

PREFERÊNCIA PELA LIQUIDEZ E FINANCIAMENTO SETORIAL À P&D NO BRASIL

André Luiz da Silva Teixeira
Igor Santos Tupy¹
Marco Flávio da Cunha Resende²

1. INTRODUÇÃO

As atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) são cruciais para a geração de inovações, permitindo à empresa acompanhar os avanços dos conhecimentos de fronteira e adquirir maiores capacidades de aprendizado (Cohen e Levinthal, 1990; Nelson e Winter, 2005). O aumento destas capacidades é fundamental para que as empresas de países emergentes consigam explorar as tecnologias importadas de países avançados (Mowery e Oxley, 1995), desenvolvendo capacidades dinâmicas essenciais para o processo de *catching up* (Bell e Pavitt, 1993) e de desenvolvimento do Sistema Nacional de Inovação (SI) daqueles países (albuquerque, 1999). Assim, a oferta de crédito para P&D é um importante determinante do desenvolvimento de SIs não desenvolvidos.

Este artigo tem como objetivo realizar uma análise empírica sobre as diferenças setoriais quanto ao acesso ao crédito para as atividades de P&D no Brasil. Propõe-se um diálogo entre as escolas Neo-Schumpeteriana e Pós-Keynesiana, somando aos esforços que vem sendo feitos (CROCCO et al, 2008) para a compreensão dos aspectos industrial-inovativo, foco de estudo dos primeiros, e monetário-financeiro, focalizados pelos segundos. Na visão de Perez (2002), há na literatura econômica uma carência surpreendente de conexão entre economistas estudando finanças, de um lado, e mudanças tecnológicas, de outro. Isso deixa em voga a necessidade, como afirma O'Sullivan (2005), de se integrar esses dois campos de estudo a fim de se obter novos *insights* sobre o relacionamento entre finanças e inovação.

Além desta introdução e das considerações finais, este artigo se divide em mais 4 seções. Na próxima seção faz-se uma revisão da literatura sobre a importância dos mercados financeiros para o financiamento das atividades no SI, por meio do provimento do crédito necessário aos investimentos nas atividades de P&D. Na 3ª seção, aborda-se a questão da incerteza que permeia a atividade de P&D, sua diferenciação entre os setores inovativos e o consequente quadro de distintos graus de preferência pela liquidez do sistema financeiro (SF) em relação a esses setores. Esses fatores, juntos, podem explicar a concentração diferenciada de crédito para P&D entre os setores na economia brasileira. Na seção 4, apresenta-se a

¹ Professor e pesquisador vinculado a UFSJ.

² Professor e pesquisador vinculado ao CEDEPLAR/UFMG.

metodologia utilizada, evidenciando a construção do “Quociente Setorial de Crédito” privado e público e o processo de análise de *Cluster*. Em seguida são discutidos os resultados e realizadas as considerações finais.

2. SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO E FINANCIAMENTO

O conceito de Sistema Nacional de Inovação (SI) pode ser compreendido analisando cada termo. A inovação pode ser definida como um processo pelo qual as firmas dominam e colocam em prática *designs* de produtos e processos de produção novos para elas, para a nação ou para o mundo. Já o termo “sistema” remete a um conjunto de atores institucionais, como firmas e seus laboratórios de pesquisa, universidades, laboratórios do governo e instituições financeiras, cuja principal função é influenciar, conjuntamente, a performance inovativa (Nelson e Rosenberg, 1993). O termo “nacional” refere-se a elementos e relações localizadas nas fronteiras de uma Nação, além de remeter a um conjunto de características sociais que definem essa nação, como a cultura, a ética e a língua. Logo, um SI é constituído por elementos e relações restritos às fronteiras de uma nação, que interagem na produção, uso, “utilidade econômica” e difusão do conhecimento novo (Lundvall, 1992).

