobre a saída de inovação. Também, é sugerido que *spillovers* têm importantes efeitos positivos sobre cooperação institucional, de universidades e centros de pesquisa, mas não tão fortes em cooperação vertical, de fornecedores e compradores (CHUN e MUN, 2012).

Contudo, muito embora *spillovers* possam ser determinantes para explicar a importância da cooperação de P&D, firmas que já tenham atividades internas de P&D apresentam maior capacidade de realizar cooperação de P&D (CHUN e MUN, 2012 e MUSCIO, 2007), e esse não é um efeito apenas casual. A capacidade que a firma tem de absorver e processar conhecimento externo, pode ser nomeada de capacidade de absorção, e ajuda a explicar por que algumas PMEs podem ter maior sucesso inovativo que outras. Alguns elementos podem contribuir para a formação da capacidade de absorção, como a influência do passado ou *path dependence*, e as atividades internas de P&D, que podem desenvolver a capacidade das firmas de identificar, assimilar e explorar o conhecimento no ambiente, tornando assim um possível um processo de aprendizado (COHEN e LEVINTHAL, 1990).

Muscio (2007) se aprofunda nesta temática da capacidade de absorção ao analisar um conjunto de PMEs da região de Lombardia na Itália, uma região predominantemente industrial, com grandes gastos em P&D privado e forte presença de universidades. Ao estimar o modelo Probit, o autor busca mostrar o impacto que a capacidade de absorção tem na disponibilidade das firmas em estabelecer cooperação com organizações externas, sejam elas universidades, outras empresas ou instituições de transferência tecnológica.

Os resultados do modelo sugerem que a capacidade de absorção tem um forte impacto na predisposição da firma em realizar cooperação, e que a realização prévia de algum tipo de P&D interno pode tornar as firmas aptas a entrar em contato com parceiros externos, ou seja, a intensidade de P&D tem ligação direta com a capacidade de absorção.

A presença de empregados com graduação e com maior qualificação, além de programas contínuos de treinamento também tem efeito positivo sobre a capacidade de absorção e consequentemente na cooperação, principalmente com universidades (MUSCIO, 2007).

Dentre as contribuições de Muscio (2007), está a demonstração que recursos humanos qualificados e atividades de P&D interno são necessários para que haja interação externa, uma vez que tais habilidades formam uma curva de aprendizagem determinante em aprimorar a capacidade de absorção. Entretanto, para PMEs são exatamente as atividades internas de P&D as que têm maiores dificuldades de se desenvolver, em parte devido à falta de funcionários qualificados (NOTEBOOM, 1994; ROTHWELL, 1989).

Outros métodos também são utilizados para buscar explicar a motivação que PMEs devem ter para realizar cooperação com outras organizações. Ceci e Iubatti (2012) utilizam um método de análise de conteúdo, baseado em textos, entrevistas, discursos políticos, livros, jornais para obter informação e dados qualitativos a respeito de PMEs do setor automobilístico italiano, da região de Abruzos. Os resultados da pesquisa sugerem que a difusão da inovação é ativada por relações pessoais como a presença de confiança, compartilhamento de valores e objetivos comuns. A estratégia de inovação é difundida em redes, o que depende da variedade das relações entre os agentes.

Na mesma direção, ao analisar um conjunto de empresas australianas entre os anos de 1994 e 1997, Rogers (2004) demonstra por meio de um modelo de regressão Probit, que há um grau de persistência de atividades inovativas entre 1995 e 1997 nas empresas que participam de redes de cooperação. Os resultados do estudo ainda sugerem que o impacto de redes de firmas é maior em pequenas empresas do que em grandes, levando à conclusão de que pequenas empresas industriais são fortemente estimuladas a inovar quando participam de redes.

A cooperação entre empresas tem um papel fundamental para a P&D e estabelecimento de inovações, principalmente para PMEs. Devido à escassez de recursos internos, a absorção de conhecimento externo e o aproveitamento de *spillovers* podem suprir as demandas das empresas menores, incentivando seu processo inovativo. A presença de Universidade e Centros de Pesquisa pode ser um importante determinante para o sucesso de pequenas e jovens empresas na área de tecnologia, como apresentando por Chun e Mun (2012).

Nesse sentido, faz-se necessário investigar quais são os parceiros mais importantes para PMEs, quais são os mais comuns e quais tipos de cooperação são mais

frequentes em empresas inovadoras. Com isso pode-se incentivar a adoção de políticas públicas que busquem obter melhorias nos resultados inovativos. Esse será um dos objetivos do próximo capítulo, onde será apresentada uma análise comparativa entre os resultados das pesquisas de inovação do Brasil e União Europeia, buscando identificar se há grande diferença entre os países em termos de tipos de gastos em atividades inovativas, cooperação e resultados inovativos.

CAPÍTULO 3 – PORTE DA EMPRESA E INOVAÇÃO: UMA ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PINTEC E CIS

3.1 Metodologia

Até o momento foi exposto um conjunto de apontamentos e resultados que visam demonstrar as particularidades da inovação em PMEs. A discussão da literatura leva em consideração que pequenas empresas apresentam tanto motivações, quanto processos e resultados inovativos distintos dos verificados em grandes empresas.

Tendo em vista capturar as diferenças entre o processo inovativo em um recorte em nível do tamanho da firma, se busca demonstrar os resultados encontrados por duas diferentes pesquisas de inovação, uma feita no Brasil e a outra em países europeus. Ambas as pesquisas se baseiam na metodologia proposta pelo Manual de Oslo.

A primeira se refere à Pesquisa de Inovação Tecnológica – PINTEC – realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A PINTEC tem por objetivo a construção de indicadores setoriais nacionais, e para indústria também em nível regional, das atividades de inovação brasileiras¹⁴ objetivando demonstrar fatores que influenciam o comportamento inovador das empresas, bem como estratégias adotadas, esforços empreendidos, incentivos e resultados da inovação.

A segunda diz respeito à *Community Innovation Survey* – CIS – pesquisa de inovação desenvolvida pela agência Eurostat. Esta agência é vinculada à Comissão Europeia¹⁵, a qual visa obter dados e estatísticas que possam ser importantes para elaboração de políticas públicas do Bloco, dentre outros objetivos. A CIS¹⁶ coleta dados sobre atividades inovativas de empresas levando em consideração diversos tipos de inovação, que serão explicados a seguir.

Como dito anteriormente, ambas as pesquisas são desenvolvidas com base no Manual de Oslo, um documento elaborado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE – em conjunto com a Eurostat. A importância do Manual de Oslo se deve a tentativa de orientar, padronizar e estabelecer conceitos e

¹⁴ A pesquisa é dirigida a empresas registradas no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) do Ministério da Fazenda, e segue a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) em vista a organizar as empresas em agregados, ou setores. É considerado para a pesquisa empresas com 10 ou mais funcionários. A PINTEC é baseada em entrevistas *in loco* ou não, na qual os dados são coletados por meio de um questionário que está disponível no site oficial da PINTEC <http://www.pintec.ibge.gov.br/>.

¹⁵ Comissão Europeia é o órgão executivo da União Europeia (UE) que representa os interesses em conjunto de todos os países que compõem o Bloco, e procura propor, assegurar e executar legislações, direitos e políticas para os países membros.

¹⁶ A CIS é elaborada com base em questionários aplicados a empresas com 10 ou mais funcionários, seguindo legislação própria da União Europeia.

metodologias para formulação de estatísticas e indicadores de inovação. Devido a esse esforço, não apenas a Eurostat, mas também agências de estatísticas de diversos outros países passaram a adotar o Manual como referência metodológica para elaboração de suas pesquisas de inovação. Dentre as quais o IBGE, no âmbito da PINTEC, proporcionando assim a possibilidade de comparações entre as duas pesquisas, que será o objetivo deste capítulo.

O alicerce metodológico de ambas as pesquisas, o Manual de Oslo, passou por algumas revisões¹⁷ desde sua primeira edição, na busca de ampliar o conceito de inovação, e proporcionar melhorias em sua mensuração. Nas primeiras edições houve maior foco em atividades inovativas de produto e processo, porém, em edições mais recentes, a consideração de inovações não tecnológicas, como de *marketing* e organizacional, têm tornado o conceito de inovação cada vez mais amplo.

A ênfase no conceito de inovações incrementais tem ampliado o entendimento sobre o próprio processo inovativo, ao considerar inovativa aquela empresa que possa ter inovado de forma não radical. Dessa forma, pode ser considerada inovativa aquela empresa que apresentou produtos ou processos novos ou significativamente melhorados não apenas para o mercado, mas também para a própria empresa.

A inclusão de inovação de *marketing* e organizacional como formas de realização do processo inovativo deve-se a uma leitura de que tais atividades podem ter grande impacto econômico, e podem ser consideradas novas maneiras ou ferramentas para que a empresa realize inovação.

O Manual divide a inovação em quatro áreas, quais sejam: produto, processo, *marketing* e organização. Os dois primeiros são conceitos mais conhecidos, enquanto os dois últimos foram desenvolvidos a partir da terceira edição. De acordo com o Manual de Oslo, inovação é “a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de *marketing*, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas”.

Dessa forma podem ser considerados quatro tipos essenciais de inovação:

1. Inovação de produto: é a introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne a suas características ou usos

¹⁷ Há uma versão em português da terceira edição do Manual de Oslo, com tradução sob a responsabilidade da Financiadora de Projetos e Pesquisas (FINEP), disponível em <<http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/manualoslo.pdf>>.

previstos. Incluem-se melhoramentos significativos em especificações técnicas, componentes e materiais, *softwares* incorporados, facilidade de uso ou outras características funcionais.

2. Inovação de processo: é a implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado. Incluem mudanças significativas em técnicas, equipamentos e/ou *software*.
3. Inovação de *marketing*: implementação de um novo método de *marketing* com mudanças significativas na concepção do produto ou em sua embalagem, no posicionamento do produto, em sua promoção ou na fixação de preços.
4. Inovação organizacional: implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da empresa, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas.

O Manual de Oslo segue uma orientação de que a classificação por porte é essencial para pesquisas de inovação, tendo em vista que os resultados e processos inovativos diferenciam-se profundamente devido ao tamanho da empresa. Portanto, recomenda que a coleta de dados discrimine o tamanho por base no número de empregados. A classificação adotada para pesquisas de inovação por tamanho passa a ser: empresas com 10 a 49 empregados, 50 a 249 empregados e 250 empregados ou mais, sendo esse o padrão seguido pela CIS.

Algumas segmentações mais detalhadas podem ser utilizadas, como por exemplo, classificações para empresas com menos de 10 funcionários ou recortes entre os níveis, como de 10 a 49, 50 a 99, 100 a 249 funcionários, entre outros. Essa classificação mais detalhada é utilizada pela PINTEC.

Para cumprir a necessidade de comparação, neste capítulo, os dados da PINTEC serão agrupados respeitando a primeira classificação, que é a utilizada pela CIS. Serão consideradas pequenas empresas aquelas com 10 a 49 funcionários, médias aquelas com 50 a 249 funcionários e grandes aquelas com 250 ou mais funcionários¹⁸.

Para o desenvolvimento dos indicadores sobre o comportamento e resultado e esforços inovativos foram considerados um conjunto de variáveis¹⁹ que são apresentadas a seguir:

¹⁸ No Brasil, o Sebrae classifica o porte das empresas da seguinte forma: de 1 a 19 funcionários como microempresa, de 20 a 99 funcionários como pequena empresa, de 100 a 499 funcionários como medianas empresas e com mais de 500 funcionários como grandes empresas.

¹⁹ De acordo com o Manual de Oslo, o Glossário da CIS e as Notas Técnicas da PINTEC.

1) Características Gerais

- i. *Total de Empresas*: total de empresas enquadradas de acordo com o recorte de tamanho, levando em consideração o número de funcionários.
- ii. *Número Total de Empregados*: total de empregados na empresa no ano de referência.
- iii. *Receita Líquida Total*: para a PINTEC receita líquida de vendas dos produtos e serviços industriais deduzidos todos os impostos e contribuições, além de vendas canceladas e descontos incondicionais. Para a CIS é considerado o faturamento, medido como o total de receita de vendas em determinado período.

2) Tipos de inovação

- i. *Total de empresas inovadoras*: empresas que realizaram qualquer tipo de inovação, independentemente de ser de produto, processo, *marketing* ou organizacional. Também é considerado, sem distinção, o número de empresas que implementaram produtos ou processo novos para o mercado mundial, nacional, para o setor ou para a própria empresa.
- ii. *Empresas que inovam em produto*: total de empresas que realizaram inovação de produto no período, definido como qualquer inovação que resulte em produto novo ou significativamente melhorado.
- iii. *Empresas que inovam em processo*: total de empresas que realizaram inovação de processo no período, entendido como qualquer inovação que resulte em processo novo ou significativamente melhorado.
- iv. *Empresas que inovam em organização e/ou marketing*: inclui como inovação organizacional e/ou *marketing* o desenvolvimento e o planejamento de novos métodos organizacionais e o trabalho envolvido na sua implementação, também inclui aquisição de outros conhecimentos externos e de máquinas, equipamentos e outros bens de capital, assim como atividades de treinamento especificamente relacionadas às inovações organizacionais e/ou *marketing*. Para esse último não são incluídas despesas do cotidiano (gastos em anúncios, patrocínios ou eventos de um método de marketing recém-introduzido).

3) Gastos em atividades inovativas

- i. *Gasto Total em atividades inovativas*: somatório das despesas monetárias correntes e de capital efetuadas com atividades inovativas no ano de referência, para implementação de qualquer tipo de inovação. São considerados despesas

com instalações, instrumentos e equipamentos, *softwares*, atividades de P&D, preparações para inovações de *marketing* e/ou organizacionais.

4) Atividades para inovações de produto e de processo

- i. *Atividades internas de P&D*: compreendem ao trabalho criativo empreendido em bases sistemáticas no interior da empresa, com o objetivo de aumentar o acervo de conhecimento e uso destes conhecimentos para desenvolver novas aplicações, como produtos ou processos novos ou significativamente melhorados, incluindo pesquisa básica.
- ii. *Aquisição de P&D externo*: compreende atividades descritas acima realizadas por instituições de pesquisa públicas ou privadas ou de outras empresas (inclusive empresas no interior do grupo) e adquiridas pela empresa.
- iii. *Aquisição de outros conhecimentos externos*: aquisição de direitos de uso de invenções patenteadas ou não patenteadas, marcas registradas, *know-how* e outros tipos de conhecimentos oriundos de outras empresas e instituições como universidades e institutos de pesquisa, exceto P&D.
- iv. *Aquisição de máquinas, equipamentos, software e outros bens de capital*: aquisição de máquinas avançadas, equipamentos, *hardwares* e *softwares*, instalações, que são requeridos para implementar inovações de produto ou processo.

Dessa forma, serão levados em consideração os gastos inovativos, os diferentes tipos de inovação, as principais atividades inovativas calculados em relação à quantidade de empresas inovadoras, o faturamento e o número de empresas na amostragem. Ainda serão destacadas algumas peculiaridades em ambas as pesquisas.

Como apresentando anteriormente, a mensuração de empresas inovadoras leva em consideração um conceito muito amplo de inovação, ao contemplar algo que pode ser novo apenas para a firma. Essa consideração pode ser incoerente com o que propõe Schumpeter (1942) que, como apresentado no capítulo 1, considera como inovação aquela radical, típica do processo de destruição criativa, capaz de alterar ou destruir as estruturas vigentes a partir das mesmas, criando produtos ou processos completamente novos.

O Manual de Oslo, ao considerar que inovação pode ser também algo novo apenas para a empresa, propõe uma leitura que possa ser mais coerente do ponto de vista econômico, pois ao realizá-la dentro dos muros da empresa, mesmo que já seja conhecida no mercado, esta pode obter ganhos na comercialização de um produto novo para a

empresa, ou tornar seu processo produtivo mais eficiente a fim de obter melhores resultados e maior produtividade.

Outro ponto a ser destacado é a distinção entre as atividades de P&D e outras atividades inovativas. As atividades de P&D se definem como pesquisa básica ou aplicada, para adquirir novos conhecimentos ou em pesquisas diretas na busca de invenções específicas, o desenvolvimento e teste de uma nova aplicação ou pesquisas para modificar desenhos ou funções técnicas. Já as atividades inovativas, como um todo, extrapolam o conceito anterior, englobando outras atividades não-P&D, como novos conceitos para produtos e processos, novos métodos de *marketing* ou mudanças organizacionais, aquisição de informações técnicas, pagamentos de *royalties* por patentes, aquisição de experiência ou *know-how* por meio de engenharia ou serviços de consultoria, desenvolvimento de atividades humanas por treinamento, processos de *learning by doing*, investimento em equipamentos, *softwares* ou insumos intermediários e gerenciamento de atividades.

Quadro 2 - Comparação dos períodos da CIS e PINTEC

Período	PINTEC/IBGE	CIS/Eurostat
Período 1	2008 - referente ao período 2006 a 2008	CIS6 - referente ao período 2006 a 2008
Período 2	2011 - referente ao período 2009 a 2011	CIS8 - referente ao período 2010 a 2012

Fonte: Elaboração própria, a partir de informações dos sites CIS e PINTEC.

Para a comparação entre as duas pesquisas foram escolhidas as duas últimas edições da PINTEC e as edições CIS6 e CIS8 da pesquisa europeia. A comparação entre os dois períodos foi feita com o objetivo de tornar a análise mais dinâmica e capaz de capturar mudanças recentes nos resultados. A relação dos períodos analisados são apresentados no Quadro 2. Também serão apresentados resultados de todos os países que compõem as pesquisas, nas respectivas edições. A intenção é verificar se há algum padrão nos resultados entre países com estruturas produtivas mais ou menos complexas.

Em relação à análise a seguir, pode ser considerado o efeito da proximidade geográfica e da integração proporcionada pelo bloco da União Europeia. Esses fatores podem favorecer o desenvolvimento de cooperação entre empresas de diferentes países, e dos diferentes sistemas nacionais de inovação, bem como a elaboração de políticas

públicas e metas²⁰ comuns a todos os países do Bloco, ainda que as maiores economias possam ser mais favorecidas por esse processo.

Também é levado em consideração que países com renda *per capita* ou estrutura produtiva parecidas com a brasileira podem apresentar resultados distintos da verificada no Brasil, uma vez que dada a maior integração dos países europeus e maior mobilidade de mão de obra, economias menos desenvolvidas do continente podem ter melhor desempenho. A análise a seguir, portanto, busca elucidar as diferenças nos resultados e na forma como se dá o processo inovativo em países selecionados por meio das pesquisas apresentadas anteriormente.

Como já apresentado nos capítulos anteriores, algumas particularidades das PMEs, tornam importante as relações de cooperação para inovação, bem como o apoio do governo. A presença de uma entidade supranacional, como a União Europeia, pode colaborar com projetos de diferentes nacionalidades favorecendo vínculos para cooperação. Estes aspectos também serão investigados no presente trabalho.

Foi considerada também para a pesquisa uma distinção quanto à metodologia utilizada na CIS. Para a CIS6 foi considerada a Regulamentação do Conselho Europeu Número 1450/2004, enquanto para a CIS8 foi considerada a Regulamentação Número 995/2012. Ambas as regulamentações incluem atualizações do Manual de Oslo, bem como outras regulamentações, com a finalidade de promover regulações sobre a produção estatística de todo o bloco, fundamentalmente para áreas de Ciência e Tecnologia.

A seguir será apresentado um conjunto de tabelas com dados que tentam mostrar e comparar o comportamento inovativo de empresas brasileiras e europeias. A comparação entre os resultados busca mostrar como as empresas do Brasil se posicionam em relação às congêneres de mesmo tamanho na Europa.

3.2 Resultados da CIS e PINTEC

3.2.1 Taxa de inovação

Dentre os indicadores que buscam expor o desempenho dos resultados inovativos das empresas pesquisadas está a Taxa de Inovação. Tal indicador é obtido a partir da

²⁰ A Comissão Europeia elaborou um conjunto de metas, dentre as quais, cabe ao conjunto do Bloco atingir um mínimo de 3% do PIB em gastos de P&D. Esse conjunto de metas está explicitado no plano estratégico Europa 2020 disponível em <http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/targets_pt.pdf>.

divisão da quantidade de empresas inovadoras pelo total de empresas da amostra. A exposição propõe a diferença entre três portes de empresas, e é apresentada na Tabela 1.

De acordo com a média percebe-se que a taxa de inovação tem queda do primeiro para o segundo período no total das empresas. O mesmo fenômeno também foi observado na Noruega, Portugal e Brasil, mas com maior intensidade na Alemanha, República Tcheca e Espanha. É importante frisar que nesse período houve a crise financeira de 2008/2009, e uma consequente queda no produto de diversos países no ano de 2009. A retração nos fluxos financeiros internacionais pode ter tornado o crédito mais custoso, fazendo com que empresas que antes conseguiram financiar suas atividades inovativas no primeiro período não conseguissem fazê-lo no segundo. Deve-se também considerar a retração do comércio internacional e, portanto, a maior dificuldade de efetuar exportações da produção no período.

Entretanto, em outros países como França, Itália, Suécia e Reino Unido houve melhora no indicador no segundo período em relação ao primeiro para o total das empresas. Para o total das empresas, o Brasil apresenta taxa de inovação de 41,18% e 38,16% no primeiro e segundo período respectivamente, taxas significativamente menores que grande parte dos países europeus. Países que apresentam taxas de inovação mais próximas às do Brasil são alguns dos Leste Europeu, tais como Croácia, Polônia, Eslováquia e outros, são também países da ex-URSS com PIB *per capita* próximos ou menores que o brasileiro.

Quanto às maiores economias do Bloco, com estruturas produtivas mais complexas, tais como a do Brasil, e nível de renda maior que o brasileiro, chama atenção o desempenho da Espanha que apresenta taxa de inovação para o Total das empresas muito próxima ao do Brasil, de 43,54% e 33,65% para os períodos 1 e 2, respectivamente.