Wonglimpiyarat (2011) afirma existir, também, um “Sistema Financeiro de Inovação” (SFI), que compõe o SI. O SFI provê arcabouços institucionais específicos e permite relações entre mercados financeiros, instituições financeiras, agências governamentais (regulatórias ou não) e organizações de pesquisa cujo objetivo é dar suporte às atividades inovativas e fortalecer as capacidades tecnológicas. Tal sistema estabelece um link entre financiamento e inovação visando o avanço tecnológico do SI (Wonglimpiyarat, 2011). Segundo Dosi (1990), os esforços inovativos são formados e selecionados pelas taxas e critérios pelos quais os mercados financeiros e suas instituições, como mercados de capitais e bancos, alocam seus recursos entre as empresas.

Albuquerque (1996b) complementa tal argumento, destacando que a inovação ocorre numa economia monetária, composta por instituições bancárias cujas funcionalidades envolvem a criação de poder de compra, a concessão de crédito e, também, a viabilidade do início de um processo inovador. O SF, especialmente o sistema bancário é considerado um mecanismo importante para facilitar a realocação de recursos necessária para induzir mudanças dramáticas na estrutura da atividade econômica, sendo crucial para o desenvolvimento econômico (O’Sullivan, 2005).

Assim, melhores condições na oferta de crédito podem influenciar a capacidade inovativa das empresas, permitindo uma maior mobilização de recursos para atividades

carregadas de risco, como é a atividade de P&D. Ainda que a firma possa financiar a maior parte do seu P&D com recursos próprios, permanece a necessidade de captação de recursos para outras necessidades de investimento que ficam desfavorecidas (Crocco *et al.*, 2008). Os resultados encontrados por Crocco *et al.* (2008) sugerem uma influência positiva das finanças sobre a inovação: maior disponibilidade de crédito, oferta de serviços financeiros e acessibilidade aos bancos elevam as chances de se ter um alto registro de patentes. Por exemplo, a proximidade geográfica entre bancos e empresas eleva a possibilidade de parcerias entre esses atores, tornando mais eficiente a condução dos recursos, e também provê ao banco maior acesso ao conhecimento local sobre as firmas. Tais aspectos reduzem os custos de transação e de informação intralocal, propiciando um ambiente favorável ao desenvolvimento da tecnologia (Crocco *et al.*, 2008)

Portanto, fica evidente a importância do SF para o processo inovativo. Entretanto, no decorrer deste estudo, mostra-se que há entre os setores inovadores uma capacidade diferenciada de captação de crédito para investimento em P&D. Nesse aspecto, a hipótese trabalhada é que a diferenciação na preferência pela liquidez do SF com respeito ao crédito para os setores é relevante para a capacidade destes em captar crédito para P&D. A seção a seguir traz uma revisão da literatura acerca da preferência pela liquidez, indicando os motivos para a diferenciação dessa preferência pela liquidez do SF.

3. PREFERÊNCIA PELA LIQUIDEZ SETORIAL E FINANCIAMENTO À INOVAÇÃO

Keynes e Pós Keynesianos adotaram o conceito de economia monetária de produção construindo um novo paradigma para a ciência econômica, onde a moeda possui papel central, não sendo neutra no curto ou no longo prazo. A incerteza que permeia a economia é a do tipo fundamental, não sujeita a cálculo atuarial, isto é, não está ligada a uma distribuição de probabilidades confiável (Davidson, 2012; Dequech, 1999).

A incerteza fundamental tornou necessária a presença de contratos para a coordenação das relações interfirmas e intersetoriais. Dadas as propriedades de negligenciáveis elasticidades de produção e de substituição da moeda, esta se tornou unidade de conta dos contratos. Assim, a moeda passou a exercer a função reserva de valor e se tornou o ativo de liquidez máxima da economia e alternativo aos demais ativos, afetando o processo de acumulação de capital e, deste modo, a trajetória de longo prazo da economia (Carvalho, 1992b).

Portanto, a concepção de incerteza faz da moeda um ativo, apesar de ela não render juros, sendo demandada em períodos de crescimento da incerteza em função de sua elevada

liquidez. Deste modo, a incerteza é a base da Teoria da Preferência pela Liquidez de Keynes (1936), sendo o processo decisório dos agentes determinado por elementos subjetivos e convencionais e não por “expectativas racionais” (Resende e Amado, 2007). Neste contexto, a moeda compete com os demais ativos, inclusive os ativos de capital, no processo de alocação da riqueza dos agentes, tornando-se não neutra.

Conforme Carvalho (1992b), “a Teoria Quantitativa da Moeda, que relaciona fluxos de renda com estoques de moeda, é substituída por uma teoria de escolha de ativos relacionando estoque de moeda com estoques de outras formas de riqueza, inclusive ativos de capital real”. Para entender o processo de escolha de ativos na economia, Keynes desenvolveu o Modelo de Escolha de Ativos e o conceito de taxa própria de juros (TPJ).

A TPJ é definida como o retorno total oferecido ao detentor do ativo ao qual ela se refere. Ela não se encerra nos direitos atinentes à renda – retornos pecuniários – mas incorpora a noção de conveniência quanto à posse de um ativo e os ganhos de capital que ele pode proporcionar sobre sua venda. O modelo de escolha de ativos se caracteriza por operações *forward-looking* e se relaciona com o horizonte de tempo envolvido no processo de escolha. Há que se observar que o tempo, em si, é parte constante do retorno do ativo.

Para sanar a dificuldade encontrada na comparação entre ativos distintos, que lidam com diferentes períodos de maturação e perfis de pagamento de juros, a teoria Pós-keynesiana considera que todos os ativos possuem o mesmo tempo de retenção. A dimensão temporal é incorporada no prêmio de liquidez. Para fundamentar sua teoria de escolha de ativos, Keynes (1936) apoia-se no princípio de que os diferentes níveis de liquidez devem ser compensados pelos retornos pecuniários dos ativos. Assim, cada classe de ativo possui uma TPJ definida em termos de preços correntes de mercado.

A TPJ é composta por quatro atributos: 1) taxa de quasi-renda (q) obtida pela posse ou uso do ativo; 2) custos de carregamento (c); 3) valorização do ativo ao longo do tempo (a); 4) prêmio pela liquidez (l). Os ativos de maior liquidez oferecem um “retorno” essencial ao seu detentor na forma de flexibilidade em face das incertezas do mundo econômico. A TPJ pode ser sintetizada pela equação $a + q - c + l$.

Neste modelo, cada componente da TPJ responde de maneira particular às mudanças nas expectativas dos agentes e há um *trade off* entre os retornos monetários ($a + q - c$) e o prêmio de liquidez, l . A incerteza será responsável pelas alterações nos quatro atributos citados, inclusive l , mudando, então, a estrutura de demanda por ativos.

O modelo de Escolha de Ativos pode ser útil para a compreensão do processo de investimento em P&D e em inovação das firmas. Para os propósitos deste estudo, os ativos

serão divididos em duas classes: ativos ilíquidos, como é o caso dos ativos inovativos (ativos ligados ao processo de P&D e de inovação) e ativos líquidos, como a moeda. De acordo com Mazzucato (2013), contudo, a compreensão da relação entre finanças e inovação exige a consideração do caráter profundamente incerto da inovação, que consiste numa aposta no futuro em que a maior parte das tentativas falharam. Assim, a inovação incorpora incerteza do tipo knightiana, não podendo ser calculada através de probabilidades subjetivas ou objetivas (Mazzucato, 2013).

A incerteza associada ao processo inovativo decorre do fato de que seus resultados não podem ser previstos a partir dos insumos utilizados e do longo período de maturação associado ao investimento. A incerteza inerente aos investimentos em P&D devem-se, também à: 1) possibilidade de que o projeto inovativo venha a fracassar ou que sua tecnologia ou funcionalidade se torne obsoleta em um período de tempo menor que o necessário para recuperação do investimento; 2) possibilidade de que a inovação não seja absorvida pelo mercado; 3) dificuldade em se prever os fluxos financeiros do projeto de investimento e seu horizonte temporal (Rapini, 2013).

Nos termos do modelo de escolha de ativos, segundo Romero (2014), ao mesmo tempo que os ativos inovativos apresentam elevadas expectativas de retorno ($q + a - c$), a alta incerteza que permeia sua performance no mercado implica num prêmio de liquidez muito baixo, com um alto risco, não probabilístico ($r = -l$).