Em relação ao porte das empresas, a média demonstra que empresas pequenas têm uma taxa de inovação menor que as de porte maior, as médias são de 43,98% e 41,80% para o período um e dois, respectivamente. O desvio padrão amostral de 0,139 no primeiro período cai para 0,119 no segundo, indicando que houve uma pequena convergência entre as taxas de inovação dos países. As taxas de inovação de pequenas empresas para o Brasil são de 39,73% e 36,37% nos respectivos primeiro e segundo períodos, um desempenho não muito distante do observado em países do Leste Europeu.

Tabela 1 - Taxa de inovação para Brasil e países europeus segundo porte, em porcentagem

País	Total das empresas		Empresas 10 a 49 funcionários		Empresas 50 a 249 funcionários		Empresas com 250 funcionários ou mais	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
Alemanha	79,91	66,94	77,72	63,30	84,25	74,31	94,63	92,20
Áustria	56,23	54,42	50,92	48,73	70,18	70,86	86,39	84,02
Bélgica	58,13	55,56	53,99	50,90	71,89	68,77	83,78	83,47
Brasil	41,18	38,16	39,73	36,37	43,66	43,08	62,11	56,37
Bulgária	30,77	27,42	25,48	22,75	44,63	40,42	69,05	59,03
Chipre	56,16	42,07	52,54	39,09	71,43	59,47	80,65	62,16
Croácia	44,17	37,88	39,35	33,13	57,26	51,47	78,71	77,24
Dinamarca	51,92	51,07	47,87	47,53	60,59	57,45	80,18	79,71
Eslováquia	36,05	33,99	31,47	29,78	48,66	40,04	67,49	62,12
Eslovênia	50,28	46,53	44,51	40,53	63,40	62,00	89,20	86,86
Espanha	43,54	33,65	40,09	29,02	59,15	55,74	78,28	78,20
Estônia	56,38	47,63	50,99	42,58	73,57	64,37	90,99	78,41
Finlândia	52,21	52,62	47,67	48,09	63,56	65,00	80,73	77,72
França	50,18	53,44	45,03	49,15	66,50	66,22	81,77	81,05
Grécia		52,31		50,72		60,73		75,56
Hungria	28,94	32,47	24,46	28,42	39,55	42,78	67,12	67,23
Irlanda	56,54	58,74	51,95	54,05	72,84	74,48	83,77	84,53
Islândia	74,83		73,21		88,51		68,42	
Itália	53,24	56,15	50,23	53,41	71,73	71,43	81,90	84,39
Letônia	24,30	30,43	19,89	26,54	38,87	43,25	73,19	64,62
Lituânia	30,28	32,85	25,11	28,31	41,70	45,07	70,85	72,81
Luxemburgo	64,67	66,13	59,77	63,36	73,60	69,23	88,66	92,77
Malta	37,41	51,09	31,31	45,45	62,37	69,17	74,07	86,67
Noruega	49,18	44,68	44,58	42,03	63,69	52,26	72,78	61,08
Países Baixos	44,87	51,37	40,15	47,36	59,88	65,68	77,94	68,49
Polônia	27,94	23,00	22,41	17,43	39,97	35,77	66,71	63,90
Portugal	57,81	54,62	54,64	51,26	69,20	66,78	89,56	87,27
Reino Unido	45,62	50,27	42,97	48,67	54,94	56,71	58,33	56,15
Rep. Checa	56,00	43,88	52,26	38,17	63,51	57,59	80,72	78,62
Romênia	33,31	20,67	29,85	18,25	40,85	26,57	58,90	40,05
Sérvia		47,52		43,95		54,80		70,68
Suécia	53,66	55,93	49,20	52,79	67,41	65,62	85,24	81,86
Turquia		48,55		46,48		56,09		66,38
Média	48,19	45,69	43,98	41,80	60,91	57,29	77,40	73,80
Desvio padrão	0,133	0,117	0,139	0,119	0,135	0,123	0,097	0,122

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da CIS e PINTEC.

Quando comparado com outros países que têm estruturas produtivas mais complexas, como Alemanha, França e Reino Unido, a diferença com o desempenho das pequenas empresas brasileiras passa a ser significativamente elevada. Esses países apresentam uma taxa de inovação no primeiro período de 77,32%, 45,03% e 42,97% para

pequenas empresas, todas com resultado superior ao registrado no Brasil, ainda que a diferença seja maior para Alemanha e outros países da Europa Setentrional, tais como Dinamarca, Irlanda, Suécia e Islândia.

Essa diferença aumenta ainda mais no segundo período, uma vez que França, Reino Unido, além de Países Baixos e Suécia, apresentam melhora do indicador de taxa de inovação. Esse movimento é inverso ao verificado tanto na média dos países como para o Brasil. Mais uma vez, se destacam os resultados da Espanha que apresentou uma expressiva piora na taxa de inovação de pequenas empresas, chegando a 29,02% no segundo período, menor que a verificada no Brasil.

A média da taxa de inovação para médias empresas (de 50 a 249 funcionários) para os países analisados é maior que a média da taxa para o total das empresas. Há uma pequena variação no desvio padrão, de 0,135 para 0,123, do primeiro para o segundo período. A taxa de inovação para médias empresas no Brasil é de 43,66% e 43,08% no primeiro e segundo, apontando também para uma queda. A taxa de inovação registrada pelo Brasil para esse porte de empresa foi maior apenas que as de Letônia e Lituânia no primeiro período, Bulgária e Eslováquia no segundo, e Hungria, Polônia e Romênia em ambos. Percebe-se, também, que nenhum desses países apresenta a complexidade produtiva verificada no Brasil.

Para empresas de grande porte, com mais de 250 funcionários, as taxas de inovação são maiores, apresentando uma média superior a 70 % em ambos os períodos. O desvio padrão é menor no primeiro período, de 0,09, enquanto no segundo é de 0,12. Mais uma vez o Brasil apresenta desempenho abaixo da média para o porte, com diferença ainda maior quando comparado com países mais ricos. Enquanto Alemanha, Bélgica, França, Suécia, Itália, e Portugal apresentam taxas sempre superiores a 80% em ambos os períodos, o Brasil tem taxas de 62,11% no primeiro e 56,37% no segundo período. Resultados mais próximos ao brasileiro são encontrados no Reino Unido, com taxas de 58,33% e 56,15% no período um e dois, respectivamente.

É válido notar que também há queda na média das taxas de inovação dos países analisados do primeiro para o segundo período. Dessa forma é possível concluir que houve redução na taxa de inovação na maior parte dos países analisados do primeiro para o segundo período, em todos os portes de empresas. Esse resultado pode ser um impacto da crise financeira internacional de 2008/2009 e seus efeitos de retração de crédito, e representa um desafio às políticas públicas para que a taxa aumente.

Esses resultados são compatíveis com os argumentos apresentados no capítulo 2, em relação ao comportamento inovativo de PMEs. Essas empresas costumam enfrentar maiores dificuldades no financiamento de suas atividades inovativas, além de frequente falta de recursos humanos capazes de fixar processos inovadores. A diferença nas Taxas de Inovação de acordo com o porte das empresas é ainda maior no Brasil, Espanha, Hungria, e alguns outros países do Leste Europeu.

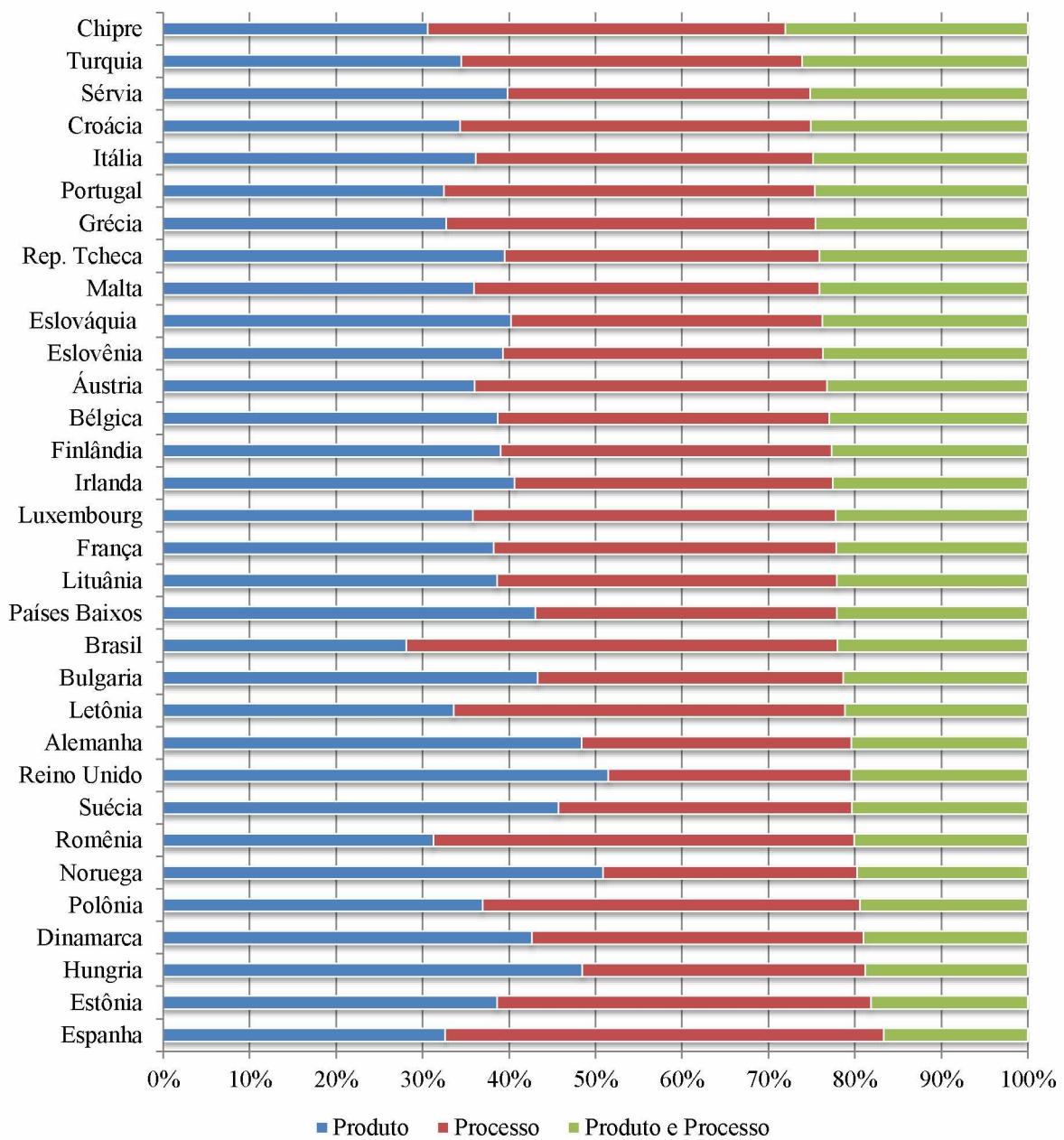
Os gráficos a seguir apresentam os resultados para a discriminação de tipo de inovação fruto das atividades inovativas. São considerados dados do segundo período, para empresas que inovaram em produto e/ou processo, independentemente de outras atividades inovativas, sendo desconsideradas empresas com atividades inovativas suspensas e/ou abandonadas e/ou atividades inovativas em curso. Dessa forma observam-se apenas aquelas empresas que efetivaram inovações no período analisado. A divisão entre os tipos de inovação busca mostrar os resultados do processo de três formas: empresas que inovaram em produto, empresas que inovaram em processo e, por fim, empresas que inovaram em produto e processo.

A partir do Gráfico 1 são apresentados os resultados para os tipos de inovação em um recorte por porte de empresa, sendo esse primeiro referente a pequenas empresas. Vale ressaltar que a ordem dos países é decrescente, partindo daquele que mais inova em produto e processo para o que menos inovar dessa forma. Os resultados apontam que Reino Unido, Noruega e Alemanha estão entre os países com maior participação de inovações de produto, com indicadores próximos aos 50%. Na outra ponta, o Brasil é o país com menor parcela de inovações de produto, apenas 28,14%, sendo que Espanha e Portugal também mostram resultados próximos a 30%.

Para inovações de processo, a Espanha é o país com maior participação das inovações de pequenas empresas em processo, com 50,68%, seguido pelo Brasil, com 49,87%. Outros países com destaque em resultados de inovações de processo são Portugal, Romênia e outros países do Leste europeu. Reino Unido, Noruega e Alemanha são os de menor participação de inovações de processo com cerca de 30%.

As inovações de produto e processo correspondem entre 16,69% e 28,07% dos tipos de inovações para Espanha e Chipre, respectivamente. O Brasil está entre a metade dos países com menor participação de inovações de produto e processo, com participação de 21,99%. Nesse quesito pequenas empresas da Alemanha, Reino Unido, Noruega, Suécia e Espanha apresentam resultados ligeiramente menores que o Brasil.

Gráfico 1 – Porcentagem de cada tipo de inovação para Pequenas Empresas na CIS8 e PINTEC 2011, para Brasil e países europeus



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da CIS e PINTEC.

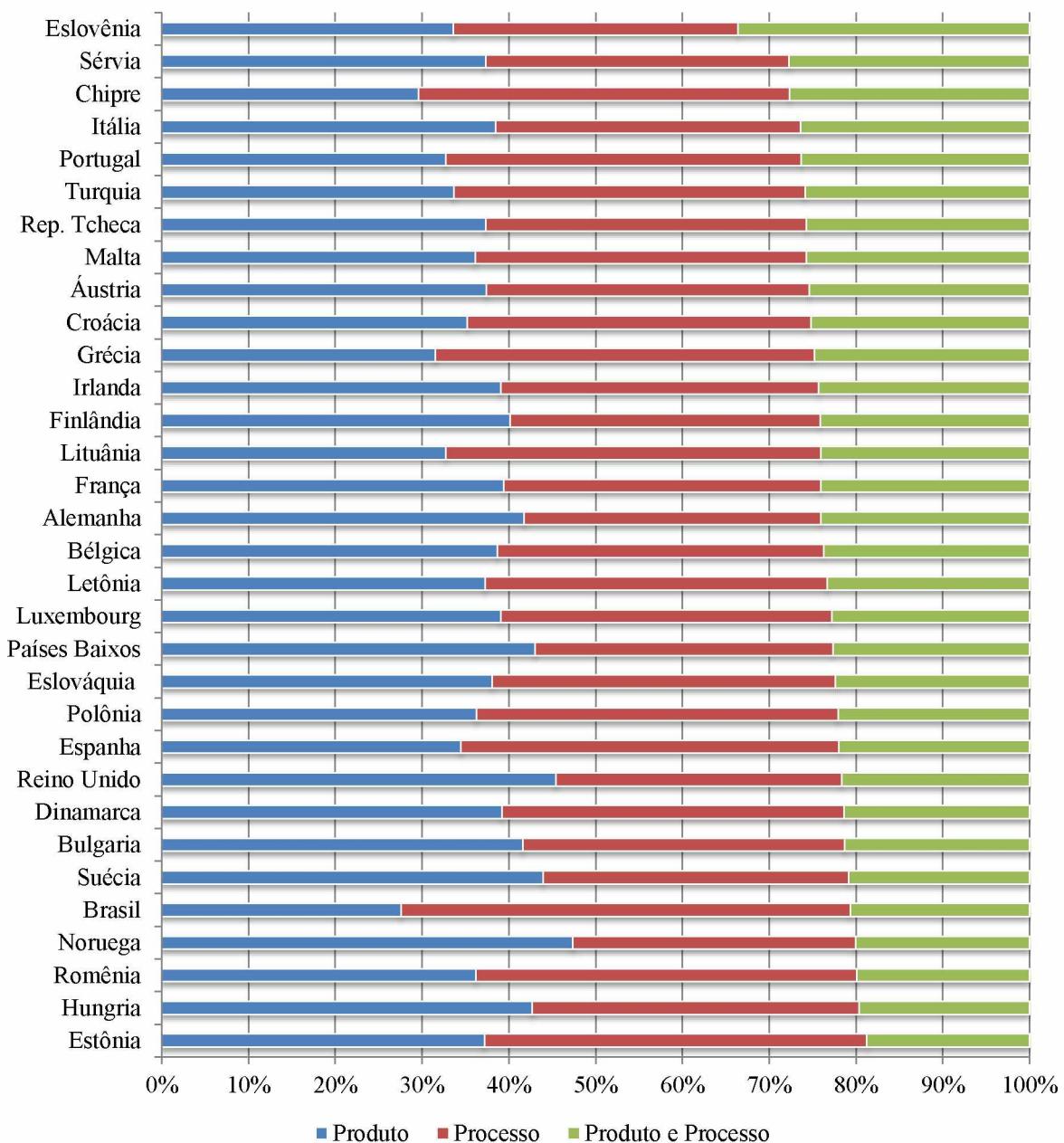
O Gráfico 2 exibe os resultados para tipos de inovação em médias empresas.

Novamente o Brasil ocupa a última posição, com 27,62% das inovações no tipo de produto, independentemente de outro tipo de inovação. Esse resultado é menor que de outros países que também tem desempenho menor, como Portugal, Turquia e Espanha, respectivamente 32,73% 33,64% e 34,27%.

Por outro lado, Noruega, Reino Unido e Suécia apresentam a maior proporção de inovação em produto, todos com parcela de mais de 43%. Pouco mais da metade das inovações de médias empresas no Brasil são do tipo processo, enquanto Portugal e

Espanha também estão entre os que têm maior participação de inovações deste tipo com parcelas superiores a 40%. Noruega, Reino Unido e Alemanha estão entre os que têm menor parcela de inovações em processo, com pouco menos de 35% para todos.

Gráfico 2 - Porcentagem de cada tipo de inovação para médias empresas na CIS8 e PINTEC 2011, para Brasil e países europeus

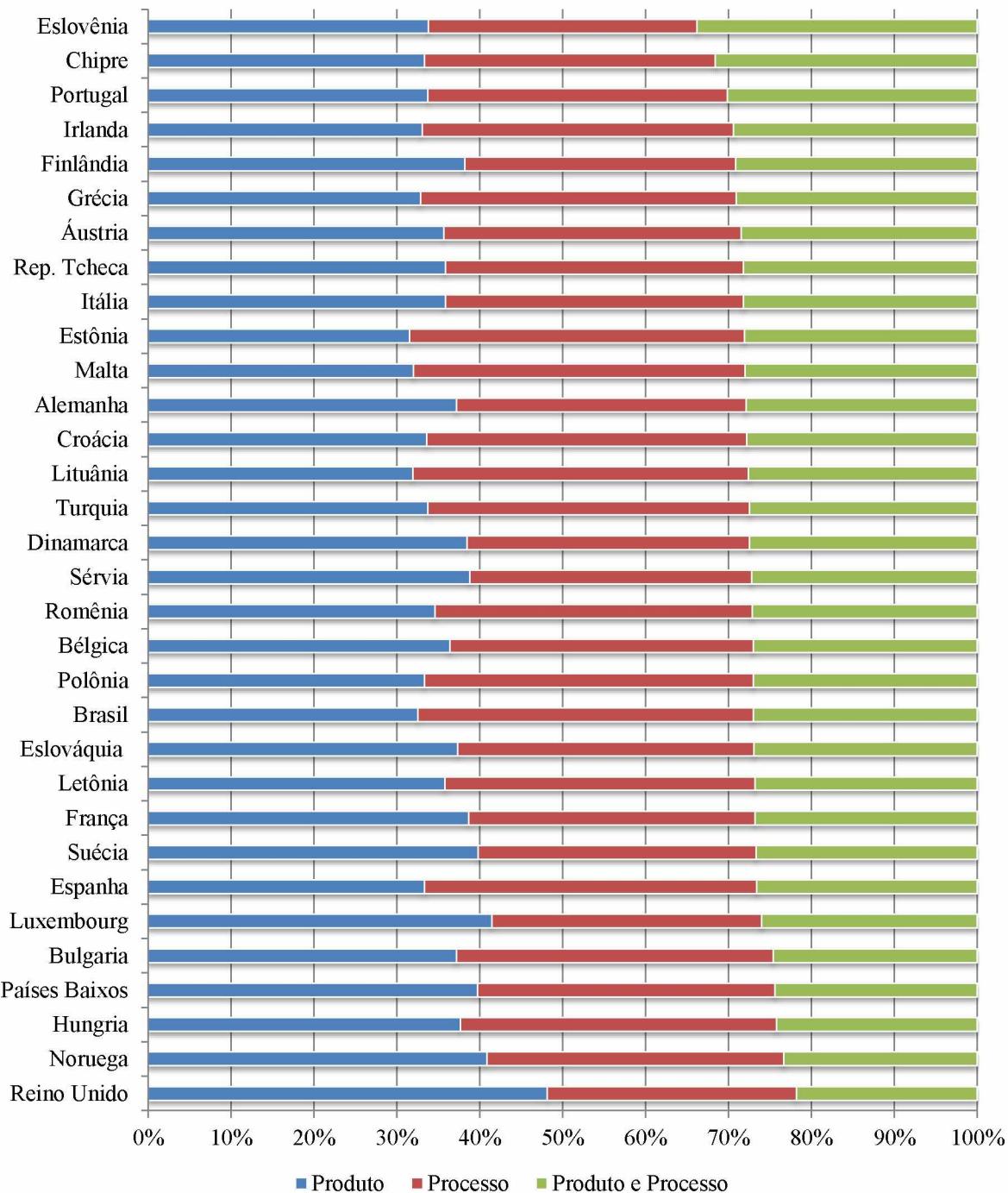


Fonte: Elaboração própria a partir de dados da CIS e PINTEC.