Dada a incerteza, os agentes terão que escolher alocar sua riqueza entre ativos de elevada liquidez, mas que rendem pouco ou nenhum juro, como a moeda, e ativos de longo termo de maturação, de baixa liquidez e maior rentabilidade, como é o caso dos ativos inovativos. Não há qualquer garantia real de retorno e valorização destes ativos, isto é, há uma incerteza fundamental sobre o futuro. Logo, a preferência pela liquidez dos agentes afetará a alocação de recursos em um ou em outro tipo de ativo.

Quando o grau de incerteza está baixo e as expectativas são favoráveis à tomada de risco, o peso que os agentes conferem ao prêmio de liquidez é reduzido, levando-os a empregar sua riqueza em ativos ilíquidos (ativos inovativos), pois enxergam que sua TPJ é maior do que a TPJ de um ativo líquido. Neste caso, a preferência pela liquidez dos agentes é baixa, favorecendo o investimento em inovação. Pode-se retratar essa situação assim:

$$a_i + q_i - c_i + l_i > a_m + q_m - c_m + l_m$$

onde os subscritos i e m designam os ativos inovativos e a moeda (ativos de baixa e alta liquidez), respectivamente. A preferência pela liquidez determina o peso relativo atribuído a cada

componente da taxa própria de juros. No caso do prêmio de liquidez, l , quando a incerteza e o pessimismo quanto ao futuro crescem, o peso conferido ao prêmio eleva-se e a TPJ dos ativos líquidos torna-se maior que a dos ativos inovativos. Como consequência, os agentes buscam concentrar sua riqueza em ativos líquidos. Portanto, a preferência pela liquidez é peça fundamental na decisão de alocação da riqueza dos agentes.

Ademais, à medida que os agentes alocam sua riqueza na classe de ativos com a maior TPJ, esta última cai em relação à TPJ dos demais ativos. O modelo tem esta dinâmica de curto prazo porque o aumento das compras de determinado ativo reduz sua valorização esperada (a) como também sua quasi-renda (q) e, muitas vezes, seu prêmio de liquidez (l), dado o crescimento da competição entre os detentores deste ativo. O oposto se verifica para as classes dos ativos preteridos no processo de alocação da riqueza da sociedade. Deste modo, o mercado de ativos tende ao equilíbrio. No nosso modelo com duas classes de ativos, o cenário tendencial é dado por: $a_i + q_i - c_i + l_i = a_m + q_m - c_m + l_m$

Esse arcabouço é interessante para analisar o papel das instituições financeiras no processo inovativo. Essas instituições também trabalham sob condição de incerteza e fazem suas decisões de portfólio de acordo com o modelo de Escolha de Ativos, afetando a oferta de crédito segundo suas decisões de concentrar sua riqueza em ativos líquidos ou ilíquidos³. Logo, o processo de inovação das firmas depende não apenas da sua preferência pela liquidez e de sua decisão em alocar sua riqueza em ativos ilíquidos, mas também da preferência pela liquidez das instituições financeiras e de sua consequente oferta de crédito para o investimento em inovação.

Cabe destacar que o investimento em P&D apresenta um grau de incerteza ainda maior que os investimentos convencionais, como em capital fixo ou em máquinas e equipamentos (Albuquerque, 1996b). O'Sullivan (2005) aponta que, ao fazer investimentos inovativos, não existem orientações objetivas para a tomada de decisão ou solução de problemas por parte do empresário, em função da incerteza fundamental que é inerente a esse processo.

Argumentamos neste trabalho que as expectativas do SF em relação ao êxito dos esforços das empresas em P&D são distintos entre os diversos setores da atividade econômica, produzindo distintos graus de preferência pela liquidez do SF em relação a estes setores. Há

³ Conforme a incerteza é percebida pelos bancos e demais instituições financeiras, estes podem contrair ou aumentar a oferta de crédito administrando o lado do ativo de seus balanços - instituições financeiras procuram conciliar a busca de lucratividade com sua escala de preferência pela liquidez. Minsky (1986) mostrou que por meio da administração de seus passivos, incluindo as chamadas inovações financeiras, bancos podem adotar uma política mais agressiva de captação de fundos e contornar restrições impostas pela Autoridade Monetária, ampliando a oferta de crédito. Assim, quer pelo lado do ativo ou do passivo, instituições financeiras afetam a oferta de crédito, tornando a moeda endógena.

setores que tradicionalmente têm uma taxa de inovação maior e, por isso, podem conter, na visão do SF, processos inovativos que são menos incertos. Neste caso, a preferência pela liquidez do SF cai e a TPJ dos ativos inovativos destes setores sobe em relação a TPJ dos ativos líquidos.