As inovações do tipo produto e processo, aquelas que ocorrem em conjunto sugerindo assim maior dinamismo inovativo, são mais frequentes na Itália, Portugal e Turquia, com indicadores em torno de 26%. Destes, os dois últimos estão entre aqueles que têm maior frequência em inovação do tipo processo. As médias empresas brasileiras estão entre as que menos inovam dessa maneira, com apenas 20,63% das inovações do

tipo produto e processo, muito embora seja um resultado próximo ao verificado na Noruega, Reino Unido e Espanha.

Gráfico 1 – Porcentagem de cada tipo de inovação para grandes empresas na CIS8 e PINTEC 2011, para Brasil e países europeus



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da CIS e PINTEC.

Por fim, o Gráfico 1 apresenta a relação de tipos de inovação para grandes empresas. Os resultados apontam que pela primeira vez o Brasil não é o último colocado para inovação do tipo produto, com participação de 32,53%, ligeiramente maior que a verificada para PMEs, ainda que continue sendo uma das menores frequências. Países

com resultado parecido com o brasileiro são alguns dos Leste Europeu, Portugal, Turquia e Espanha, que têm indicadores entre de pouco mais de 30%. Em países que já apresentam maior taxa de inovação, como Reino Unido, Noruega e Suécia, esse tipo de inovação tem participação de mais de 40%.

Mais uma vez, também para grandes empresas, o Brasil uma das maiores participações de inovação de processo entre os países analisados, correspondendo a 40,48%. Dentre os países com resultados mais próximos estão Espanha e Turquia, que também são os que têm menor desempenho em inovação do tipo produto. Da mesma forma, Reino Unido, Suécia e França estão entre os países com menor participação de inovação do tipo processo, com pouco mais de 30%.

Em relação à inovação do tipo produto e processo, as GEs do Brasil apresentam desempenho significativamente superior ao das PMEs, com frequência de 26,99% de inovação deste tipo. De forma geral, as grandes empresas dos demais países também inovam mais no tipo produto e processo em conjunto, quando comparadas com PMEs.

Países como Portugal, Finlândia e Irlanda têm parcelas de mais de 29% nesse tipo de inovação, enquanto grandes empresas da Alemanha, Itália e França também têm maior frequência em inovação de produto e processo quando comparadas com pequenas empresas destes mesmos países.

Percebe-se assim, que grandes empresas apresentam maior diversidade no tipo de inovação, sendo mais frequentes empresas que inovam conjuntamente em produto e processo. Também é perceptível que países que apresentaram melhores indicadores de taxa de inovação são aqueles que têm maior diversidade em tipos de inovação, ou têm maior frequência em inovar em produto e processo. Além disso, esses países também apresentam melhores resultados em inovação de produto, quando comparados com os que apresentam taxas de inovação menores.

3.2.2 Esforço inovativo: tipos de gastos e atividades inovativas

A investigação sobre o perfil dos gastos em atividades inovativas se justifica pela importância com que esses diferentes tipos podem ter no processo inovativo, e na explicação dos resultados em inovação. No subitem anterior foi identificado que as empresas brasileiras têm maior resultado de seu processo inovativo expresso em inovações de processo, sendo que para PMEs cerca de 50% das inovações são do tipo processo. Essa realidade é distinta da verificada em países europeus, como Alemanha, Dinamarca, França e Reino Unido, que apresentam uma proporção muito maior de

inovações em produto, ou em produto e processo. Essa diferença é maior ainda para pequenas e médias empresas.

Sendo assim, a Tabela 2 apresenta os resultados do indicador de esforço inovativo, em uma tentativa de mostrar o quanto os gastos em inovação representam no faturamento de cada empresa. Tal indicador é feito calculando os gastos monetários em atividades inovativas sobre o faturamento das empresas. Pode haver uma pequena diferença entre os resultados da CIS e da PINTEC, uma vez que a primeira considera o faturamento total das empresas, e a segunda a receita líquida de vendas, ou seja, a receita de vendas de bens e serviços descontados impostos, descontos comerciais e vendas devolvidas. Os dados de receita líquida de vendas para a PINTEC são estimados a partir dos dados das amostras da Pesquisa Industrial Anual no ano de referência dos períodos considerado para realização da pesquisa.

Considerando o total de empresas, no primeiro período, com exceção da Suécia, o Brasil apresentou o maior esforço inovativo, de 2,85%. No segundo período Alemanha, Dinamarca e Suécia e outros países apresentaram maior esforço que o brasileiro, onde houve queda no indicador para 2,56%. Ao contrário dessa queda, nos países citados anteriormente houve significativo aumento do indicador de esforço inovativo, ou seja, aumento de gastos em atividades inovativas em relação ao faturamento.

A queda do indicador de esforço inovativo para o Brasil pode ser identificado como uma resposta à crise internacional de 2008/2009. Nestes períodos de maior incerteza são frequentemente registradas restrições para financiamento de PMEs, principalmente aquelas que inovam (BRANCATI, 2015; LEE *et al*, 2015), o que afeta os resultados e pode inviabilizar alguns projetos inovativos de PMEs. O Brasil apresentou uma queda no indicador no segundo período, para as pequenas empresas, de 4,40% para 4,13%. É válido notar que esse não foi o mesmo movimento observado em algumas economias europeias.

A média do esforço inovativo para pequenas empresas sofreu uma alteração muito pequena, de um período para o outro, enquanto o desvio padrão permaneceu constante, indicando que o período de crise financeira internacional não afetou de maneira evidente os gastos das pequenas empresas. A hipótese de Lee *et al* (2015) de que há retração da oferta de financiamento para empresas inovadoras em períodos de crise não chega a ser contestada. Embora as PMEs dos países analisados tenham mantido constante, ou aumentado o seu esforço inovativo, não fica evidente qual é a fonte dos recursos de

financiamento, se são internos à firma, por financiamento bancário, recursos governamentais ou outros.

Tabela 2 - Esforço Inovativo em termos de gastos com atividades inovativas para Brasil e países europeus nos períodos um e dois, em porcentagem

País	Total de Empresas		Empresas de 10 a 49 funcionários		Empresas de 50 a 249 funcionários		Empresas com mais de 250 funcionários	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
Alemanha	2,18	2,79	1,15	1,37	1,10	1,44	2,68	3,43
Áustria	1,69	1,79	1,42	1,11	1,22	1,05	2,03	2,56
Bélgica	1,93	1,79	1,16	1,29	1,90	2,66	2,57	1,64
Brasil	2,85	2,56	4,40	4,13	2,40	2,73	3,12	2,38
Bulgária	1,02	0,69	0,37	0,30	0,95	0,34	1,41	0,74
Chipre	1,87	0,62	1,90	0,91	1,59	0,51	2,05	0,48
Croácia	1,27	3,04	0,97	1,05	1,20	1,47	1,45	4,33
Dinamarca		3,20		1,72		1,38		4,78
Eslováquia	0,87	1,20	0,57	0,59	1,08	0,97	0,88	1,44
Eslovênia	1,44	1,51	0,80	0,06	1,17	1,10	1,89	2,15
Espanha	0,99	1,09	0,64	0,69	0,74	0,90	1,31	1,33
Estônia	2,25	2,63	1,33	2,21	1,90	1,89	3,75	4,17
Finlândia	2,76	2,27	1,85	2,20	1,56	1,10	3,34	2,78
França	1,98	2,00	1,21	1,41	1,48	1,43	2,40	2,32
Grécia		1,26		1,24		1,02		1,40
Hungria	1,28	1,65	1,39	0,74	0,66	3,33	1,46	1,26
Irlanda	1,68	1,13	0,74	0,91	2,69	1,39	1,61	1,15
Itália	1,23	1,13	1,24	1,07	1,26	1,06	1,21	1,20
Letônia	1,28	1,44	0,60	0,71	0,53	1,26	2,79	2,23
Lituânia	0,93	1,40	0,65	1,62	1,00	1,11	1,00	1,49
Luxemburgo	0,59	0,40	0,99	0,32	0,58	0,15	0,50	0,96
Malta	1,36	1,52	0,41	0,65	3,78	2,54	1,41	2,07
Noruega	0,85	1,10	0,93	1,51	1,05	1,17	0,75	0,95
Países Baixos	1,69	1,38	1,21	0,72	1,30	0,87	2,23	2,14
Polônia	1,40	1,41	0,34	0,35	1,21	1,39	1,86	1,91
Portugal	1,23	1,29	0,95	1,34	1,57	1,11	1,17	1,38
Reino Unido		0,79		0,83		1,41		0,60
Rep. Checa	1,67	1,29	2,11	1,06	1,15	1,19	1,85	1,42
Romênia	1,58	0,44	0,84	0,30	0,99	0,51	2,05	0,45
Sérvia		3,06		1,28		1,75		4,23
Suécia	3,18	3,64	1,34	2,03	1,42	1,28	4,82	4,90
Turquia		3,71		1,88		7,44		2,86
Média	1,59	1,73	1,17	1,18	1,39	1,53	1,98	2,10
Desvio Padrão	0,006	0,009	0,008	0,008	0,007	0,013	0,010	0,013

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da CIS e PINTEC.

Talvez uma possível explicação para que não tenha havido queda no esforço inovativo entre o primeiro e o segundo período seja o entendimento de que os investimentos em atividades inovativas tenham que ocorrer de forma contínua, e mesmo

em períodos de crise, esses investimentos podem resultar em ganhos de longo prazo, como sugere Foreman-Peck (2013).

É válido ressaltar que durante o período da crise de 2008/2009 houve expressiva redução nos fluxos de comércio internacional e queda na produção, o que pode ter causado piora no fluxo de caixa das empresas, e principalmente de PMEs. Esse acontecimento pode ter também impactos sobre a decisão de inovar, uma vez que a liquidez da firma é fundamental para o financiamento de atividades inovativas. Como demonstram Lee *et al* (2015) a retração do financiamento tem forte impacto na probabilidade de inovar.

Quando são analisados os portes das empresas, percebe-se que as pequenas empresas têm, em média, menor esforço inovativo nos países europeus, enquanto para o Brasil esse porte de firma representa o maior esforço, de 4,40% no primeiro período, conforme sugerem Audrestch (2004) e Freeman e Soete (2008). Em empresas de médio porte os países com maior destaque são Bélgica, Turquia e Hungria, já Alemanha, França e Itália têm resultados próximos ou pouco menores que a média de 1,53% no segundo período. Espanha, que até então tem tido um desempenho parecido com o brasileiro, apresenta um esforço inovativo de 0,74% e 0,90% para o primeiro e segundo período, ambos menores que os do Brasil.

Para as GEs, o indicador cresce para quase todos os países entre os períodos analisados, com destaque para Alemanha, Dinamarca, Áustria, França e Suécia, que têm resultados melhores para o total das empresas, mostrando que grandes empresas gastam consideravelmente mais em atividades inovativas com relação ao faturamento do que pequenas e médias. Essa relação não é observada no Brasil, onde o grupo com indicador mais elevado são empresas pequenas, com 10 a 49 funcionários.

Como já destacado anteriormente, no Brasil é registrada uma queda no indicador de esforço inovativo para pequenas empresas, bem como para grandes, e apenas para médias houve aumento. A média mostra que em todos os portes houve aumento do esforço inovativo do primeiro para o segundo período. O destaque para países que apresentaram aumento do indicador de esforço inovativo foram Alemanha e Noruega, para todos os tamanhos de firma.

Além do esforço inovativo, é necessário analisar qual tipo de inovação é mais frequente, e se existe algum padrão seguido pelas empresas de acordo com o porte. Como apresentando anteriormente, tanto CIS como PINTEC, consideram as inovações realmente efetivadas de produto e processo realizadas pelas empresas. Esse conceito

descarta aquelas atividades inovativas que foram suspensas e/ou abandonadas, bem como aquelas atividades em curso.

A análise do perfil dos gastos em atividades inovativas também pode ajudar a responder o questionamento sobre essa diferença nos resultados de inovação, expressa no subitem anterior. Para isso, tanto a CIS como a PINTEC, consideram cinco formas distintas de gastos: Aquisição de máquinas, equipamentos e *softwares*; Aquisição de P&D externo; Atividades internas de P&D; Aquisição de outros conhecimentos externos e, por fim, Outros gastos inovativos. Esse último é considerado apenas para o segundo período, uma vez que para o período um apenas os quatro primeiros são mensurados pela CIS.

Dessa forma, é possível identificar qual é a tipo de gasto que responde pela maior parcela dos gastos inovativos. As parcelas são calculadas levando em consideração os dispêndios (em euros ou reais) em cada um dos tipos de gastos apresentados no parágrafo anterior dividido pelo total dos gastos em atividades inovativas no período analisado.

A primeira coluna da Tabela 3 intitulada Máquinas apresenta a parcela de gastos com aquisição de máquinas, equipamentos e *softwares* no total de gastos com atividades inovativas. Dos países analisados Bulgária, Chipre, Lituânia, Letônia, Polônia e Eslováquia são os que apresentam maior parcela de seus gastos com atividades inovativas vinculados à aquisição de máquinas, equipamentos e *softwares*.

As PMEs apresentam parcela de gastos em com esse tipo de atividade inovativa maior que as de grandes empresas para a maioria dos países. Para a Itália, as PMEs têm quase metade de seus recursos de atividades inovativas envolvidos com esse tipo de gasto, enquanto que nas grandes empresas esse percentual não ultrapassa os 30%. Portugal, Suécia e Brasil também apresentam elevadas parcelas desse tipo de gasto em PMEs, enquanto as grandes empresas gastam proporcionalmente menos. É nítido o padrão de maior participação de gastos em aquisição de máquinas, equipamentos e *softwares* nas PMEs, comparada às GEs, indicando maior diversidade nas escolhas de gastos em atividades inovativas das GEs em relação às de pequeno e médio porte.

Para o Brasil os gastos com aquisição de máquinas, equipamentos e *softwares* correspondem a 70,55% e 53,07% dos gastos inovativos das pequenas empresas, no primeiro e segundo período, respectivamente. Tal desempenho é parecido com os de países do Leste Europeu. Essa diferença entre o primeiro e segundo período também é identificada na maior parte dos outros países, como Alemanha, Irlanda, França, Espanha e Países Baixos, com queda de mais de 20 pontos percentuais na participação desse tipo de gastos nas pequenas empresas. A magnitude dessa alteração entre os períodos pode ser

explicada pela pequena mudança metodológica da CIS entre os períodos, indicando, no segundo período, mais diversidade nas escolhas de gastos inovativos.

Por outro lado, grandes empresas de alguns países, como Dinamarca, Noruega, Suécia, Países Baixos e França, apresentam parcelas de gastos com esse tipo de atividade inovativa significativamente menores que os verificados nos demais países, com parcelas de menos de 10% em alguns casos. As grandes empresas do Brasil dispendem aproximadamente 40% de seus gastos em atividades inovativas com aquisição de máquinas, equipamentos e *softwares* e, ao contrário da maior parte dos outros países, não há queda significativa na parcela desse tipo de gasto do período um para o dois.

Como apresentado por Avellar e Botelho (2016), o maior nível de gastos com aquisição máquinas, equipamentos e *softwares* no Brasil pode ser explicado pela influência de programas de apoio governamental e incentivos fiscais destinados a esse tipo de gasto, e que tiveram efeitos positivos para as PMEs. Tal aquisição pode ser compreendida também como aquisição de pacotes tecnológicos, ou aplicações desenvolvidas por entidades externas à firma, inclusive empresas do mesmo grupo.

A segunda coluna apresenta dados sobre a aquisição de P&D externo e, de acordo com o apresentado, pode-se concluir que este não é o maior tipo de gastos inovativo realizados pelas empresas, em qualquer que seja o porte. Para empresas de 10 a 49 funcionários, a parcela destinada a esse tipo de gasto é mais reduzida na maioria dos países, principalmente quando comparada com a primeira coluna.

Embora para alguns países não haja significativa alteração do primeiro para o segundo período, no Brasil há uma grande diferença entre os períodos. Gastos com aquisição de P&D externo representam 0,78% e 10,34% do total para PEs nos períodos um e dois, respectivamente. Nas médias empresas os montantes são de 0,82% para o primeiro período e 9,61% no segundo. O indicador varia menos para as grandes empresas brasileiras, no período um de 5,41% para 5,36% no período dois. Essas parcelas são menores que as verificadas em países de renda elevada como Itália, Suécia, Noruega, Bélgica, Dinamarca, França e Espanha. A grande variação para PMEs pode indicar que no Brasil, no segundo período, houve maior diversidade nos gastos em atividades inovativas. Por outro lado, houve grande retração na Suécia, Áustria e Alemanha.

Tabela 3 - Tipos de gastos com atividades inovativas segundo a participação nos gastos inovativos totais para Brasil e países europeus nos períodos um e dois, em porcentagem

País	Porte	Máquinas		P&D Externo		P&D interno		Conhecimento Externo		Outros
		P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	
Alemanha	Pequenas	52,61	30,75	6,76	3,64	34,96	36,29	5,67	2,25	27,07
	Médias	46,14	27,02	6,23	5,30	44,17	42,96	3,46	1,38	23,35
	Grandes	34,40	28,18	11,31	10,04	51,02	42,96	3,27	1,58	17,23
Áustria	Pequenas	54,47	45,57	11,35	5,39	31,78	42,24	2,40	2,04	4,76
	Médias	39,69	26,88	10,95	8,32	45,89	59,15	3,48	3,29	2,36
	Grandes	13,81	13,90	11,47	10,08	73,12	70,96	1,60	2,82	2,24
Bélgica	Pequenas	39,58	38,85	17,64	8,87	40,25	42,81	2,54	2,14	7,33
	Médias	25,37	34,83	12,84	7,45	59,51	51,78	2,28	3,35	2,60
	Grandes	23,16	18,74	26,61	19,66	47,52	56,50	2,71	1,94	3,16
Brasil	Pequenas	70,55	53,07	0,78	10,34	9,20	11,41	2,93	11,41	13,76
	Médias	63,96	60,17	0,82	9,61	12,76	16,03	2,48	1,67	12,52
	Grandes	44,03	42,56	5,41	5,36	33,06	37,09	3,20	2,82	12,18
Bulgária	Pequenas	74,70	63,33	5,37	2,82	5,43	28,02	14,50	0,67	5,15
	Médias	84,64	89,47	2,75	0	6,72	0	5,89	2,16	8,37
	Grandes	91,02	98,03	0,63	0	5,03	0	3,32	0,12	1,85
Chipre	Pequenas	91,53	76,94	2,63	2,02	2,83	1,97	3,00	8,37	10,70
	Médias	94,58	77,87	1,38	1,78	1,10	1,18	2,95	7,03	12,13
	Grandes	83,89	63,15	7,86	7,38	3,65	8,27	4,60	7,78	13,41
Croácia	Pequenas	59,72	66,80	4,96	2,68	31,21	23,99	4,11	1,18	5,35
	Médias	74,94	69,58	6,27	3,78	14,65	17,32	4,14	1,30	8,02
	Grandes	58,97	19,34	7,70	1,71	27,43	76,58	5,90	0,66	1,72
Dinamarca	Pequenas	-	7,44	-	15,57	-	60,26	-	3,63	13,09
	Médias	-	7,43	-	21,58	-	59,24	-	2,32	9,44
	Grandes	-	3,38	-	31,53	-	59,54	-	1,42	4,13
Eslováquia	Pequenas	88,60	73,59	2,62	1,46	8,24	17,31	0,54	4,23	3,41
	Médias	76,11	67,60	5,04	5,73	9,46	23,77	9,39	0,95	1,95
	Grandes	76,46	60,50	9,76	26,54	10,27	9,89	3,51	1,78	1,28
Eslovênia	Pequenas	55,60	0	6,44	0	35,45	0	2,51	0	10,00
	Médias	60,95	36,40	6,63	8,89	29,21	49,98	3,21	0	4,73
	Grandes	48,25	14,49	10,21	9,18	38,46	63,27	3,08	2,16	10,90
Espanha	Pequenas	42,92	16,31	10,48	11,23	45,98	66,73	0,62	0,47	5,27
	Médias	27,00	16,48	12,15	14,08	60,35	61,60	0,49	0,39	7,46
	Grandes	41,05	16,68	16,41	25,68	32,06	43,28	10,48	6,97	7,39
Estônia	Pequenas	73,01	71,87	2,93	5,31	17,71	19,12	6,35	0,91	2,79
	Médias	8-	71,83	5,95	4,24	13,30	17,89	0,75	1,24	4,80
	Grandes	77,25	34,78	3,61	5,55	18,95	58,02	0,20	0,64	1,00
Finlândia	Pequenas	19,78	20,34	24,91	10,93	51,46	62,64	3,85	3,12	2,97
	Médias	25,40	29,18	15,40	11,01	52,99	56,27	6,22	0,74	2,80
	Grandes	17,02	8,52	12,04	8,34	69,36	79,92	1,59	0,82	2,40
França	Pequenas	45,75	30,50	6,17	9,80	43,21	49,34	4,86	1,17	9,19
	Médias	29,35	24,84	8,06	11,32	60,15	56,67	2,44	2,29	4,88
	Grandes	11,01	9,94	19,48	25,79	62,98	61,72	6,53	0,78	1,77

Continua...