Além disso, setores mais intensivos em P&D tendem a possuir maior capacidade tecnológica e inovativa. Isto reduz os receios e a preferência pela liquidez do SF em relação aos seus ativos inovativos⁴. Dada a dinâmica do modelo de Escolha de Ativos, à medida que o processo de alocação de riqueza em ativos líquidos avança, a TJP dos ativos inovativos dos setores mais intensivos em P&D experimenta um aumento relativo, resultando na compra destes ativos inovativos no mercado financeiro e deixando os setores menos intensivos em P&D alijados do mercado de crédito para a inovação e investimentos em P&D das firmas. Neste caso, *coeteris paribus*, os setores mais intensivos em P&D são favorecidos no processo de oferta de crédito privado para inovações, em detrimento dos demais setores.

Ademais, tem-se que setores que necessitam acompanhar o conhecimento de áreas como física e biologia realizam um P&D de caráter mais básico, o que aumenta a incerteza sobre o êxito de seus processos inovativos, levando a uma maior preferência pela liquidez do SF em relação a estes setores e, conseqüentemente, a uma menor oferta de crédito privado para investimento em P&D. A esse respeito Albuquerque (1996b) destaca que “quanto mais básica for a pesquisa, maior a incerteza quanto aos retornos dos investimentos nela realizados” (p.117)⁵. Finalmente, destaca-se que políticas públicas de escolha de setores para estímulo e financiamento a inovação implicam maior volume de crédito público para P&D para determinados setores, elevando a confiança no sucesso dos seus processos inovativos, reduzindo a preferência pela liquidez do SF e elevando a oferta de crédito privado para P&D aos setores alvo (Mazzucato, 2013; Mazzucato e Wray, 2015).

Há, portanto, uma diferenciação dentro da própria classe de ativos inovativos. Ativos ligados a processos inovativos menos incertos terão menor grau de iliquidez e maior soma “ $q + a + l$ ” em comparação àqueles mais incertos ou arriscados. Neste caso, os setores com menores taxas de inovação apresentam menores TJP e são, portanto, inicialmente preteridos pelo SF no seu processo de alocação de recursos em ativos inovativos. Em termos esquemáticos temos:

$$\begin{aligned} a_{ati} + q_{ati} - c_{ati} + l_{ati} &> a_m + q_m - c_m + l_m, \text{ favorecendo o crédito para a inovação} \\ a_{bti} + q_{bti} - c_{bti} + l_{bti} &< a_m + q_m - c_m + l_m, \text{ desfavorecendo o crédito para a inovação} \end{aligned}$$

⁴ A esse respeito ver Crocco (2008) e Romero (2014).

⁵ Ver também Rapini (2013).

onde os subscritos *ati* e *bti* designam os ativos inovativos dos setores com alta taxa de inovação e com baixa taxa de inovação, respectivamente. O subscrito *m* representa os ativos de elevada liquidez.

Assim, nota-se que, a partir de graus de incerteza diferenciados entre os setores, a preferência pela liquidez do mercado financeiro os afeta de forma desigual, implicando diferentes capacidades de obtenção de crédito para investimentos em P&D. Como afirma Amado (2000), a incerteza apresenta intensidades diferentes entre os níveis de atividade econômica, existindo “uma escala de incerteza que varia das decisões de produção às decisões que concernem ao investimento e ao processo de acumulação” (p.48)⁶.