...Continuação

País	Porte	Máquinas		P&D externo		P&D interno		Conhecimento Externo		Outros
		P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	
Grécia	Pequenas	-	76,34	-	2,16	-	13,08	-	2,44	5,98
	Médias	-	44,50	-	4,63	-	41,21	-	1,81	7,84
	Grandes	-	64,78	-	6,89	-	24,70	-	1,29	2,35
Hungria	Pequenas	74,31	50,32	2,47	4,99	22,00	37,61	1,21	1,80	5,28
	Médias	67,48	27,51	12,27	3,85	14,59	63,07	5,67	1,97	3,60
	Grandes	43,62	39,48	26,41	11,69	22,51	39,11	7,46	3,13	6,59
Irlanda	Pequenas	53,08	22,82	5,86	10,29	34,49	54,62	6,58	5,53	6,74
	Médias	59,23	21,01	10,47	12,11	21,98	51,58	8,32	12,33	2,97
	Grandes	50,98	27,87	9,13	16,84	35,66	49,29	4,23	4,42	1,58
Itália	Pequenas	65,01	48,02	5,19	4,42	26,12	31,60	3,68	2,59	13,36
	Médias	54,08	45,53	7,08	7,08	36,29	34,15	2,54	2,06	11,18
	Grandes	29,60	25,00	15,72	11,61	48,02	48,22	6,66	1,88	13,29
Letônia	Pequenas	95,44	91,86	0,17	1,06	3,30	4,31	1,09	0,18	2,59
	Médias	87,22	92,78	5,50	0,45	5,45	4,80	1,84	0,92	1,04
	Grandes	93,26	94,66	2,12	1,25	3,82	2,24	0,80	0,80	1,05
Lituânia	Pequenas	70,43	60,56	4,89	4,14	19,25	27,04	5,44	1,17	7,08
	Médias	84,09	68,15	3,79	2,32	10,72	16,24	1,40	3,08	10,21
	Grandes	76,12	77,75	4,89	1,33	14,31	15,46	4,69	2,60	2,86
Luxemburgo	Pequenas	56,83	43,11	11,08	3,83	15,56	36,64	16,53	0,42	16,00
	Médias	45,62	62,50	18,55	8,62	26,64	20,55	9,20	2,82	5,51
	Grandes	21,48	15,06	12,68	5,22	60,59	75,68	5,25	1,34	2,69
Malta	Pequenas	59,35	52,29	0	3,16	39,32	33,16	1,21	0,69	10,71
	Médias	77,87	76,27	3,49	0,09	17,08	17,49	1,57	1,82	4,33
	Grandes	68,85	79,42	0,38	1,15	19,03	16,14	11,74	0,47	2,82
Noruega	Pequenas	11,58	15,48	12,81	10,80	73,09	62,07	2,53	2,03	9,62
	Médias	16,54	17,08	16,70	11,55	65,93	59,29	0,84	3,15	8,93
	Grandes	4,70	6,54	25,24	23,09	66,42	62,38	3,65	1,04	6,95
Países Baixos	Pequenas	51,81	21,66	22,17	15,50	19,89	49,15	6,12	7,88	5,81
	Médias	46,43	9,65	19,58	18,13	30,62	69,12	3,36	1,04	2,05
	Grandes	13,05	5,20	22,19	29,74	63,29	61,23	1,47	2,36	1,47
Polônia	Pequenas	81,55	74,99	4,53	3,36	9,81	15,58	4,11	1,35	4,73
	Médias	91,30	57,38	1,25	5,22	6,56	31,79	0,89	1,11	4,49
	Grandes	86,35	62,81	2,79	4,81	8,70	19,19	2,16	5,03	8,16
Portugal	Pequenas	63,50	36,94	7,51	4,94	26,99	46,12	2,00	1,13	10,87
	Médias	62,62	45,26	4,63	5,20	31,73	35,54	1,01	4,07	9,93
	Grandes	42,55	33,84	13,26	10,77	41,37	50,35	2,83	0,93	4,11
Reino Unido	Pequenas	-	20,15	-	10,37	-	42,22	-	5,65	21,61
	Médias	-	27,79	-	15,44	-	36,70	-	6,65	13,41
	Grandes	-	18,27	-	19,92	-	54,05	-	1,74	6,03
Rep. Tcheca	Pequenas	62,06	57,23	17,21	5,64	19,09	26,57	1,63	2,27	8,28
	Médias	56,73	51,86	6,09	7,20	35,24	33,59	1,93	2,09	5,26
	Grandes	60,92	44,52	17,17	24,39	19,88	23,02	2,04	3,77	4,30

Continua...

...Continuação

País	Porte	Máquinas		P&D externo		P&D interno		Conhecimento Externo		Outros
		P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	
Romênia	Pequenas	81,98	49,31	1,92	0,72	15,11	39,26	0,98	5,06	5,65
	Médias	80,61	56,19	5,81	0,53	10,71	39,08	2,87	0,50	3,70
	Grandes	85,74	65,85	6,15	0	7,12	24,79	0,99	0,49	8,87
Sérvia	Pequenas	-	65,18	-	9,18	-	10,06	-	2,16	13,41
	Médias	-	71,44	-	4,81	-	12,92	-	1,50	9,33
	Grandes	-	85,37	-	1,15	-	3,37	-	8,96	1,15
Suécia	Pequenas	26,20	47,67	9,96	0	54,69	52,33	9,15	0	0
	Médias	33,55	27,81	8,84	0	53,34	72,19	4,27	0	0
	Grandes	16,88	11,08	21,36	23,96	58,81	59,99	2,95	3,00	1,97
Turquia	Pequenas	-	62,48	-	9,60	-	14,25	-	5,04	8,63
	Médias	-	87,03	-	0,85	-	7,29	-	0,27	4,56
	Grandes	-	18,89	-	8,60	-	63,48	-	0,91	8,12

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da CIS e PINTEC.

A Tabela 3 ainda apresenta as parcelas de gastos em atividades internas de P&D na terceira coluna. As atividades internas de P&D se referem ao desenvolvimento sistêmico de trabalho criativo fundamentalmente no interior da empresa. São exemplos laboratórios de pesquisa, pesquisa básica, aplicada ou desenvolvimento experimental, até mesmo ao *design*, construção e testes de protótipos de novos produtos, novos processos ou novos *softwares*. Os resultados apresentados na coluna P&D interno deixam evidente que essa é a principal forma de gastos em atividades inovativas em diversos países, principalmente naqueles com renda mais elevada e com sistemas nacionais de inovação mais bem desenvolvidos.

As empresas pequenas têm gastos com P&D interno, proporcionalmente, menores que as de outros portes. Países com melhores resultados para esse porte de empresa são Bélgica, Espanha, Finlândia, França, Noruega e Suécia, com gastos maiores que 40% em ambos os períodos.

O Brasil tem resultados consideravelmente menores, de 9,20% e 11,41% para o primeiro e segundo período, respectivamente. No caso brasileiro, o sistema nacional de inovação menos desenvolvido e as dificuldades enfrentadas pelas PMEs, elencadas no capítulo anterior, impõe barreiras a mais para realizarem desse tipo de atividade e, portanto, menos recursos são destinados ao P&D interno em firmas menores.

Esse resultado é compatível com sugestões de Noteboom (1994) e Rothwell (1989) e também por Acs *et al.* (1994) que demonstram que as atividades de P&D interno podem ser prejudicadas em pequenas empresas, que recorrem com mais frequência em

aquisição externa, seja de máquinas, equipamentos e *softwares* ou de conhecimento. Essa característica de baixa parcela de gastos em P&D interno no total dos gastos inovativos pode também ajudar a explicar a elevada participação de inovações de processo como resultado inovativo no Brasil.

Os resultados mostram que no Brasil, tanto as PMEs como as GEs apresentaram melhora no indicador de gastos em atividades de P&D interno do primeiro para o segundo período, ainda que permaneçam em patamares muito inferiores a de outros países como Reino Unido, França, Espanha e Alemanha. Esse fenômeno pode ser explicado por um conjunto de políticas públicas adotadas nos períodos recentes para incentivar a inovação. Organizações e legislações criadas no Brasil, como a Lei do Bem, tiveram relevante impacto no financiamento e viabilidade de projetos inovativos em muitas empresas, além de programas criados especificamente para PMEs, como no caso de alguns da Financiadora de Estudos e Projetos, ou FINEP. Essas e outras iniciativas foram alvo de estudo em Avellar e Botelho (2015), onde as autoras sugerem que as iniciativas públicas tiveram relevante impacto positivo nos resultados de inovação, e nos gastos em P&D interno, principalmente em PMEs.

Alguns países como Áustria, Bélgica, Espanha, Finlândia, França, Noruega e Suécia apresentam parcelas elevadas em ambos os períodos para grandes e médias empresas. Também é possível notar que esse tipo de gasto teve crescimento significativo do primeiro para o segundo período nas médias empresas, assim como nas pequenas, em praticamente todos os países analisados.

Assim como na análise da primeira coluna, fica evidente que as grandes empresas apresentam, proporcionalmente, gastos maiores que as PMEs em P&D interno. Os resultados ainda permitem concluir que os gastos com P&D interno são o principal tipo de dispêndio para a maior parte dos países de renda mais elevada e com estruturas industriais mais complexas, em ambos os períodos analisados. As grandes empresas brasileiras também gastam mais que as PMEs nesse tipo de atividade inovativa, ainda que em nível menor que a dos países citados no parágrafo anterior. O nível de gastos das grandes empresas brasileiras em atividades internas de P&D é mais próximo aos de Espanha e Hungria.

A coluna de conhecimento externo refere-se à parcela de gastos relativos às patentes, licenças, marcas registradas, serviços de consultoria dentre outros, o que difere do conceito de aquisição de P&D externo. Os dados demonstram que poucos recursos são

destinados a esse tipo de gasto inovativo. Não há um padrão que diferencie as pequenas empresas das médias ou grandes.

No Brasil as pequenas empresas tiveram um aumento considerável na proporção dos gastos com aquisição de conhecimento externo no segundo período em relação ao primeiro, ultrapassando os 10% dos gastos em atividades inovativas. Essa evolução também é registrada no Chipre, Países Baixos, Romênia e República Tcheca. Todos os demais países apresentaram queda no indicador para empresas de pequeno porte.

As médias empresas brasileiras registraram um resultado de 2,48% e 1,67% para o primeiro e segundo período, respectivamente, o que indica uma pequena variação negativa, assim como registrado na Alemanha, Espanha, França, Finlândia e na maior parte dos demais países. Para grandes empresas, os gastos em aquisição de conhecimento externo foram próximos de 3% para o Brasil em ambos os períodos. Para os demais países, como já dito, o perfil deste tipo de gasto não se altera muito do verificado nos demais portes de empresa, à exceção da Espanha, onde em ambos os períodos o indicador mostra que os gastos em aquisição de conhecimento representam uma parcela mais significativa para grandes empresas que para as demais, de 10,48% e 6,97% no primeiro e no segundo período, respectivamente.

A última coluna, intitulada Outros, correspondem às outras atividades inovativas, que podem ser compreendidas como atividades “não P&D”, mas que resultam em inovação, podendo fortalecer as capacitações e habilidades que permitem o desenvolvimento de inovações ou a ampliar a capacidade de desenvolver uma adoção bem sucedida²¹. É necessário destacar que a mudança metodológica na CIS para o segundo período permitiu a análise comparativa com o Brasil, uma vez que no período um a pesquisa europeia considerava apenas as quatro formas de gastos anteriormente apresentadas. Por outro lado a PINTEC realiza uma divisão considerando gastos com treinamento, com projetos industriais e introdução das inovações no mercado, e para efeito de comparação foi somado os valores desses tipos de gastos, agregando-os como outros gastos em atividades inovativas.

Percebe-se que esse tipo de gasto é mais importante para pequenas empresas do que para as maiores. Em países como Alemanha, Itália, Reino Unido e Brasil esses gastos se situam entre 13,36% a 27,07%, chegando a 100% dos gastos em atividades inovativas para as pequenas empresas da Eslovênia no segundo período. Empresas com 50 a 249

²¹ De acordo com a Terceira Edição do Manual de Oslo.

funcionários da Alemanha também demonstram ter grande parte de seus gastos em outras atividades inovativas, 23,35%. As médias empresas brasileiras também apresentam gastos em outras atividades inovativas maiores que as congêneres de outros países, representando 12,52% do total de gastos em atividades inovativas, e maior que a média de 6,68%.

Grandes empresas apresentam, em média, uma participação menor de outros gastos em atividades inovativas se comparadas com as menores. Na Alemanha o indicador é de 17,23%, Itália de 12,29% e Brasil de 12,18%. Para a maior parte das grandes empresas de outros países esse tipo de gasto representa menos de 5% do total de gastos inovativos.

Em suma, a partir os resultados das tabelas anteriores é possível concluir que os gastos mais representativos em atividades inovativas são os de P&D interno e aquisição de máquinas, equipamento e *softwares*. Esses dois tipos de dispêndio concentram a maior parte dos gastos em qualquer um dos recortes por portes, ainda que a concentração desses tipos de dispêndio seja ainda mais em PMEs.

Com isso pode-se concluir que para PMEs a aquisição de pacotes tecnológicos, ou adaptação de máquinas, equipamentos e *softwares* são o principal destino de recursos para estabelecimento de atividades inovativas. Esse padrão é observado com mais intensidade no Brasil e em países do Leste Europeu, sendo que outros países da Europa Ocidental e Setentrional, como Alemanha, França, Espanha e Suécia, destinam a maior parte de seus recursos para P&D interno.

Isso pode demonstrar uma diferença em relação ao foco das atividades inovativas, uma vez que P&D interno demanda o desenvolvimento sistêmico de atividades inovativas, enquanto a aquisição de máquinas, equipamentos e *software* pode ser efetivada utilizando muitos recursos externos à firma, apresentando-se fundamentalmente como processos de modernização tecnológica e induzindo à inovações que possam não ser novas para o mercado, mas apenas para a firma. Além disso, a aquisição de máquinas, equipamentos e *softwares* está diretamente ligada às inovações de processo (VIOTTI e BAESSA, 2005), o que pode explicar o desempenho focado em inovações de processo no Brasil, fundamentalmente em pequenas empresas.

A mensuração de gastos em atividades inovativas representa uma variável de grande importância, uma vez que demonstra onde está a maior parte do esforço inovativo de um conjunto de empresas. Entretanto, não conseguem apresentar qual a quantidade de empresas que realizam inovação por esse tipo de gasto. Para tanto analisar a quantidade

de empresas, ou a proporção de empresas, que efetivam gastos em algum dos tipos de atividades inovativas pode esclarecer qual atividade é mais frequentemente utilizada, e se a atividade que demanda mais recursos financeiros também é aquela mais utilizada pelas empresas.

É válido ressaltar que uma empresa pode exercer simultâneas atividades inovativas, ou seja, ao mesmo tempo em que se dedica à aquisição de máquinas, equipamentos e *softwares*, pode também inovar por meio de aquisição de conhecimento externo ou pelas demais classificações de atividades inovativas. A análise demonstra que os dois tipos mais frequentes de inovação são justamente aqueles que demandam, proporcionalmente, mais recursos financeiros. São elas as atividades de P&D interno e a aquisição de máquinas, equipamentos e *softwares*.

O Gráfico 4 apresenta a porcentagem de empresas inovadoras que desenvolveram atividades internas de P&D no período um. Os resultados mostram que o Brasil está entre os países com menor parcela das empresas desenvolvendo esse tipo de atividade inovativa, e que ainda há grande diferença entre os resultados das pequenas e das grandes empresas.

No primeiro período, apenas 9,28% das pequenas empresas inovadoras brasileiras desenvolveram atividades internas de P&D, é um indicador menor que todos os outros países exceto pela Bulgária. As pequenas firmas inovadoras de Finlândia, Países Baixos e Suécia estão entre as que mais exercem atividades inovativas de P&D interno, dado que 63,63%, 41,66% e 47,03% destas, respectivamente, desenvolveram esse tipo de atividade no primeiro período.

De forma geral, as médias empresas apresentam resultados melhores que as pequenas. Para o primeiro período no Brasil, 12,76% das médias empresas inovadoras exercem algum tipo de atividade de P&D interno, desempenho muito inferior à maioria das médias empresas dos demais países.

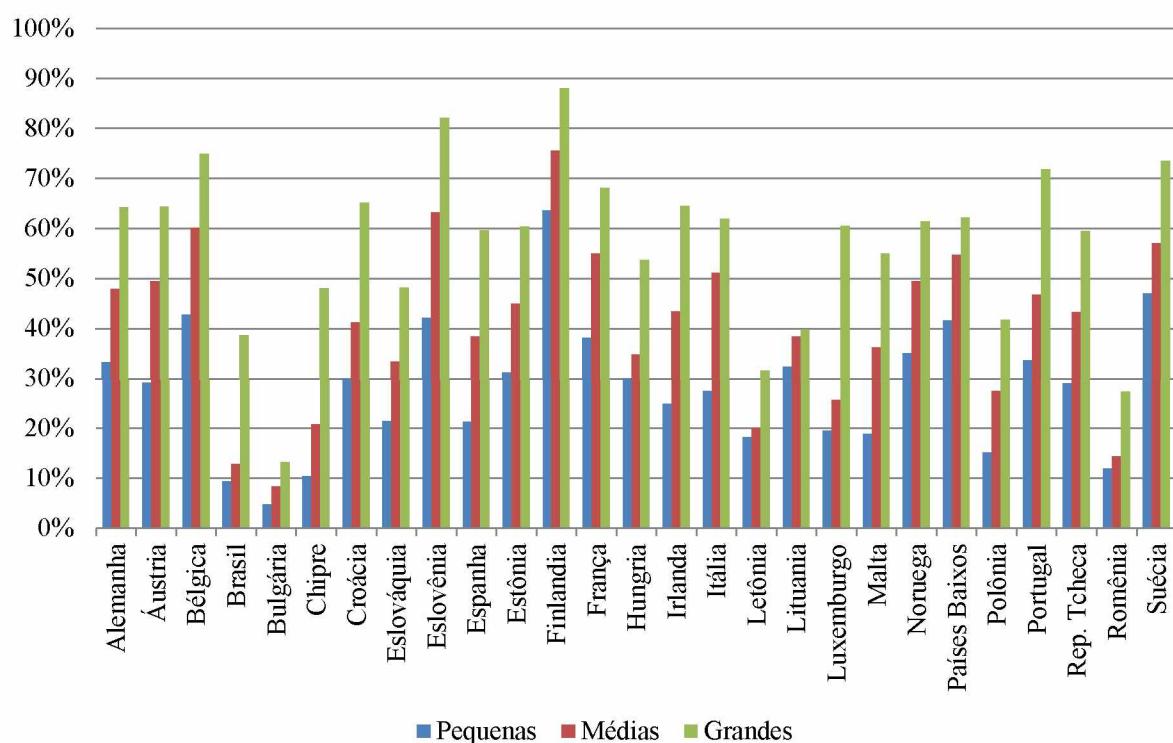
Das maiores proporções de médias empresas que exercem esse tipo de atividade inovativa estão Finlândia, França e Itália, sendo que mais de 50% das médias empresas desses países realizam esse tipo de atividade. PMEs da Itália, França, Portugal, Alemanha e Espanha também tem desempenho significativamente melhores que a de PMEs brasileiras.

Percebe-se também que as grandes empresas, de um modo geral, são o porte de firma que mais realizam atividades inovativas de P&D interno. Países como Finlândia, Portugal e França têm mais de 68% de suas grandes empresas inovadoras envolvidas

nesse tipo de atividade inovativa. Outros destaques também são Alemanha, Itália e Espanha com mais da metade de suas grandes empresas inovadoras realizando atividades internas de P&D.

Por outro lado, apenas 38,65% das grandes empresas inovadoras brasileiras realizam atividades internas de P&D, um desempenho superior ao verificado nas PMEs, mas ainda assim muito menor que a maioria dos países europeus, que têm resultados superiores a 40%. De modo geral, uma proporção maior de grandes empresas inovadoras realizam atividades de P&D interno, quando comparadas com PMEs. Isso aponta que maior parte das GEs desenvolvem rotinas internas de inovação, uma vez que não enfrentam dificuldades inerentes às PMEs, como falta de recursos internos como mão de obra qualificada, dificuldades de financiamento de projetos e de iniciar ou manter cooperação (ROTHWELL, 1989; NOOTEBOOM, 1994; FREEL, 2000).

Gráfico 2- Porcentagem de empresas inovadoras que desenvolveram atividades de P&D interno na CIS6 e PINTEC 2008, para Brasil e países europeus



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da CIS e PINTEC.

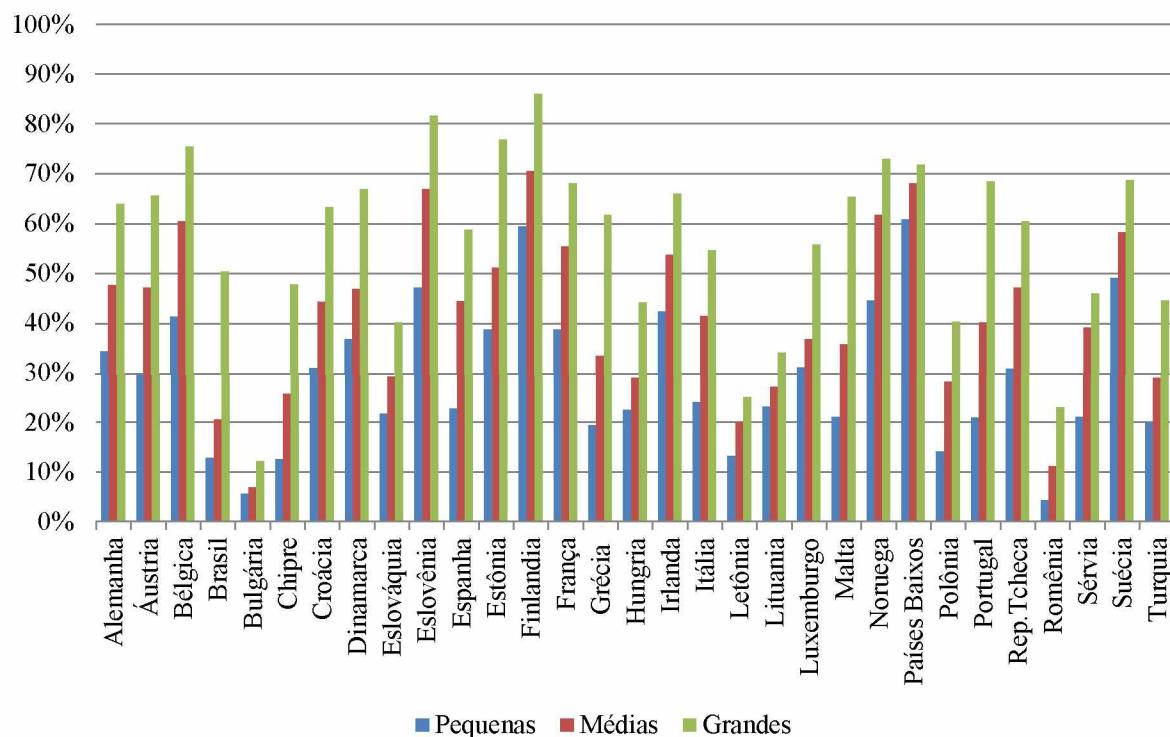
O Gráfico 3 também apresenta dados sobre percentual de empresas inovadoras que desenvolvem atividades de P&D interno, mas para o segundo período. São registradas algumas variações, tanto para PMEs como para GEs. No Brasil 12,85% das pequenas empresas realizaram esse tipo de atividade inovativa no segundo período, um resultado

pouco maior que o do período um, sendo que Polônia, Hungria e Espanha apresentaram resultados mais próximos ao brasileiro. Pequenas empresas que mais inovam com atividades de P&D interno são as dos Países Baixos, Finlândia e Suécia, com participação superior a 40%.

Ainda que as médias empresas no Brasil tenham apresentado melhora em relação ao período um, o resultado continua sendo consideravelmente menor que o verificado na maior parte dos países europeus, apenas 20,51%. Alemanha, França e Finlândia estão entre os países com maior proporção de médias empresas inovando com atividades internas de P&D, 47,79%, 55,46%, e 70,54% das médias empresas alemãs, francesas e finlandesas realizam esse tipo de atividade inovativa.

Quanto às grandes empresas, o Brasil tem um desempenho melhor que o verificado no período um, 50,42% das grandes empresas brasileiras que inovam estão engajadas em atividades internas de P&D. Esse resultado também é menor que o verificado nas economias europeias mais avançadas, como Alemanha, França, Suécia e até mesmo Portugal, onde mais de 60% de suas grandes empresas realizam esse tipo de atividade inovativa.

Gráfico 3 – Porcentagem de empresas inovadoras que desenvolveram atividades de P&D interno na CIS 8 e PINTEC 2011, para Brasil e países europeus



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da CIS e PINTEC.

A análise dos dois períodos permite concluir que houve no Brasil, significativo aumento no envolvimento de empresas inovadoras com atividades de P&D interno. O aumento proporcional do engajamento neste tipo de atividade inovativa pode ser reflexo de um conjunto de esforços de políticas públicas que tiveram intuito de ampliar o número de empresas envolvidas com desenvolvimento de inovações, bem como com realização de P&D interno (AVELLAR e BOTELHO, 2015).

Também é possível inferir que alguns países do Leste Europeu e Espanha, assim como Brasil, são aqueles que têm maior diferença entre a proporção de pequenas empresas e grandes empresas que desempenham esse tipo de atividade inovativa. Como elucidado anteriormente, PMEs apresentam um conjunto de restrições que podem dificultar o desenvolvimento de atividades internas de P&D. É esse tipo de atividade que exige esforço contínuo, com necessidade de cumulatividade²² de conhecimento, que pode resultar em inovações radicais com maior frequência.

As dificuldades apontadas no Capítulo 2 em relação à falta de financiamento, importância do apoio de políticas públicas, barreiras para o estabelecimento de cooperação e absorção de *spillovers* podem explicar a menor frequência de pequenas empresas no desenvolvimento de atividades internas de P&D. É importante notar que em relação aos gastos em atividades inovativas de P&D interno, os dados apresentados na Tabela 3 mostram que as PMEs brasileiras não direcionavam parcela tão grande destes gastos quanto as PMEs de maioria dos demais países o fazia.

Apenas grandes empresas inovadoras do Brasil direcionam elevada parcela de seus gastos com atividades inovativas em atividades de P&D interno. Por outro lado, PMEs de Alemanha, Finlândia, França e Espanha direcionam parcelas significativamente elevadas de seus gastos em atividades de P&D interno, sendo esse tipo de gastos predominante sobre os demais em ambos os períodos.

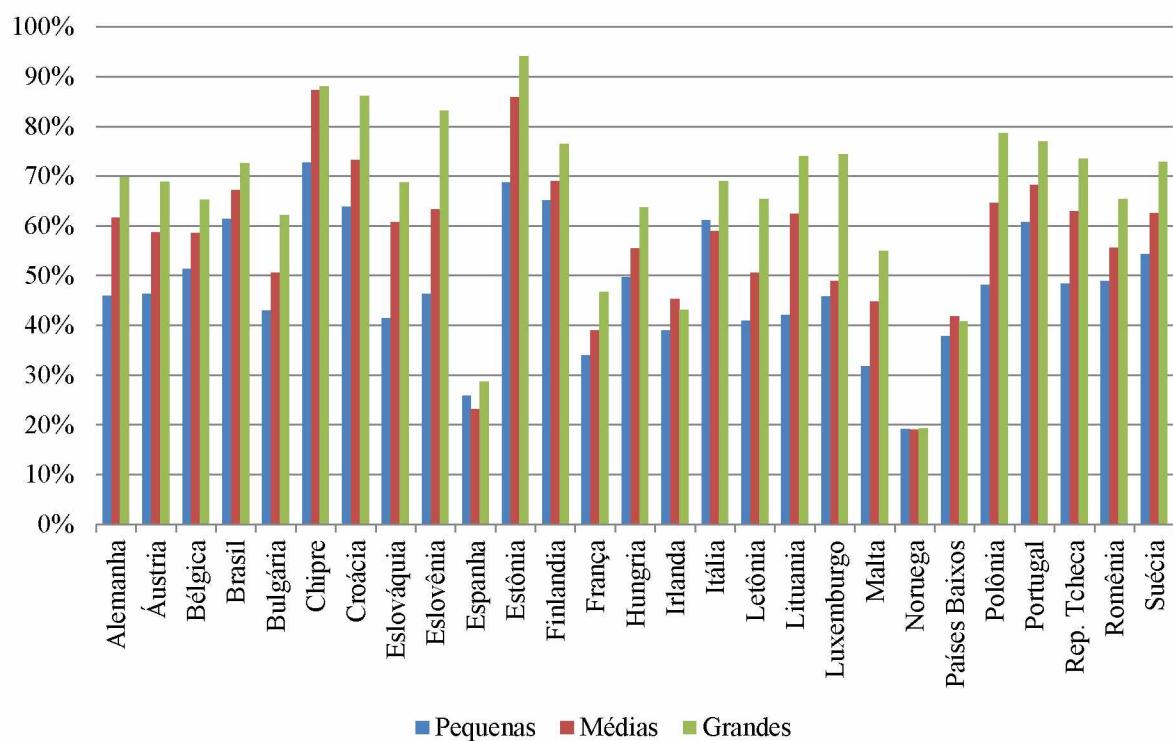
Quando analisados os resultados para os demais tipos de atividade inovativa, além das atividades inovativas em P&D interno, a aquisição de máquinas, equipamentos e *softwares* também se destaca como umas das principais. O Gráfico 6 apresenta a relação das empresas inovadoras que realizaram aquisição de máquinas, equipamentos e *softwares* no período um.

De acordo com o apresentado no Gráfico 6, percebe-se que esse tipo de atividade é ainda mais frequente que a anterior para todos os tamanhos de empresas, em especial

²² Ver Lundvall (1992).

para pequenas e médias. O Brasil está entre os países com melhores resultados, já que 61,42% das pequenas empresas brasileiras realizam esse tipo de atividade inovativa. O país está junto à Finlândia, Itália e Portugal, onde também mais de 60% das pequenas empresas registram aquisição de máquinas, equipamentos e *softwares*.

Gráfico 4 – Porcentagem de empresas inovadoras que realizaram aquisição de máquinas, equipamentos e *software* na CIS6 e PINTEC 2008, para Brasil e países europeus



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da CIS e PINTEC.

Por outro lado, países que tem grande participação em atividades de P&D interna, como Alemanha, França e Países Baixos, registram participação menor, com cerca de 30% a 40% de suas pequenas empresas realizando tal atividade inovativa. Mesmo assim, quando comparado com os resultados anteriores percebe-se que, para esses países citados, a aquisição de máquinas, equipamentos e *softwares* são mais frequentes do que atividades de P&D interno. Outros países como Espanha que registram pouca participação em atividades de P&D interno, também tem desempenho parecido nesse quesito.

Para médias empresas, os resultados se assemelham mais com os de atividades de P&D interno, e mais uma vez o Brasil tem participação mais elevada, 67,13%. Outros países com resultados próximos ao verificado no Brasil são Polônia, Finlândia, Suécia e Alemanha, todos com mais de 60% de suas médias empresas inovadoras realizando

aquisição de máquinas, equipamentos e *softwares*. França, Espanha e Noruega são os países com menor participação das empresas inovativas de médio porte, nesse tipo de atividade inovativa, uma vez que o primeiro tem menos de 40% e os dois últimos cerca de 20% de suas médias empresas envolvidas nesse tipo de atividade.

Grandes empresas, mais uma vez, apresentam os maiores indicadores de participação e, na grande maioria dos países analisados, tem significativa diferença dos resultados observados em pequenas empresas. Entretanto, diferentemente do registrado para pequenas empresas, o Brasil não está entre os países que mais realizam esse tipo de atividade, embora seja o porte de empresas que mais realizam aquisição de máquinas, equipamentos e *softwares* neste país. Aproximadamente 72% das grandes empresas inovadoras brasileiras realizam esse tipo de atividade inovativa. Portugal, Suécia e Finlândia apresentam resultados melhores que o brasileiro.

Por outro lado, Alemanha, Itália, França e Espanha têm resultados menores de participação que o do Brasil, sendo que o último tem apenas 28% de suas grandes empresas inovando com aquisição de máquinas, equipamentos e *softwares*. Esse número reduzido apenas é maior que o verificado na Noruega, de 19,29%, a grande maioria dos demais países tem mais de 60% de suas grandes empresas inovadoras envolvidas com aquisição de máquinas equipamentos e *softwares* no primeiro período.

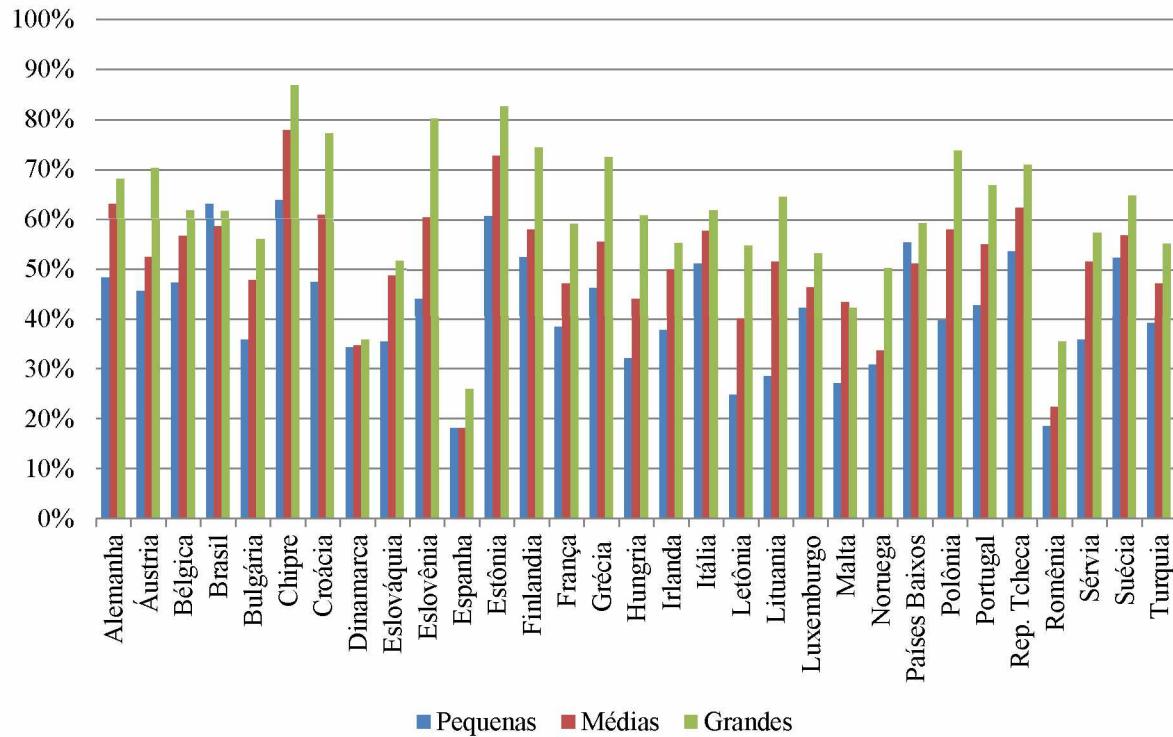
O Gráfico 7 apresenta a relação das empresas que realizaram aquisição de máquinas, equipamentos e *softwares* no segundo período. Os resultados mostram que 63,11% pequenas empresas do Brasil realizam esse tipo de atividade inovativa, sendo ainda um dos países com maior participação de pequenas empresas nesse quesito, embora tenha havido uma queda em relação ao período anterior.

Outros países com mais da metade de suas pequenas empresas inovadoras realizando esse tipo de aquisição são Itália, Suécia e Finlândia. Alemanha, França e Portugal tem menor percentual de pequenas empresas inovadoras realizando esse tipo de atividade inovativa, em torno de 40%, enquanto que Espanha tem aproximadamente 18%, sendo o país com menor percentual dentre os analisados. Há uma pequena diferença entre o primeiro e o segundo período para pequenas empresas, sendo que o primeiro período apresenta indicadores maiores que o segundo.

Para médias empresas a Alemanha apresenta um resultado superior ao brasileiro, de cerca de 63%, enquanto o Brasil tem 58,53% de suas médias empresas envolvidas com aquisição de máquinas, equipamentos e *softwares*. Itália, Portugal e Suécia apresentam indicadores próximos ao brasileiro, e Espanha mais uma vez é o país com menor

participação de médias empresas neste tipo de atividade inovativa. Comparado com o período anterior, o segundo tem indicadores consideravelmente menores.

Gráfico 5 – Porcentagem de empresas inovadoras que realizaram aquisição de máquinas, equipamentos e *software* na CIS8 e PINTEC 2011, para Brasil e países europeus



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da CIS e PINTEC.

Em relação às grandes empresas é possível notar que os resultados são melhores que os observados nas pequenas e médias empresas, embora sejam pouco menores que os do primeiro período. No Brasil 61,8% das grandes empresas inovadoras realizam aquisição de máquinas, equipamentos e *softwares*, resultado próximo ao da Itália, enquanto que na Finlândia, Alemanha e Portugal esse porcentual é maior que 66%.

Por outro lado França, Turquia têm pouco mais de 40% de suas grandes empresas inovadoras realizando esse tipo de aquisição. Espanha conta com o menor porcentual entre os países analisados, apenas 25,95% de suas grandes empresas realizando esse tipo de atividade inovativa.

É notável que as PMEs brasileiras apresentam aumento no envolvimento em atividades de P&D interno, uma parcela maior destas empresas passaram a realizar tal atividade inovativa no segundo período. Esse movimento não foi verificado com a mesma intensidade na maioria dos demais países. Por outro lado, houve menor engajamento de

empresas brasileiras em aquisição de máquinas, equipamentos e *softwares*, principalmente para médias e grandes empresas. Essa menor participação também foi observada em relação aos gastos, ainda que pequenas empresas tenham tido maior queda da participação de gastos neste tipo de atividade inovativa, de acordo com a Tabela 3. Esses resultados demonstram que houve mudança no perfil de gastos em atividades inovativas das empresas brasileiras, tanto em relação ao dispêndio como no envolvimento.

3.2.3 Cooperação

As tabelas a seguir apresentam dados sobre as relações de cooperação estabelecidas pelas empresas. Como apresentado, há uma intensa discussão na literatura sobre a importância da cooperação nos processos inovativos, bem como quais são os parceiros mais frequentes. Nesse sentido, seguindo as orientações do Manual de Oslo, ambas as pesquisas CIS e PINTEC, elaboraram em seus questionários uma separação por parceiros com quem as empresas realizam inovações. São esses: Empresas do mesmo grupo, Empresas do mesmo setor ou concorrentes, Fornecedores, Consumidores, Universidades, Consultores e Governo.

A Tabela 4 apresenta a taxa de cooperação propriamente dita. Essa taxa é calculada como a parcela das empresas inovadoras que estão envolvidas em algum tipo de cooperação durante o período da pesquisa. O indicador mostra que apenas 10,38% das empresas brasileiras que inovaram no período um cooperaram, enquanto para o período dois esse indicador foi de 16,74%. Ambos os valores são próximos aos resultados da Itália, Alemanha e Espanha, mas inferiores à taxa média de cooperação. Países como França, Bélgica, Dinamarca e Finlândia apresentam taxas significativamente maiores de cooperação.

Os resultados também sugerem que pequenas empresas brasileiras cooperam menos que médias empresas e muito menos que grandes empresas. Esse padrão também é verificado nos outros países. Quando analisados os resultados para as médias dos dados, as pequenas empresas cooperam menos que o total de empresas. Da mesma forma as PMEs tem uma taxa de cooperação menor que as GEIs.

Esse resultado reforça os argumentos apresentados no Capítulo 2, que explicitam as dificuldades de se realizar cooperação para inovação em pequenas empresas. Rogers (2004) aponta que a falta de recursos e de mão de obra especializada nas PMEs podem

impedir ou dificultar o estabelecimento de cooperação. Trabalhos de Chun e Mun (2012) e Muscio (2007) sugerem que a capacidade de absorção de informações pode ser determinante para o sucesso ao realizar cooperação, uma vez que a cooperação pode ter por alvo a captação de *spillovers*, e esta capacidade é frequentemente mais deficiente em PMEs.

Também é possível identificar que países com maior participação de empresas desenvolvendo atividades de P&D interno, ou com maior parcela de seus gastos inovativos em P&D interno, como apresentado anteriormente, estão entre os que tem maior taxa de cooperação, bem como sugere Acs *et al.* (1994) Chun e Mun (2012) e Muscio (2007). São exemplos desse grupo, Finlândia, França, Bélgica, Dinamarca e Países Baixos.

Da mesma forma, pequenas e médias empresas que, relativamente, gastam menos com atividades de P&D interno, e realizam menos esse tipo de atividade que as grandes, também apresentam menor taxa de cooperação. Como sugerido por Muscio (2007) empresas que já tenham desenvolvido P&D interno podem ter vantagens para inovar com cooperação.

Acs *et al.* (1994), Noteboom (1994) e Rothwell (1989) também sugerem que pequenas empresas têm maior dificuldade em estabelecer atividades internas de P&D, e a evidência dessa conclusão pode ser observada nos dados apresentados nos Gráficos 4 e 5. Isso pode ajudar a explicar as taxas de cooperação menores em pequenas e médias empresas quando comparadas com as grandes, que tem não apenas maior participação de empresas inovadoras o fazendo por meio de atividades internas de P&D, como também gastos mais elevados nesse tipo de atividade.

De modo geral, não há variação muito significativa de um período para o outro. Países como Suécia, Dinamarca e Bélgica têm taxa de cooperação mais elevadas para pequenas empresas quando comparadas com as congêneres brasileiras. Ainda assim, as taxas de cooperação para empresas dos primeiros países citados são sempre menores que as taxas verificadas nas empresas de grande porte.

Para a maioria dos países analisados, a taxa de cooperação é maior para empresas de 50 a 249 funcionários do que para as pequenas. O Brasil tem taxas de cooperação de 12,70% e 21,36% nesses segmentos, maiores que as de pequenas empresas, mas ainda assim menores que de outros países como República Tcheca, Bélgica, Reino Unido e Dinamarca.

Tabela 4 – Taxa de cooperação para inovação nos períodos um e dois para Brasil e países europeus, em porcentagem

País	Total de empresas		Empresas com 10 a 49 funcionários		Empresas com 50 a 249 funcionários		Empresas com 250 ou mais funcionários	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
Alemanha	16,49	19,50	13,13	14,78	20,67	26,18	42,42	46,93
Áustria	29,58	31,04	23,21	25,88	37,78	37,31	63,30	59,51
Bélgica	40,27	43,74	36,63	38,27	46,66	53,94	66,36	68,48
Brasil	10,38	16,74	8,63	14,03	12,70	21,36	27,33	40,18
Bulgária	12,91	10,20	11,86	7,67	12,07	11,44	24,35	26,64
Chipre	39,30	37,57	35,76	34,02	48,67	49,56	68,00	60,87
Croácia	29,75	23,04	26,90	18,40	30,74	27,10	53,28	52,66
Dinamarca	46,53	30,99	42,06	25,25	52,81	38,50	69,54	62,36
Eslováquia	19,36	22,20	11,77	17,85	31,37	27,88	47,51	33,33
Eslovênia	32,81	35,22	24,45	26,09	42,98	49,80	70,00	67,11
Espanha	13,70	20,26	10,27	15,00	21,95	30,75	41,17	49,07
Estônia	41,23	35,00	37,12	28,40	49,03	47,91	62,38	65,22
Finlândia	33,00	30,60	27,29	25,01	39,00	36,49	67,67	66,98
França	29,62	23,91	25,12	18,92	36,18	32,38	54,42	51,70
Grécia	-	25,02	-	21,92	-	36,98	-	64,71
Hungria	29,64	20,76	22,25	14,23	37,20	29,46	60,58	51,26
Irlanda	19,16	22,47	15,46	19,38	25,52	25,67	44,27	48,51
Islândia	25,32	-	22,17	-	38,96	-	53,85	-
Itália	12,21	9,42	9,65	7,84	20,61	13,06	40,95	34,61
Letônia	13,71	16,31	18,50	12,80	3,49	22,64	7,92	30,95
Lituânia	30,58	25,57	23,09	19,15	37,15	35,50	64,56	50,63
Luxemburgo	21,42	15,05	18,70	13,34	21,76	15,08	43,02	31,17
Malta	15,73	11,56	12,94	8,57	18,97	15,22	30,00	30,77
Noruega	28,32	19,66	25,26	15,13	32,64	27,65	48,03	48,84
Países Baixos	31,33	29,09	26,51	27,28	39,67	32,14	55,84	43,45
Polônia	27,83	21,86	18,84	11,97	35,64	29,50	58,18	50,95
Portugal	24,60	14,28	20,77	9,93	33,45	23,17	58,74	54,64
Reino Unido	55,44	45,10	54,27	43,12	59,43	51,06	56,34	55,52
Rep. Tcheca	23,08	30,23	16,59	22,02	32,78	42,96	54,21	55,18
Romênia	8,15	7,37	6,19	5,75	9,59	6,93	20,47	22,55
Sérvia	-	17,48	-	14,03	-	23,27	-	30,50
Suécia	33,20	24,35	30,01	21,53	36,64	29,24	59,19	47,35
Turquia	-	9,57	-	8,52	-	10,25	-	26,37
Média	26,49	23,29	22,51	18,94	32,20	30,01	50,46	47,78
Desvio Padrão	0,113	0,097	0,109	0,090	0,133	0,125	0,158	0,135

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da CIS e PINTEC.