Logo, dado que uma das características da atividade de P&D é seu grau de incerteza superior àquele vinculado aos investimentos em capital fixo (Albuquerque, 1996b; O’Sullivan, 2005; Rapini, 2013; Mazzucato, 2013) e a ideia de que a incerteza está no cerne da preferência pela liquidez, tem-se que o SF tende a apresentar maior preferência pela liquidez ao ofertar créditos para investimento em P&D. Não obstante, espera-se que o SF, quando da sua avaliação das TPJ dos ativos inovativos e decisão de alocação de recursos, apresente maior preferência pela liquidez para setores onde o P&D praticado é mais incerto quanto ao seu êxito. Essa diferenciação setorial do crédito para P&D será trabalhada na análise empírica.

4. METODOLOGIA

4.1. TÉCNICA DE ANÁLISE DE CLUSTERS

As técnicas de análise de *cluster* têm por objetivo descobrir um agrupamento natural dos elementos, não impondo suposições preliminares (Johnson e Wichern, 2007). Esse agrupamento busca unir observações homogêneas entre si visando maximizar a homogeneidade entre estas e a heterogeneidade quanto aos outros grupos. Trata-se de análise multivariada mais descritiva (Hair *et al.*, 2005).

Essa análise exige a escolha de um conjunto de variáveis, uma medida de dissimilaridade entre as observações e um método de agrupamento. A escolha do conjunto de variáveis utilizadas é um ponto crucial, pois o processo de agrupamento é sensível a este (Hair *et al.*, 2005). Adotou-se a distância euclidiana como medida de dissimilaridade entre as observações e o método de Ward como método de agrupamento⁷, que busca minimizar a perda de informação gerada ao agrupar os elementos. Essa perda é dada pela soma dos quadrados

⁶Sobre graus de incerteza na literatura Pós-Keynesiana, ver Crocco (2002).

⁷ Para maiores detalhes sobre medidas de dissimilaridade e métodos de agrupamento, ver Hair Jr. *et al.* (2005) ou Johnson e Wichern (2007).

dos desvios de cada item do *cluster* a um vetor de médias de cada grupo (Johnson e Wichern, 2007). Ao ponderar as distâncias entre as médias pelo tamanho de cada grupo, esse método tende a gerar grupos com o mesmo número de elementos (Hair *et al.*, 2005).

Para determinar a qualidade do agrupamento e o número de grupos, Kaufman e Rousseeuw (1990) sugerem a observação do coeficiente de aglomeração, que varia entre 0 e 1. Quanto mais próximo de um, melhor a agregação realizada, ou seja, foi encontrada uma estrutura mais clara do agrupamento. Porém, isso não implica necessariamente que o agrupamento foi o “correto”. É necessário aliar esse coeficiente com a análise do dendrograma e uma análise descritiva para dar respaldo à escolha (Johnson e Wichern, 2007; Kaufman e Rousseeuw, 1990).

4.2. VARIÁVEIS UTILIZADAS

Este trabalho utilizou os dados setoriais da Pesquisa de Inovação Tecnológica de 2008 (IBGE, 2010) – PINTEC 2008 – para verificar padrões setoriais quanto ao QSC para P&D interno e externo, as diferenciações em termos do esforço interno em P&D e tamanho em termos de trabalhadores e parcela de mercado. Os dados refletem apenas as empresas que inovaram entre os anos de 2006-2008, período em que o cenário econômico foi favorável para os investimentos inovativos, como em P&D, e para a geração de inovações (IBGE, 2010)⁸. O quadro 1 descreve as variáveis utilizadas.

Quadro 1 – Descrição das variáveis.

| Nome | Descrição | Período |
|---|--|---------|
| Quociente setorial de crédito para P&D : Crédito Privado | (Crédito privado para P&D recebido pelo setor/ Total de crédito privado para P&D recebido pela Indústria de Transformação)/(Receita líquida do setor/Receita total da Indústria de Transformação | 2008 |
| Crédito Público | (Crédito público para P&D recebido pelo setor/ Total de crédito público para P&D recebido pela Indústria de Transformação)/(Receita líquida do setor/Receita total da Indústria de Transformação | 2008 |