Enquanto pequenas e médias empresas apresentam resultados menores ou próximos ao total das empresas, grandes empresas tem uma taxa maior. No Brasil 27,33% e 40,18%, no primeiro e segundo período respectivamente, das grandes empresas que

inovam realizam cooperação, mostrando que houve grande variação de um período para outro. A taxa brasileira é razoavelmente próxima da taxa da Itália, porém menor que a maioria dos outros países, que apresentam taxas superiores a 50% como Bélgica, Reino Unido, Dinamarca e Portugal. Também é perceptível que há aumento da taxa de cooperação no Brasil do primeiro para o segundo períodos em todos os portes analisados.

A Tabela 5 apresenta a parcela de empresas que cooperaram e que o fizeram com outras empresas do mesmo grupo. Para o total de empresas no Brasil esse tipo de cooperação, em ambos os períodos, tem participações menores que de todos os outros países. Destacam-se países como Suécia e Letônia, enquanto Espanha, Portugal e Itália apresentam participação menor de cooperação entre empresas do mesmo grupo, com indicadores entre 20% e pouco mais de 30%, ainda assim maiores que os brasileiros.

Ao realizar a análise quanto ao tamanho das empresas percebe-se que pequenas e médias empresas cooperam menos com empresas do mesmo grupo que grandes empresas. Das pequenas empresas que cooperaram no Brasil, apenas 5,49% e 3,29% cooperaram com empresas do mesmo grupo nos períodos um e dois, respectivamente. Esse é o menor resultado observado, e dentre os países que mais se assemelham ao Brasil estão Itália, Espanha e Chipre, com indicador de pouco mais de 10% para ambos os períodos.

O indicador ainda mostra que médias empresas brasileiras cooperam mais com empresas do mesmo grupo que as pequenas, e também menos que nos outros países analisados. No segundo período, apenas Brasil apresenta indicador menor que 30%, enquanto França e Reino Unido oscilam próximos aos 50% em ambos os períodos. Na Suécia e Finlândia, 74,02% e 68,45% das médias empresas cooperam com outras empresas do mesmo grupo.

Grandes empresas tem maior penetração nesse tipo de cooperação, para o Brasil de 44,55% no primeiro período e 31,79% no segundo e, mesmo considerando a queda, ainda representa uma parcela significativa das grandes empresas que inovam. Alguns países como Finlândia, Suécia, Noruega e França tem indicadores maiores que 70%, indicando que muitas das grandes empresas que cooperam nesses países, o fazem por via de cooperação com empresas do mesmo grupo.

Tabela 5 - Empresas que implementaram inovação cooperando com empresas do mesmo grupo para Brasil e países europeus, em porcentagem

País	Total de empresas		Empresas com 10 a 49 funcionários		Empresas com 50 a 249 funcionários		Empresas com 250 ou mais funcionários	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
Alemanha	39,44	31,19	34,38	20,66	37,04	35,33	63,17	58,87
Áustria	43,74	46,96	31,90	35,52	52,25	53,66	68,12	80,41
Bélgica	36,76	44,27	27,43	36,18	51,72	54,29	67,36	66,67
Brasil	14,03	9,04	5,49	3,29	18,62	12,74	44,55	31,79
Bulgária	17,01	33,25	8,97	19,69	23,35	38,89	37,23	56,79
Chipre	16,94	16,73	10,90	10,50	24,66	32,14	58,82	35,71
Croácia	41,18	36,08	42,46	19,88	34,93	50,31	45,38	66,06
Dinamarca	40,37	44,31	31,90	35,08	50,39	49,32	65,29	71,01
Eslováquia	39,52	59,10	16,79	59,92	50,40	52,33	65,03	71,95
Eslovênia	41,95	41,01	30,08	24,27	47,76	48,99	65,41	76,47
Espanha	23,35	28,99	13,34	16,17	29,82	37,22	54,59	60,61
Estônia	47,27	53,36	41,01	48,18	54,87	55,34	74,60	84,44
Finnlândia	47,85	56,19	29,05	40,53	66,06	68,45	86,16	92,56
França	47,51	42,96	37,28	29,19	56,82	55,01	75,56	74,26
Grécia	-	44,72	-	41,74	-	50,26	-	60,61
Hungria	28,60	41,29	19,19	28,48	28,26	45,70	52,21	64,22
Irlanda	47,96	54,11	39,96	45,04	54,25	62,44	71,43	83,33
Islândia	24,82	-	10,00	-	60,00	-	100,00	-
Itália	20,69	23,84	11,05	15,10	29,72	34,71	60,96	58,06
Letônia	57,51	54,89	60,12	49,61	38,46	55,70	25,00	80,77
Lituânia	58,32	38,99	61,33	26,95	54,17	46,43	59,80	66,25
Luxemburgo	52,27	60,25	37,01	48,48	64,91	71,05	83,78	91,67
Malta	46,15	41,30	36,36	41,67	54,55	28,57	66,67	62,50
Noruega	47,17	51,78	41,98	45,35	50,15	53,75	72,13	74,29
Países Baixos	42,17	45,52	29,40	42,75	56,93	47,73	73,02	66,11
Polônia	23,96	37,97	12,11	29,73	22,63	30,69	48,99	59,23
Portugal	26,01	36,67	14,94	23,74	38,76	45,08	70,63	65,05
Reino Unido	47,02	47,32	44,64	44,92	50,88	51,99	64,28	63,14
Rep. Tcheca	39,56	37,23	30,12	25,00	40,94	40,02	64,56	66,46
Romênia	33,29	27,50	24,94	14,04	35,37	32,99	51,83	51,85
Sérvia	-	67,23	-	72,07	-	61,39	-	60,47
Suécia	62,40	57,75	57,16	47,31	66,39	74,02	85,37	89,20
Turquia	-	65,45	-	67,58	-	54,21	-	71,26
Média	38,49	43,04	29,71	34,64	44,83	47,84	64,07	67,56
Desvio Padrão	0,130	0,134	0,154	0,163	0,139	0,132	0,153	0,138

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da CIS e PINTEC.

A Tabela 6 apresenta a parcela de empresas que cooperam com fornecedores de equipamentos, componentes e softwares com relação à quantidade de empresas inovadoras que cooperam. É possível perceber que a cooperação com fornecedores é mais frequente que a cooperação com empresas do mesmo grupo, e de modo geral não é

perceptível que haja diferenças em relação ao tamanho das empresas nesse tipo de cooperação.

Tabela 6 - Empresas que implementaram inovação cooperando com fornecedores de equipamentos, materiais, componentes e *software* para o Brasil e países europeus, em porcentagem

País	Total de empresas		Empresas com 10 a 49 funcionários		Empresas com 50 a 249 funcionários		Empresas com 250 ou mais funcionários	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
Alemanha	36,03	41,42	32,89	36,71	36,52	41,93	47,21	56,39
Áustria	56,56	58,91	52,11	57,35	58,92	56,94	67,39	69,59
Bélgica	69,91	68,06	69,09	67,30	70,89	68,67	73,96	71,39
Brasil	64,22	71,17	63,68	69,68	63,62	73,04	67,79	75,29
Bulgária	64,55	68,75	63,59	68,91	68,86	65,08	60,64	74,07
Chipre	94,35	87,65	95,26	87,29	90,41	87,50	100,00	92,86
Croácia	65,33	82,70	68,52	77,74	57,21	88,20	65,38	89,91
Dinamarca	75,26	76,90	71,23	73,80	81,38	80,00	83,47	82,84
Eslováquia	86,48	79,45	88,57	78,60	84,00	77,33	86,71	86,59
Eslovênia	85,36	75,94	84,43	69,59	83,67	80,57	90,98	85,29
Espanha	47,31	44,86	43,58	42,73	49,76	42,88	58,86	58,18
Estônia	49,95	56,28	46,22	51,21	54,15	61,17	66,67	71,11
Finlândia	94,10	85,08	93,88	82,07	94,52	85,56	94,64	94,88
França	58,74	59,78	56,48	59,59	58,90	55,89	68,77	68,47
Grécia	-	84,45	-	86,87	-	77,23	--	78,79
Hungria	66,72	66,83	74,36	69,44	56,76	62,91	62,87	67,16
Irlanda	60,66	57,56	60,99	53,72	62,35	61,99	55,36	68,42
Islândia	73,72	-	75,00	-	70,00	-	85,71	-
Itália	56,63	53,23	57,77	50,99	53,85	58,29	56,27	57,76
Letônia	64,25	76,60	61,85	80,62	69,23	68,35	100,00	88,46
Lituânia	78,07	71,29	70,00	63,31	85,00	75,89	86,27	90,00
Luxemburgo	80,91	73,91	83,46	65,66	77,19	84,21	75,68	87,50
Malta	66,67	52,17	59,09	54,17	63,64	57,14	100,00	37,50
Noruega	57,92	60,81	55,41	56,92	56,50	62,08	77,05	74,29
Países Baixos	78,10	71,98	76,00	69,23	80,79	77,84	82,33	77,41
Polônia	79,64	65,54	81,84	59,35	76,12	64,43	81,73	74,66
Portugal	77,12	68,55	77,50	67,94	75,45	64,76	79,37	79,13
Reino Unido	66,28	58,08	65,60	56,41	67,55	61,54	70,70	68,23
Rep. Tcheca	73,77	70,36	71,06	71,21	75,58	66,76	78,35	75,76
Romênia	76,17	71,82	73,87	72,34	76,42	61,86	81,71	79,63
Sérvia	-	0,15	-	0,00	-	0,00	-	1,16
Suécia	79,83	85,15	78,14	83,72	82,43	85,94	84,48	92,00
Turquia	-	62,03	-	59,89	-	64,75	-	70,79
Média	69,49	65,86	68,38	63,89	69,39	66,27	76,34	73,30
Desvio Padrão	0,134	0,167	0,145	0,169	0,133	0,170	0,139	0,181

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da CIS e PINTEC.

Aproximadamente 64% e 71% do total das empresas brasileiras que cooperaram, o fizeram com fornecedores. Esse tipo de cooperação é também muito frequente em outros países, e pode ocorrer com mais facilidade devido à proximidade e contato constante com o fornecedor, já que é necessária uma atuação ativa das empresas junto aos fornecedores no processo criativo. Uma simples máquina por encomenda, por exemplo, não pode ser considerado um caso de cooperação para inovação²³.

Para o Brasil, as grandes empresas são as que mais cooperam com fornecedores, tanto no primeiro como no segundo período, embora haja pouca diferença entre os resultados dos indicadores para as pequenas e médias empresas. Países como Finlândia, Noruega, Chipre e Letônia apresentam as maiores taxas de inovação com fornecedores.

Por outro lado, Sérvia, Itália, Espanha e Alemanha apresentam taxas menores que as do Brasil em todos os portes de empresas, indicando que não há um padrão em relação a países mais ricos, uma vez que, como citado no parágrafo anterior, países escandinavos e França tem participação significativa de cooperação com fornecedores.

Na Tabela 7 são apresentadas as taxas de cooperação com clientes ou consumidores, obtida a partir da relação entre as empresas que cooperaram com clientes ou consumidores e o total de empresas inovadoras que realizaram cooperação. Para o cálculo foi considerado a cooperação com clientes do setor privado para a CIS.

Os resultados indicam que para o Brasil não há grande diferença entre o porte das empresas, ainda que grandes empresas cooperem mais com clientes que pequenas ou médias. A maior diferença para o Brasil seria em relação aos períodos, onde no segundo período analisado há substancial crescimento na taxa de cooperação com clientes para todos os portes de empresas.

²³ De acordo com o Manual da PINTEC 2011.

Tabela 7 – Empresas que implementaram inovações cooperando com clientes ou consumidores no Brasil e países europeus, em porcentagem

País	Total de empresas		Empresas com 10 a 49 funcionários		Empresas com 50 a 249 funcionários		Empresas com 250 ou mais funcionários	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
Alemanha	53,92	36,74	56,77	34,08	47,60	34,17	54,53	50,75
Áustria	41,91	49,84	40,28	48,41	38,13	47,22	54,59	61,08
Bélgica	69,91	41,24	69,09	39,06	70,89	43,88	73,96	47,49
Brasil	45,95	57,16	46,10	55,20	41,23	58,24	52,40	65,33
Bulgária	54,69	54,50	56,25	55,96	52,69	55,56	52,13	49,38
Chipre	63,12	60,56	61,61	63,54	64,38	51,79	76,47	57,14
Croácia	63,16	62,77	67,70	65,28	55,90	55,90	54,62	64,22
Dinamarca	59,71	52,91	59,78	48,62	58,22	54,25	63,64	66,86
Eslováquia	68,35	57,73	62,86	54,86	68,00	60,47	79,72	60,98
Eslovênia	74,80	70,72	73,88	69,59	75,10	70,45	78,20	74,51
Espanha	25,93	31,52	24,16	31,17	26,10	31,05	33,54	34,24
Estônia	45,88	39,59	46,05	39,09	45,13	37,38	46,03	51,11
Finlândia	93,68	84,14	92,68	81,31	95,30	83,16	94,64	96,28
França	46,25	34,05	42,87	34,10	49,27	30,98	55,60	39,98
Grécia	-	64,41	-	65,51	-	63,87	-	53,79
Hungria	45,17	46,48	48,58	44,91	39,31	47,48	45,59	48,53
Irlanda	55,22	43,33	55,83	41,13	57,89	47,96	46,43	45,61
Islândia	78,10	-	80,00	-	66,67	-	100,00	-
Itália	33,08	33,62	33,42	35,17	29,76	28,40	39,52	33,88
Letônia	90,16	42,13	94,80	40,31	46,15	37,97	50,00	65,38
Lituânia	62,83	51,06	61,67	52,60	67,08	46,43	56,86	58,75
Luxemburgo	75,00	67,70	67,72	65,66	85,96	65,79	81,08	75,00
Malta	43,59	39,13	31,82	33,33	63,64	64,29	50,00	12,50
Noruega	49,30	60,56	48,24	61,68	49,85	57,50	54,92	63,81
Países Baixos	59,30	48,57	58,08	46,22	60,32	53,61	63,26	53,14
Polônia	51,94	0,00	52,13	0,00	52,77	0,00	49,94	0,00
Portugal	65,56	54,54	68,01	55,53	60,47	52,63	62,70	55,34
Reino Unido	78,78	67,21	78,59	68,67	79,21	62,79	79,72	64,24
Rep. Tcheca	59,06	45,05	64,50	48,88	49,05	40,31	62,45	44,24
Romênia	59,83	47,05	59,62	39,15	61,14	57,73	58,54	54,63
Sérvia	-	0,15	-	0,00	-	0,00	-	1,16
Suécia	69,63	83,48	72,29	83,41	62,06	81,85	69,85	87,20
Turquia	-	53,29	-	52,19	-	51,69	-	63,08
Média	59,46	49,41	59,18	48,58	57,31	49,21	61,36	53,11
Desvio Padrão	0,156	0,185	0,165	0,187	0,155	0,185	0,157	0,208

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da CIS e PINTEC.

Para o total de empresas, o Brasil apresenta um resultado próximo dos da Noruega e Alemanha, com taxas superiores aos de Itália, França e Espanha. Reino Unido, Finlândia Luxemburgo e Islândia apresentam as maiores taxas de cooperação com clientes. Para

PMEs o Brasil, Espanha e Suécia são dos poucos países em que houve aumento da taxa do primeiro para o segundo período. O Brasil apresenta resultados próximos aos da Croácia e superior aos da Espanha. As grandes empresas mostram pouca diferença em relação aos resultados das PMEs, e para o Brasil, no segundo período, as primeiras correspondem à maior taxa de inovação dentre as analisadas.

Tabela 8 – Empresas que implementaram inovações cooperando com concorrentes e empresas do mesmo setor no Brasil e países europeus, em porcentagem

País	Total de empresas		Empresas com 10 a 49 funcionários		Empresas com 50 a 249 funcionários		Empresas com 250 ou mais funcionários	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
Alemanha	23,37	19,86	25,50	21,37	19,32	15,40	22,61	23,38
Áustria	23,80	33,97	25,70	34,15	19,13	31,69	26,33	37,89
Bélgica	26,48	24,65	23,48	25,64	32,66	18,88	32,29	35,10
Brasil	16,38	25,47	17,14	25,04	15,50	24,75	14,42	29,13
Bulgária	34,50	35,00	35,87	33,16	38,32	34,92	22,34	39,51
Chipre	53,49	48,21	54,03	49,72	50,68	41,07	58,82	57,14
Croácia	45,10	42,34	50,16	40,36	31,88	43,48	44,62	45,87
Dinamarca	26,36	25,63	26,38	22,56	21,91	24,38	38,43	40,83
Eslováquia	45,77	31,90	45,00	26,46	42,00	41,28	53,85	30,49
Eslovênia	50,79	51,45	46,97	50,58	51,84	49,39	60,15	58,82
Espanha	18,77	22,72	17,78	20,89	17,85	22,04	25,47	31,67
Estônia	25,03	29,95	25,55	27,88	23,47	29,61	28,57	46,67
Finlândia	80,21	71,83	80,43	72,22	79,37	66,04	81,25	80,00
França	25,16	21,12	23,37	22,05	25,35	16,93	33,05	25,98
Grécia	-	40,13	-	42,50	-	32,20	-	37,12
Hungria	31,72	32,58	32,38	35,97	29,98	28,78	32,72	30,88
Irlanda	22,68	15,11	24,86	15,78	21,46	10,86	15,18	19,30
Islândia	25,55	-	18,00	-	43,33	-	57,14	-
Itália	30,46	30,38	32,70	30,06	26,74	30,51	25,30	32,24
Letônia	44,56	54,47	45,09	65,12	30,77	41,77	50,00	46,15
Lituânia	43,70	36,05	37,33	32,14	51,25	39,29	45,10	42,50
Luxemburgo	59,55	62,11	62,99	68,69	50,88	52,63	59,46	45,83
Malta	33,33	23,91	31,82	25,00	36,36	28,57	33,33	12,50
Noruega	19,20	31,55	19,04	29,48	18,43	32,92	22,13	38,10
Países Baixos	29,73	29,32	29,28	30,85	29,13	24,95	33,49	30,13
Polônia	29,69	22,90	32,06	18,58	27,70	22,14	28,71	29,20
Portugal	33,28	29,27	34,82	30,42	29,33	25,40	33,73	33,98
Reino Unido	29,07	28,77	30,96	30,40	23,82	23,34	24,74	27,67
República Tcheca	35,52	21,58	44,36	25,56	24,52	17,83	30,84	18,18
Romênia	34,52	13,86	30,40	6,38	34,50	23,71	45,12	21,30
Sérvia	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00

Continua...

...Continuação

País	Total de Empresas		Empresas com 10 a 49 funcionários		Empresas com 50 a 249 funcionários		Empresas com 250 funcionários ou mais	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
Suécia	27,63	61,06	26,47	60,10	26,78	60,85	36,72	67,60
Turquia	-	41,56	-	44,15	-	32,30	-	41,12
Média	34,18	33,08	34,33	33,23	32,48	30,87	37,20	36,13
Desvio Padrão	0,138	0,152	0,143	0,167	0,138	0,140	0,155	0,157

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da CIS e PINTEC.

A Tabela 8 apresenta a taxa de cooperação com concorrentes ou empresas do mesmo setor, obtida por meio da divisão entre as empresas que cooperaram com concorrentes e o total de empresas inovadoras que realizaram qualquer cooperação. Os resultados sugerem que para o total de empresas no Brasil, esse tipo de cooperação é menos frequente do que com fornecedores ou clientes, embora para outros países como Finlândia e Eslovênia mais de 50% das empresas realizem tal tipo de cooperação.

Quando realizado o corte por tamanho das empresas, percebe-se que grandes empresas cooperam mais com concorrentes do que PMEs, muito embora a maior diferença seja na comparação do primeiro com o segundo período, sendo que nesse último há maior parcela de empresas com esse tipo de cooperação.

Em comparação com o Brasil, apenas Espanha apresenta resultados parecidos. Com exceção de Finlândia e Luxemburgo, a maior parte das PMEs dos demais países apresentam taxas menores que 50%, indicando que cooperar com concorrentes não é tão frequente entre as empresas que cooperam. As grandes empresas Reino Unido, Polônia e Alemanha apresentam resultados próximos aos verificados no Brasil.

A Tabela 9 apresenta a taxa de empresas que cooperaram com consultorias, laboratórios comerciais e institutos privados de pesquisa em relação a empresas que cooperaram para inovar. Os resultados mostram que, para o total de empresas, há maior parcela de firmas que cooperaram com consultorias do que com concorrentes, para o Brasil e para maior parte dos outros países, como Dinamarca, França, Itália e Noruega.

Para as pequenas empresas no Brasil, a taxa de cooperação com consultorias, laboratórios comerciais e institutos privados, aproxima-se da taxa para o total de empresas com o mesmo tipo de cooperação. A taxa é menor que para a maior parte dos outros países, com exceção de Polônia, Países Baixos, Estônia e Espanha, que apresentam taxas menores que os cerca de 30% verificados no Brasil em ambos os períodos.

As médias empresas brasileiras apresentam taxas de cooperação menores que as verificadas em outros países, e no período um menor as de pequenas empresas. As médias

empresas do Brasil têm taxa de cooperação maior que a da Alemanha e Espanha, embora menor que para a maior parte dos países.

Tabela 9 - Empresas cooperando com consultoria, laboratórios comerciais e institutos privados de pesquisa no Brasil e países europeus, em porcentagem

País	Total de empresas		Empresas com 10 a 49 funcionários		Empresas com 50 a 249 funcionários		Empresas com 250 ou mais funcionários	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
Alemanha	27,73	26,45	31,43	23,71	18,78	25,53	29,86	37,50
Áustria	37,77	35,37	31,13	31,96	42,75	33,33	51,21	53,61
Bélgica	45,12	35,51	42,13	32,23	47,69	37,76	61,11	49,85
Brasil	30,90	33,37	31,56	31,08	28,31	36,61	32,05	38,92
Bulgária	30,21	28,75	29,89	24,35	32,93	33,33	26,60	32,10
Chipre	44,85	51,39	40,28	50,28	52,05	46,43	70,59	85,71
Croácia	38,60	41,52	36,56	35,61	38,86	42,86	47,69	57,80
Dinamarca	46,12	56,92	41,04	52,98	50,23	56,99	65,70	72,78
Eslováquia	45,32	32,88	45,00	26,07	37,60	35,47	59,44	48,78
Eslovênia	50,40	37,39	41,95	32,46	53,06	36,84	69,92	54,90
Espanha	24,96	27,09	21,43	23,88	26,23	26,39	38,29	41,67
Estônia	20,00	27,02	17,31	20,30	21,30	33,01	38,10	48,89
Finlândia	76,04	63,72	69,99	54,29	81,46	71,39	89,29	85,12
França	31,37	35,50	24,83	32,75	37,43	33,63	49,16	50,47
Grécia	-	54,61	-	53,77	-	55,50	-	61,36
Hungria	40,12	47,95	30,73	39,71	43,49	52,23	58,09	60,29
Irlanda	39,00	39,44	34,99	35,11	45,34	46,15	43,75	48,25
Islândia	47,45	-	47,00	-	43,33	-	85,71	-
Itália	43,28	42,93	41,67	39,94	44,60	48,02	50,60	51,94
Letônia	44,56	41,70	46,24	45,74	15,38	30,38	50,00	57,69
Lituânia	45,57	39,48	38,67	34,42	51,25	39,73	52,94	58,75
Luxemburgo	50,45	52,17	48,82	43,43	50,88	63,16	56,76	70,83
Malta	35,90	28,26	36,36	25,00	18,18	28,57	66,67	37,50
Noruega	48,89	56,87	42,76	52,83	57,10	58,33	64,75	70,48
Países Baixos	39,16	35,07	31,98	30,50	45,49	43,20	61,40	51,05
Polônia	27,48	28,86	23,66	22,07	26,72	24,93	36,30	43,11
Portugal	38,70	38,56	34,45	35,47	42,76	38,90	58,33	49,51
Reino Unido	28,28	34,39	26,64	34,05	30,54	32,93	42,05	45,45
Rep. Tcheca	40,58	30,35	37,86	27,11	39,34	29,94	50,77	40,61
Romênia	32,06	35,23	19,71	34,47	42,36	37,11	49,39	35,19
Sérvia	-	0,15	-	0,00	-	0,00	-	1,16
Suécia	58,78	59,47	53,69	56,06	66,81	61,21	72,24	77,60
Turquia	-	44,03	-	40,76	-	45,93	-	60,98
Média	40,32	38,83	36,66	35,07	41,08	40,18	54,29	52,50
Desvio Padrão	0,111	0,126	0,109	0,122	0,145	0,139	0,152	0,167

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da CIS e PINTEC.

Não há grande diferença em relação às taxas de cooperação para grandes empresas no primeiro período. No segundo período, para grandes empresas, há uma parcela

significativamente maior de firmas cooperando com consultorias, laboratórios comerciais e institutos privados de pesquisa do que no segundo período das empresas de outros portes. Os resultados alcançados pelo Brasil são próximos aos observados na Alemanha.

Outro alvo de investigação quanto à cooperação são Universidades e/ou Instituições de Ensino Superior (IES), tradicionalmente centros de desenvolvimento de pesquisa básica e formação de mão de obra qualificada. A taxa de cooperação com Universidades é calculada como o total de empresas que cooperaram com Universidades e/ou IES dividido pelo total de empresas que cooperaram para inovar, e seus resultados são expressos na Tabela 10.

Os resultados da média geral dos dados mostram que a cooperação com Universidades é mais frequente que a com concorrentes. Para o total de empresas, o Brasil apresenta taxas de 31,10% e 29,33% no primeiro e segundo períodos, respectivamente. Esse resultado é próximo ao observado na França e Romênia, mas inferior à maior parte dos demais países europeus.

As pequenas empresas brasileiras têm uma taxa de cooperação com Universidades e centros de pesquisa menor que o total de empresas do país e, portanto, menor também que as grandes empresas. Polônia, França, Países Baixos e Dinamarca, têm resultados parecidos com os do Brasil, para pequenas empresas. Por outro lado, Alemanha e Finlândia têm taxas superiores a 50% no segundo período, o que indica que a cooperação com Universidades é muito importante nesses países.

Para médias empresas, o Brasil também apresenta taxas menores que para a maior parte dos países europeus, porém superiores a Reino Unido, Polônia e França. As médias empresas de Alemanha e Dinamarca cooperam com Universidades ainda mais que as pequenas firmas.

Ao analisar os resultados para grandes empresas, percebe-se que para este porte de empresa há maior taxa de cooperação com universidades e outras IES quando comparado com outros portes. No Brasil, quase metade das grandes empresas que cooperam o fazem com universidades e outros IES. É um indicador menor que o de quase todos os países europeus, com exceção do Reino Unido e de países mais pobres do Leste Europeu, como Letônia e Romênia.

Os resultados apontam que PMEs cooperam menos com Universidades do que grandes empresas, e que no Brasil tal cooperação é mais frequente do que cooperação com concorrentes. Entretanto, assim como na cooperação com empresas do mesmo grupo, esse tipo de cooperação é menor no Brasil do que nos outros países. Mais uma vez

não há um padrão que separe de forma clara os países europeus, ainda que a maior parte dos países de renda menor tenham taxas de cooperação menores.

Assim como defendido por Acs *et al.* (1994), a proximidade geográfica com universidades pode ser determinante para esse tipo de cooperação. Os autores, assim como Chun e Mun (2012) e Muscio (2007), destacam que a proximidade pode favorecer com maior intensidade PMEs, facilitando a captura de *spillovers* de conhecimento, acarretando em grande impacto sobre as atividades inovativas de tais empresas. Apesar de tal tipo de cooperação ser mais frequente entre grandes empresas, a cooperação com Universidades e Instituições de ensino superior pode ser determinante ao processo inovativo das PMEs.

No Brasil, a estrutura de universidades ainda em desenvolvimento, bem como a concentração das mesmas em alguns centros urbanos, pode ajudar a explicar por que esse não é tipo de cooperação mais recorrente. Ainda que tenha havido grande desconcentração da produção científica no país na última década, com os investimentos na criação de novas universidades, não foi registrado, de forma sistêmica, políticas públicas para estabelecimento da interação entre universidades, empresas e governo.

Como sugerido por Albuquerque (1996), o sistema nacional de inovação brasileiro tem baixo desempenho em produzir patentes ou publicações científicas, além do baixo nível de envolvimento em gastos com atividades de P&D, principalmente na esfera privada, o que o coloca em um padrão inferior ao verificado em economias com sistemas de inovação mais maduros.

Tabela 10 - Empresas que implementaram inovação cooperando com Universidades e Instituições de ensino superior no Brasil e países europeus, em porcentagem

País	Total de empresas		Empresas com 10 a 49 funcionários		Empresas com 50 a 249 funcionários		Empresas com 250 ou mais funcionários	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
Alemanha	52,34	60,08	48,02	56,45	52,79	59,29	68,16	73,92
Áustria	50,48	50,59	41,62	41,90	56,23	54,80	70,05	77,84
Bélgica	38,86	35,34	32,83	30,84	48,17	38,16	59,72	55,75
Brasil	31,30	29,33	27,72	23,04	30,68	36,31	47,92	48,44
Bulgária	28,30	27,25	26,36	26,94	32,93	26,98	27,66	28,40
Chipre	11,96	8,76	8,06	7,73	16,44	8,93	41,18	21,43
Croácia	37,98	42,01	34,75	37,09	39,74	40,99	49,23	58,72
Dinamarca	31,18	35,87	25,43	28,68	33,33	39,73	60,33	56,80
Eslováquia	38,93	33,27	29,29	28,02	40,00	31,98	55,94	52,44
Eslovênia	48,15	50,72	39,05	39,77	48,57	58,30	73,68	68,63
Espanha	31,56	35,02	26,89	30,90	33,67	34,76	48,42	52,27
Estônia	14,55	24,96	12,27	23,94	16,25	23,30	30,16	40,00
Finlândia	75,56	72,48	68,67	63,38	80,42	78,88	92,86	94,88
França	29,14	33,31	24,74	27,41	29,77	35,32	48,25	53,05
Grécia	-	49,77	-	46,99	-	54,19	-	68,18
Hungria	45,39	44,03	31,93	35,55	49,14	44,51	72,79	63,24
Irlanda	38,21	38,67	32,12	33,16	42,11	44,80	58,04	55,26
Islândia	48,91	-	53,00	-	23,33	-	100,00	-
Itália	32,60	43,66	24,87	40,13	42,26	43,66	58,67	65,67
Letônia	64,25	30,21	68,79	28,68	23,08	29,11	25,00	46,15
Lituânia	32,81	42,41	29,67	45,78	38,33	36,61	29,41	47,50
Luxemburgo	39,55	34,16	37,80	25,25	33,33	36,84	54,05	70,83
Malta	15,38	30,43	18,18	12,50	0,00	64,29	33,33	25,00
Noruega	36,01	46,44	29,34	41,50	41,09	46,67	63,93	66,67
Países Baixos	34,72	32,71	29,83	29,10	37,09	36,91	54,88	54,81
Polônia	27,17	33,58	21,00	23,34	27,31	34,26	38,91	44,63
Portugal	31,30	50,18	24,59	38,74	39,66	61,33	56,35	67,48
Reino Unido	22,72	29,44	22,27	29,66	22,44	28,04	30,33	31,97
República Tcheca	39,63	39,09	38,39	32,37	35,54	44,38	51,15	47,47
Romênia	36,98	20,23	31,59	12,34	34,93	23,71	53,66	34,26
Sérvia	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00
Suécia	36,30	58,32	27,81	53,67	43,51	61,39	71,94	81,60
Turquia	-	39,27	-	34,86	-	44,38	-	57,94
Média	36,74	37,55	32,23	32,18	36,40	40,71	54,20	53,48
Desvio Padrão	0,134	0,141	0,135	0,135	0,145	0,161	0,182	0,193

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da CIS e PINTEC.

A Tabela 11 apresenta os resultados para o cálculo da taxa de cooperação com governo ou institutos públicos de pesquisa. Essa taxa é composta pela quantidade de empresas que cooperaram com governo e institutos públicos de pesquisa, dividido pela

quantidade de empresas inovadoras que realizaram cooperação. A forma de cooperação pode ser realizada pelo acesso à pesquisa pública e participação em programas de inovação tecnológica que não sejam pautados pelo financiamento.

Tabela 11 - Empresas que implementaram inovações cooperando com governo ou institutos públicos de pesquisa no Brasil e países europeus, em porcentagem

País	Total de empresas		Empresas com 10 a 49 funcionários		Empresas com 50 a 249 funcionários		Empresas com 250 ou mais funcionários	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
Alemanha	20,52	41,88	17,53	38,18	20,49	43,11	32,08	52,01
Áustria	18,71	31,05	13,31	25,89	20,28	31,57	34,30	51,29
Bélgica	26,86	26,61	25,91	24,52	24,73	25,41	40,63	43,07
Bulgária	23,53	17,00	25,27	17,10	23,35	14,29	17,02	20,99
Chipre	5,98	8,76	5,21	8,29	5,48	12,50	17,65	0,00
Croácia	28,90	29,16	27,54	20,18	28,82	36,65	35,38	46,79
Dinamarca	25,85	26,70	24,06	24,31	26,13	26,03	36,36	37,87
Eslováquia	26,75	13,89	25,71	10,89	24,80	15,70	32,87	19,51
Eslovênia	35,09	38,70	29,02	33,33	34,29	42,51	53,38	48,04
Espanha	34,66	39,08	31,23	34,98	36,31	40,81	46,68	51,36
Estônia	6,20	11,53	6,72	9,70	3,97	12,62	11,11	20,00
Finlândia	62,71	63,36	57,86	52,53	62,92	71,12	80,36	89,30
França	20,22	24,32	18,12	20,99	16,88	24,15	36,83	38,18
Grécia	-	42,07	-	38,70	-	48,43	-	60,61
Hungria	15,82	16,44	11,69	14,76	15,48	14,54	26,47	23,53
Irlanda	23,36	15,78	21,22	14,01	29,55	18,10	20,54	20,18
Islândia	63,50	-	74,00	-	23,33	-	85,71	-
Itália	10,72	22,98	7,49	22,46	13,05	20,08	26,02	31,79
Letônia	40,93	28,94	43,35	24,81	15,38	32,91	25,00	34,62
Lituânia	24,73	26,26	19,00	25,00	33,75	25,00	20,59	33,75
Luxemburgo	42,73	37,27	41,73	29,29	26,32	44,74	70,27	58,33
Malta	7,69	15,22	9,09	12,50	0,00	28,57	16,67	0,00
Noruega	38,06	50,25	34,68	45,35	37,46	49,58	60,66	71,43
Países Baixos	24,73	23,30	22,67	21,10	24,04	25,57	37,67	38,08
Polônia	23,25	28,53	20,20	20,44	22,63	28,60	30,25	38,02
Portugal	20,12	35,51	16,47	31,79	25,97	39,36	29,76	40,78
Reino Unido	18,51	16,96	19,20	17,24	15,42	14,75	22,05	22,18
Rep. Tcheca	18,98	15,72	21,19	12,92	15,02	18,70	20,11	17,58
Romênia	21,87	31,14	11,88	23,83	24,89	38,14	43,29	40,74
Sérvia	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00
Suécia	19,32	37,42	17,06	0,00	19,39	38,79	32,84	61,60
Turquia	-	31,28	-	28,65	-	33,57	-	43,69
Média	25,87	27,33	24,08	22,70	23,11	29,54	35,95	37,27
Desvio Padrão	0,139	0,131	0,151	0,120	0,119	0,145	0,187	0,205

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da CIS e PINTEC.

Na Tabela 11 os resultados para o Brasil não foram calculados, uma vez que a PINTEC não considera este tipo parceiro para cooperação, mas outros como centros de capacitação ou instituições de certificação. Para os países europeus, verifica-se que as grandes empresas têm maiores taxas de cooperação com o governo do que PMEs.

Para o total de empresas, a Finlândia possui maiores taxa de cooperação com governo, de 62,71% e 63,36% para o primeiro e segundo período. As PMEs cooperam menos com o governo que as grandes empresas, e países de renda mais próxima da brasileira, como Polônia, Espanha, Portugal apresentaram taxas maiores no segundo período. Grandes empresas cooperam mais com o governo que pequenas, e em alguns países, como Finlândia e Noruega, a taxa ultrapassa os 70%. Outros países de renda mais elevada, como Reino Unido, apresentam taxas próximas de 20%, consideravelmente menores.

Assim como apresentado no Capítulo 2, o apoio do governo pode ser determinante para o estabelecimento e desenvolvimento de atividades inovativas, e em grande parte esse apoio pode ser realizado por via de financiamento público, seja por incentivos fiscais, crédito subsidiado ou subvenção econômica (Martin e Scott, 2000). Esse é o tema da próxima subseção.

3.2.4 Apoio do Governo

Em vista a mensurar o apoio do governo, tanto a CIS como a PINTEC elaboram questionamento sobre a participação de financiamento público para atividades inovativas. Para elaborar o indicador foi levado em consideração o número de empresas inovadoras que receberam financiamento público dividido pela quantidade de empresas inovadoras, os dados foram dispostos na Tabela 12.

Para o Brasil, percebe-se que há menor parcela de PMEs recebendo financiamento público que grandes empresas, ou seja, o financiamento público tem maior penetração entre as grandes empresas. O indicador mostra que PMEs tiveram melhora no segundo período em relação ao primeiro, mas mesmo assim a taxa de financiamento público é menor que a mesma taxa para grandes empresas. De certa forma, esse padrão também é acompanhado pelos demais países analisados.

Aproximadamente 33% das pequenas empresas do Brasil receberam financiamento público no segundo período, taxa que só não é maior que a dos Países Baixos. Em relação às médias empresas, para o Brasil não há grande diferença com

relação às pequenas, cerca de 23% e 33% dessas empresas receberam financiamento público no primeiro e segundo períodos, respectivamente. Esse indicador só não é maior que o da Áustria, Países Baixos e França.

Tabela 12 - Empresas que implementaram inovações e receberam financiamento público no Brasil e países europeus, em porcentagem

País	Total de empresas		Empresas com 10 a 49 funcionários		Empresas com 50 a 249 funcionários		Empresas com 250 ou mais funcionários	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
Alemanha	15,32	19,47	13,79	17,54	17,50	22,68	26,02	29,10
Áustria	30,53	28,62	24,66	21,93	40,49	38,53	53,98	59,51
Bélgica	18,36	22,06	16,77	19,02	19,22	25,15	37,79	45,05
Brasil	22,33	34,16	21,43	33,36	23,25	33,52	31,84	48,47
Bulgária	7,39	12,47	6,29	10,38	9,54	16,26	8,55	16,12
Chipre	25,72	26,05	22,88	24,44	36,00	30,97	32,00	39,13
Croácia	21,77	16,40	20,55	13,65	23,89	21,72	26,64	25,60
Eslováquia	8,40	9,30	6,10	8,19	13,05	11,67	14,29	9,76
Eslovênia	16,36	19,91	12,32	15,10	21,05	27,02	35,26	38,16
Espanha	19,30	19,35	16,67	15,92	25,63	26,45	40,33	37,10
Estônia	11,11	25,30	9,61	23,06	14,34	30,70	16,83	30,43
Finlândia	31,14	29,63	27,69	26,93	34,42	29,85	53,47	55,45
França	11,63	33,87	11,01	28,30	12,21	44,46	16,04	61,21
Grécia	-	11,90	-	9,92	-	21,59	-	26,96
Hungria	19,71	23,04	19,41	21,39	19,20	26,14	22,94	28,14
Itália	23,63	16,28	20,81	14,70	35,19	21,52	43,02	33,47
Letônia	9,87	-	7,38	-	15,05	-	13,86	-
Lituânia	10,60	12,10	6,39	7,09	16,56	20,76	20,89	28,48
Luxemburgo	15,00	14,30	10,60	12,53	17,56	15,48	41,86	27,27
Malta	17,74	17,84	14,71	14,29	20,69	27,17	35,00	23,08
Países Baixos	21,66	40,61	18,31	35,91	28,71	52,25	34,16	57,09
Polônia	12,56	16,17	8,85	12,11	18,52	21,76	17,05	21,40
Portugal	11,11	21,51	7,95	17,62	19,53	30,70	33,33	51,99
Rep. Tcheca	11,97	20,09	7,54	14,04	19,95	30,56	28,87	35,79
Romênia	5,76	5,29	4,38	4,06	8,21	6,71	10,11	11,69
Sérvia	-	18,80	-	16,89	-	21,54	-	27,66
Suécia	-	10,52	-	10,35	-	8,58	-	20,08
Turquia	-	13,35	-	12,00	-	16,69	-	24,58
Média	16,62	19,94	14,00	17,06	21,24	25,20	28,92	33,81
Desvio Padrão	0,070	0,083	0,068	0,078	0,085	0,101	0,127	0,144

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da CIS e PINTEC.

A taxa é maior para grandes empresas na maior parte dos países, principalmente no segundo período. Enquanto as taxas para o Brasil chegam a 48,47% no segundo período, em outros países, como Finlândia, Países Baixos e França esse valor ultrapassa

os 50%. As taxas brasileiras estão mais próximas das observadas em Portugal, e superiores às da Alemanha.

Esses resultados indicam que, apesar de alguns esforços, como destacado no Capítulo 2, as PMEs ainda não conseguem apoio do governo por meio de financiamento público da mesma forma que grandes empresas. Isso ocorre no Brasil, mas com ainda mais intensidade em Portugal, Espanha e França. É importante destacar que o Brasil apresenta resultados acima da média, o que mostra o papel de destaque que o governo tem para o financiamento da inovação no País.

Matos e Arroio (2011) destacam que houve, no período analisado, diversas políticas de apoio ao financiamento de pequenas empresas, e de fomento a inovação. Programas com o Fundo de Financiamento para Aquisição de Máquinas e Equipamentos (FINAME), apoio de bancos estatais como o BNDES com linhas de crédito dirigidas a pequenas empresas, e suporte da FINEP, criação de Fundos Setoriais, além de projetos de subvenção econômica foram fundamentais para o financiamento de pequenas empresas, e de projetos inovativas. Parte desses projetos esteve ligada a políticas industriais mais amplas como a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) e o Plano de Desenvolvimento Produtivo (PDP).

Tal como propôs Labini (1984) e outros autores analisados no Capítulo 2, o apoio do governo, enquanto agente financiador de atividades inovativas, é de fundamental importância para que PMEs possam superar barreiras na busca de seu desenvolvimento. Como apresentado no subitem 2.2.2 a maior parte dos trabalhos apresentando demonstram que há efeito *additionality*, ou de complementação entre o financiamento público e o privado para inovação. O apoio de políticas públicas de financiamento, ou crédito fiscal, pode ser de fundamental importância para que PMEs realizem investimentos em P&D e em outras atividades inovativas, e se tornem mais aptas a desenvolver qualquer tipo de inovação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou contribuir para a literatura de inovação em pequenas empresas, apresentando particularidades enfrentadas pelas PMEs no processo inovativo, a partir de uma análise comparativa entre resultados das pesquisas de inovação do Brasil e países da União Europeia. Os resultados apontam que o processo inovativo de PMEs é complexo e, ainda, carece de um conjunto maior de esforços, públicos e privados, para enfrentar os desafios para inovar neste tipo de empresa. Além disso, os resultados indicam que o Brasil apresenta taxa de inovação, em todos os portes, menor que a de economias avançadas da Europa, bem como perfil de gastos inovativos e resultados distintos desses países.

Assim, é possível corroborar a hipótese, de que países com sistemas nacionais de inovação e estrutura produtiva mais desenvolvida, como na Comunidade Europeia, apresentam vantagens em relação às atividades, esforços e resultados inovativos de PMEs em relação a países com sistemas de inovação menos desenvolvidos, como no caso brasileiro. Isso pode ser observado pelos resultados da comparação entre a CIS e a PINTEC que mostraram que as PMEs dos países com economias mais avançadas da União Europeia apresentaram melhores resultados expressos nas taxas de inovação, diversidade nos gastos e no tipo de inovação e, também, cooperação, se comparadas às PMEs brasileiras.

Verificou-se, ainda, que as pequenas e médias empresas têm, de modo geral, maior dificuldade em inovar do que as grandes empresas, tanto no Brasil como nos países Europeus. Em grande medida, esse padrão pode ser explicado pela ausência ou falta de recursos internos à firma, dificuldades em oferecer garantias para o mercado financeiro e, portanto, acessar financiamento nos mercados de capitais. Ainda questões como a pequena escala, que cria barreiras à elaboração de projetos de longo prazo ou de diluição de risco entre projetos distintos. Também há deficiência no acesso à recursos externos, sejam conhecimento, novas tecnologias ou financiamento.

A taxa de inovação, embora não seja uma regra, apresenta resultados maiores em países com renda mais elevada, como Alemanha, França, Reino Unido, Itália e Países Escandinavos. A exceção é Espanha, que apesar de ter renda elevada e relativa complexidade produtiva, apresenta resultados em taxa de inovação não muito distante do verificado no caso brasileiro. Os resultados mostram que Alemanha, Suécia, Finlândia e

Reino Unido estão entre os países que apresentam maior proporção de inovação do tipo produto, enquanto Brasil, Espanha e outros países do Leste Europeu apresentam resultados maiores em inovação do tipo processo. Nos países citados pequenas e médias empresas apresentam, quase sempre, taxa de inovação menor que as grandes empresas, em parte devido as dificuldades típicas destas empresas e também à dificuldade de cumprir regulações ou registrar os resultados inovativos.

Quanto ao esforço inovativo, é perceptível que o Brasil tem resultado superior à maior parte dos europeus, embora isso não tenha resultado em taxa de inovação maior. Países que têm grande concentração dos gastos inovativos em atividades de P&D interno e na aquisição de máquinas equipamentos e *softwares* são também aqueles em que pequenas empresas apresentam maior concentração desses gastos.

O Brasil apresenta pouca adesão de suas empresas às atividades de P&D interno, o que é registrado principalmente nas PMEs. O País também destina uma parcela significativamente menor de seus gastos inovativos para tal atividade, comparativamente aos países de economia avançada. Essa forma de efetuar os gastos pode ser uma explicação para o baixo desempenho em inovação do tipo produto pelo País.

Também foi observado que PMEs têm menor diversidade na forma com que realizam gastos, quando comparadas com grandes empresas, concentrando seus gastos, principalmente, em aquisição de máquinas equipamentos e *softwares*. Para essa atividade a diferença entre as pequenas e grandes empresas não é tão grande. Tanto no Brasil como em países do Leste Europeu esse tipo de atividade inovativa é a mais utilizada pela maior parte das empresas inovadoras. No Brasil e em diversos países europeus de economia avançada, como França, Reino Unido, as pequenas empresas gastam mais com esse tipo de atividade inovativa que as GEs. Assim é possível inferir que pequenas empresas de alguns países europeus têm mais facilidade em reduzir, ou minimizar, dificuldades típicas deste porte de firma, tais como manter pessoal qualificado, algo imprescindível para desenvolver atividades internas de P&D.

Países que têm maior parcela de suas empresas inovadoras envolvidas em atividades de P&D interno também são aqueles que têm sistemas nacionais de inovação mais maduros, e em grande medida, estruturas produtivas mais complexas. Países que têm sistemas de inovação com maiores deficiências, como o Brasil, têm de modo geral, mas principalmente para PMEs, baixa participação neste tipo de atividade inovativa.

A taxa de cooperação no Brasil é maior no segundo período que no primeiro, porém o inverso é registrado quando observado as médias dos dois períodos para todos

os países. Essa mudança positiva para o Brasil é fruto, muito provavelmente, de um conjunto de políticas públicas de incentivo à inovação, implementadas no período que compreende às duas versões analisadas da PINTEC. A taxa de cooperação também é maior para grandes empresas do que para as de menor porte, tanto no Brasil como na maioria dos demais países. Das empresas que cooperaram, os parceiros mais frequentes são clientes e fornecedores de equipamentos, materiais, componentes e *softwares*, este último com mais destaque para as PMEs.

Outros parceiros, como empresas do mesmo grupo ou universidades e intuições de ensino superior, são também frequentes em cooperação com grandes empresas, mas apresentam menor frequência para PMEs, ainda que esse tipo de cooperação possa ser muito importante para esse tipo de empresa, como é apontado na literatura. Pequenas empresas enfrentam dificuldades em oferecer planos de carreiras ou manter mão de obra qualificada, sendo assim os recursos para identificar e manter cooperação são cada vez mais escassos em pequenas do que em grandes empresas. Esses resultados apontam que grandes empresas não apenas cooperam mais, como também o fazem com um número maior de parceiros, quando comparadas com as PMEs.

Por fim, o indicador de apoio do governo, na forma de financiamento público, apresenta para o Brasil um dos maiores resultados, comparativamente aos europeus. Nesse quesito, o resultado das PMEs brasileiras é superior à maioria dos demais países, além de apresentar significativo aumento do indicador do primeiro para o segundo período. Isso pode ser resultado de políticas públicas adotadas no período das pesquisas, e que visavam o financiamento de inovações, além de alguns programas com o mesmo objetivo, e que focam em pequenas empresas. Desse modo, o Brasil tem taxa de apoio do governo próxima a de outros países com sistemas de inovação mais desenvolvidos.

É possível concluir que o Brasil apresenta um menor dinamismo inovativo, expresso pela taxa de inovação menor que a maioria dos demais países, ainda que o País tenha considerável esforço inovativo, principalmente em PMEs. Tanto no primeiro como no segundo período, as pequenas empresas brasileiras inovam mais frequentemente em processo do que em produto, cooperam menos, recebem menos apoio do governo na forma de financiamento, e concentram mais seus gastos inovativos em poucas atividades, além de focar em poucos parceiros quando exercem cooperação.

Sendo assim, a sugestão para futuros trabalhos é investigar como políticas públicas foram capazes de ampliar resultados inovativos em PMEs, e como tais políticas podem melhorar indicadores de cooperação. Também se pode buscar entender, de forma

mais aprofundada, a importância que os gastos em P&D interno têm na probabilidade de realizar cooperação, assim como a importância do financiamento e da origem do capital para promover atividades inovativas nessas empresas.

O entendimento do processo inovativo e das dificuldades enfrentadas pelas PMEs é de fundamental importância para que se exerçam esforços, públicos e privados, com vistas à superação de tais dificuldades ou barreiras. O desenho de políticas públicas deve considerar o apoio às empresas de pequeno porte visando o incentivo à inovação, principalmente em casos como o brasileiro, em que há grande diferença entre os resultados de pequenas e grandes empresas. Devido à importância das pequenas empresas na composição da estrutura produtiva brasileira, melhores resultados inovativos destas firmas podem resultar em aumento da competitividade da economia e, portanto, é um objetivo a ser perseguido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACS, Zoltan J.; AUDRETSCH, David B.; FELDMAN, Maryann P. R & D spillovers and recipient firm size. **The Review of Economics and Statistics**, p. 336-340, 1994.
- ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta. Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. **Revista de Economia Política**, v. 16, n. 3, p. 56-72, 1996.
- AUDRETSCH, David B. Sustaining innovation and growth: Public policy support for entrepreneurship. **Industry and Innovation**, v. 11, n. 3, p. 167-191, 2004.
- AUDRETSCH, David B. Standing on the shoulders of midgets: The US Small Business Innovation Research program (SBIR). **Small Business Economics**, v. 20, n. 2, p. 129-135, 2003.
- AVELLAR, Ana Paula M. *et al.* Impacto das Políticas de Inovação nas Pequenas, Médias e Grandes Empresas Brasileiras. Em: **Anais do XLII Encontro Nacional de Economia [Proceedings of the 42nd Brazilian Economics Meeting]**. ANPEC-Associação Nacional dos Centros de Pós-graduação em Economia [Brazilian Association of Graduate Programs in Economics], 2016.
- AVELLAR, Ana Paula M.; BOTELHO, Marisa dos R. A. Políticas de apoio à inovação em pequenas empresas: evidências sobre a experiência brasileira recente. **Economia e Sociedade**, v. 24, n. 2, p. 379-417, 2015.
- BAPTISTA, Margarida. O enfoque neo-schumpeteriano da firma. Anais do XXV Encontro Nacional de Economia, v. 2, p. 1236-1254, 1997.
- BAUMANN, Julian; KRITIKOS, Alexander S. The link between R&D, innovation and productivity: Are micro firms different?. **Research Policy**, v. 45, n. 6, p. 1263-1274, 2016.
- BOTELHO, Marisa dos R. A.; CARRIJO, Michelle de C.; KAMASAKI, Gilsa Y. Inovações, pequenas empresas e interações com instituições de ensino/pesquisa em arranjos produtivos locais de setores de tecnologia avançada. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 6, n. 2 jul/dez, p. 331-371, 2009.
- BOTELHO, Marisa dos R. A.; AVELLAR, A.P. Efeitos das políticas de inovação nos gastos com atividades inovativas das pequenas empresas brasileiras. In: **Anais do XLI Encontro Nacional de Economia – Anpec**, Foz do Iguaçu, 2013.
- BOTELHO, Marisa dos R. A.; SOUSA, G. F. Evolução da participação das micro, pequenas e médias empresas na estrutura industrial brasileira nos anos 2000. Em: Flávio Vilela Vieira. (Org.). *Indústria, Crescimento e Desenvolvimento*. 1a.ed.Campinas: Alínea Editora, 2014, v.1, p. 71-92
- BRANCATI, Emanuele. Innovation financing and the role of relationship lending for SMEs. **Small Business Economics**, v. 44, n. 2, p. 449-473, 2015.

BROCK, William A.; EVANS, David S. Small business economics. **Small business economics**, v. 1, n. 1, p. 7-20, 1989.

BULGACOV, Yára Lúcia M. *et al.* Jovem empreendedor no Brasil: a busca do espaço da realização ou a fuga da exclusão. **Revista de Administração Pública**, v. 45, n. 3, p. 695-720, 2011.

CASSIOLATO, José E.; SOARES, Maria Clara Couto. BRICS National Systems of Innovation. **The Role of the State**, 2014.

CECI, Federica; IUBATTI, Daniela. Personal relationships and innovation diffusion in SME networks: A content analysis approach. **Research Policy**, v. 41, n. 3, p. 565-579, 2012.

CHUN, Hyunbae; MUN, Sung-Bae. Determinants of R&D cooperation in small and medium-sized enterprises. **Small Business Economics**, v. 39, n. 2, p. 419-436, 2012.

COHEN, Wesley M.; LEVINTHAL, Daniel A. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. **Administrative science quarterly**, p. 128-152, 1990.

COWLING, Marc; LIU, Weixi; LEDGER, Andrew. Small business financing in the UK before and during the current financial crisis. **International Small Business Journal**, v. 30, n. 7, p. 778-800, 2012

CZARNITZKI, Dirk; HOTTENROTT, Hanna. R&D investment and financing constraints of small and medium-sized firms. **Small Business Economics**, v. 36, n. 1, p. 65-83, 2011.

DAVID, Paul A.; HALL, Bronwyn H.; TOOLE, Andrew A. Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of the econometric evidence. **Research policy**, v. 29, n. 4, p. 497-529, 2000.

DOH, Soogwan; KIM, Byungkyu. Government support for SME innovations in the regional industries: The case of government financial support program in South Korea. **Research Policy**, v. 43, n. 9, p. 1557-1569, 2014.

DOSI, Giovanni. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research policy**, v. 11, n. 3, p. 147-162, 1982.

EUROSTAT, Community Innovation Survey. Banco de Dados. Disponível em: <<http://ec.europa.eu/eurostat/web/science-technology-innovation/data/database>>. Acesso em: 15 de julho de 2016.

FAGERBERG, Jan. Innovation: a guide to the literature. 2004.

FOREMAN-PECK, James. Effectiveness and efficiency of SME innovation policy. **Small Business Economics**, v. 41, n. 1, p. 55-70, 2013.

FREEL, Mark S. Barriers to product innovation in small manufacturing firms. **International Small Business Journal**, v. 18, n. 2, p. 60-80, 2000.

FREEL, Mark S. Are small innovators credit rationed?. **Small Business Economics**, v. 28, n. 1, p. 23-35, 2007.

FREEMAN, Herbert. Computer processing of line-drawing images. **ACM Computing Surveys (CSUR)**, v. 6, n. 1, p. 57-97, 1974.

FREEMAN, Chris; SOETE, Luc. **A economia da inovação industrial**. Editora da UNICAMP, 2008.

GIUDICI, Giancarlo; PALEARI, Stefano. The provision of finance to innovation: a survey conducted among Italian technology-based small firms. **Small Business Economics**, v. 14, n. 1, p. 37-53, 2000.

GOMES, Myller A. S. ; PEREIRA, Fernando E. C. Hélice Tríplice: Um ensaio teórico sobre a relação Universidade-Empresa-Governo em busca da inovação. **International Journal of Knowledge Engineering and Management (IJKEM)**, v. 4, n. 8, p. 136-155, 2015.

GRANSTRAND, Ove; SJÖLANDER, Sören. The acquisition of technology and small firms by large firms. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v. 13, n. 3, p. 367-386, 1990.

GUO, Di; GUO, Yan; JIANG, Kun. Government-subsidized R&D and firm innovation: Evidence from China. **Research Policy**, v. 45, n. 6, p. 1129-1144, 2016.

JENSEN, Michael C.; MECKLING, William H. Teoria da firma: comportamento dos administradores, custos de agência e estrutura de propriedade. **Revista de Administração de Empresas**, v. 48, n. 2, p. 87-125, 2008.

KAUFMANN, Alexander; TÖDTLING, Franz. How effective is innovation support for SMEs? An analysis of the region of Upper Austria. **Technovation**, v. 22, n. 3, p. 147-159, 2002.

KUHN, Thomas S. **The function of dogma in scientific research**. na, 1963.

LA ROVERE, Renata L. As pequenas e médias empresas na economia do conhecimento: implicações para políticas de inovação. **Informação e globalização na era do conhecimento. Rio de Janeiro: Campus**, p. 145-163, 1999.

LABINI, Paolo S. Oligopólio e Progresso Técnico. Edição brasileira. São Paulo: Abril S.A. Cultural, 1984.

LASTRES, Helena MM et al. Glossário de arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais. **Rio de Janeiro: IE**, 2003.

LEE, Neil; SAMEEN, Hiba; COWLING, Marc. Access to finance for innovative SMEs since the financial crisis. **Research policy**, v. 44, n. 2, p. 370-380, 2015.

LEMBER, Veiko; KATTEL, Rainer; KALVET, Tarmo. How governments support innovation through public procurement: Comparing evidence from 11 countries. In: **Public Procurement, Innovation and Policy**. Springer Berlin Heidelberg, 2014. p. 287-309.

LUNDVALL, Bengt-Ake. National innovation system: towards a theory of innovation and interactive learning. **Pinter, London**, 1992.

MAIA, Adriano F. S. *et al.*. Inovação em micro e pequenas empresas: uma análise do caso brasileiro. 2012.

MANCUSI, Maria L.; VEZZULLI, Andrea. R&D and credit rationing in SMEs. **Economic Inquiry**, v. 52, n. 3, p. 1153-1172, 2014.

MANUAL, de Oslo. Manual de Oslo: Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. Versão traduzida por FINEP. Brasil, 2005.

MARTIN, Stephen; SCOTT, John T. The nature of innovation market failure and the design of public support for private innovation. **Research policy**, v. 29, n. 4, p. 437-447, 2000.

MATOS, Marcelo Pessoa de; ARROIO, Ana. Políticas de apoio a micro e pequenas empresas no Brasil: avanços no período recente e perspectivas futuras. 2011.

MELO, Luiz; SIQUEIRA, Marcia. Innovation, finance and funding in the national system of innovation: the Brazilian case. Michael KAHN, Luiz MELO e Marcelo MATOS (eds.), **Financing Innovation**, p. 21-78, 2014.

MUSCIO, Alessandro. The impact of absorptive capacity on SME's collaboration. **Economics of Innovation and New Technology**, v. 16, n. 8, p. 653-668, 2007.

NELSON, Richard R.; WINTER, Sidney G. **Uma teoria evolucionária da mudança econômica**. Editora Unicamp, 2005.

NORTH, David; SMALLBONE, David; VICKERS, Ian. Public sector support for innovating SMEs. **Small Business Economics**, v. 16, n. 4, p. 303-317, 2001.

NOOTEBOOM, Bart. Innovation and diffusion in small firms: theory and evidence. **Small Business Economics**, v. 6, n. 5, p. 327-347, 1994.

PENROSE, Edith Tilton. **A teoria do crescimento da firma**. Editora Unicamp, 2006.

PINTEC. Pesquisa de Inovação Tecnológica - 2008. Rio de Janeiro, IBGE, 2010. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/PUBLICACAO/Publicacao%20PINTEC%202008.pdf>> .

PINTEC. Pesquisa de Inovação Tecnológica - 2011. Rio de Janeiro, IBGE, 2013. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/pintec2011%20publicacao%20completa.pdf>>.

POSSAS, Mario Luiz. Em direção a um paradigma microdinâmico: a abordagem neoschumpeteriana. **Ensaios sobre economia política moderna: teoria e história do pensamento econômico. São Paulo: Marco Zero**, p. 157-177, 1989.

POSSAS, Mário Luiz. Concorrência schumpeteriana. **Economia industrial: Fundamentos teóricos e prática no Brasil. Rio de Janeiro, Brazil: Campus**, 2002.

POSSAS, Silvia. Concorrência e inovação. **Economia da inovação tecnológica**, 2006.

REVEST, Valérie; SAPIO, Alessandro. Financing technology-based small firms in Europe: what do we know?. **Small Business Economics**, v. 39, n. 1, p. 179-205, 2012.

RIZZONI, Alina. Technology and organisation in small firms: an interpretative framework. **Revue d'économie industrielle**, v. 67, n. 1, p. 135-155, 1994.

ROGERS, Mark. Networks, firm size and innovation. **Small business economics**, v. 22, n. 2, p. 141-153, 2004.

ROTHWELL, Roy. Small firms, innovation and industrial change. **Small Business Economics**, v. 1, n. 1, p. 51-64, 1989.

ROTHWELL, Roy. The role of small firms in the emergence of new technologies. **Omega**, v. 12, n. 1, p. 19-29, 1984.

ROTHWELL, Roy. Venture finance, small firms and public policy in the UK. **Research policy**, v. 14, n. 5, p. 253-265, 1985.

ROCHA, Frederico. Qual o efeito do apoio governamental à inovação sobre o gasto empresarial em P&D? Evidências do Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 14, p. 37-60, 2015.

SCHUMPETER, Joseph A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. Fundo de Cultura, 1961.

SCHUMPETER, J. Capitalismo, socialismo e democracia. Rio de Janeiro. Editora Fundo Cultura, 1942.

STIGLITZ, Joseph E.; WEISS, Andrew. Credit rationing in markets with imperfect information. **The American economic review**, v. 71, n. 3, p. 393-410, 1981.

UYARRA, Elvira *et al.* Barriers to innovation through public procurement: A supplier perspective. **Technovation**, v. 34, n. 10, p. 631-645, 2014.

VAONA, Andrea; PIANTA, Mario. Firm size and innovation in European manufacturing. **Small business economics**, v. 30, n. 3, p. 283-299, 2008.

VERNON, Raymond. International investment and international trade in the product cycle. *The quarterly journal of economics*, p. 190-207, 1966.

VIOTTI, Eduardo B.; BAESSA, Adriano R.; KOELLER, Priscila. Perfil da inovação na indústria brasileira: uma comparação internacional. De NEGRI, JA; SALERNO, MS (Organizadores). **Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras**. Ipea, 2005.

WINKER, Peter. Causes and effects of financing constraints at the firm level. **Small Business Economics**, v. 12, n. 2, p. 169-181, 1999.