⁸ É válido destacar que não foram utilizados os dados da pesquisa mais recente (período 2009-2011) pois a mesma separa entre crédito apenas para P&D interno e demais créditos, enquanto a pesquisa utilizada permite captar tanto o crédito para P&D interno quanto aquisição de P&D externo. Além disso, A PINTEC 2011 não disponibiliza a parcela do gasto em P&D interno financiada exclusivamente pelo setor privado, mas apenas as parcelas financiadas pelas seguintes fontes: própria; outras empresas brasileiras (empresas estatais, empresas privadas, de instituições de pesquisa, centros tecnológicos e universidades privados); público; exterior.

| Classificação Tecnológica | OECD (2003) | |
|---------------------------------|--|-----------|
| Esforço Interno em P&D (%) | Total dos dispêndios em P&D interno/Receita Líquida de Vendas do Setor | 2008 |
| Taxa de Inovação geral (%) | Total de Empresas que Inovaram em produto ou em processo do setor/Total de Empresas do setor | 2006-2008 |
| Tamanho Relativo do Setor (%) | Nº de empregados do Setor/ Total de empregados da Indústria de Transformação | 2008 |
| Parcela de mercado do setor (%) | Receita Líquida do Setor/Receita Líquida da Indústria de Transformação | 2008 |

Fonte: Elaboração própria através dos dados da PINTEC 2008

Os indicadores do *Quociente Setorial de Crédito* (QSC) para P&D foram construídos a partir de uma adaptação do *Quociente Regional de Crédito*, que consiste na “razão entre a participação relativa da região no total de volume de crédito concedido no país e a participação relativa da mesma região no total do PIB do País” (Crocco, 2012, p. 69). Quando esse valor é maior do que um, a região recebeu mais crédito do que se esperava em função da sua participação no PIB.

Neste trabalho, o QSC para P&D foi mensurado tanto para crédito privado quanto crédito público a partir da razão entre a participação do setor no total de crédito para P&D concedido pelo setor privado (ou público) e a participação do setor na receita líquida de vendas da indústria de transformação. Caso esse quociente seja menor do que 1, entende-se que o setor recebeu menos crédito do mercado (ou do setor público) para P&D do que poderia receber, dada sua importância relativa na indústria em termos de receita. Assim, o comportamento desse indicador ao longo dos setores indicaria as diferentes restrições ao crédito inovativo, em especial para P&D, percebidas por cada um deles, o que pode ser explicado por diferenças setoriais quanto às preferências pela liquidez do SF privado (ou público), ao tomar suas decisões de fornecer ou não o financiamento.

O esforço em P&D interno é entendido muitas vezes como *proxy* para o esforço inovativo do setor. Tais esforços favorecem a geração de inovações, elevam as habilidades das empresas para absorver as informações externas (Cohen e Levinthal, 1990) e possibilitam que elas acompanhem os avanços das fronteiras tecnológicas com maior proximidade (Nelson e Winter, 2005). Neste artigo, esses esforços são mensurados pela razão entre os dispêndios realizados em P&D interno e a receita líquida de vendas para o ano de 2008. Espera-se que setores relativamente mais intensivos em P&D, por possuírem maiores capacidades tecnológicas e “potencial inovativo”, tendem a ter um QSC maior, enfrentando uma preferência pela liquidez setorial inferior, tanto do setor privado quanto do setor público.

Já a Taxa de Inovação Geral foi calculada como a razão entre o total de empresas que inovaram em produtos ou processo e o total de empresas do setor, entre 2006-2008. Quanto maior essa taxa, mais inovador o setor e, conseqüentemente, menor tende a ser a incerteza, a preferência pela liquidez e, então, a restrição de crédito inovativo enfrentada por ele. Logo, maior tende a ser o QSC inovativo.

Por fim, as variáveis referentes ao tamanho do setor são mensuradas tanto em termos do número de empregados quanto da parcela de mercado. Espera-se que setores com maior participação na indústria possuam maior acesso ao crédito privado e/ou público, enfrentando menor preferência pela liquidez. Logo, maior tende a ser o QSC inovativo para esses setores.

5. RESULTADOS

5.1. AGRUPAMENTO FINAL

O quadro 2 e a figura 1 apresentam o agrupamento obtido a partir da distância euclidiana, método de Ward e dos QSC privado e público para P&D.

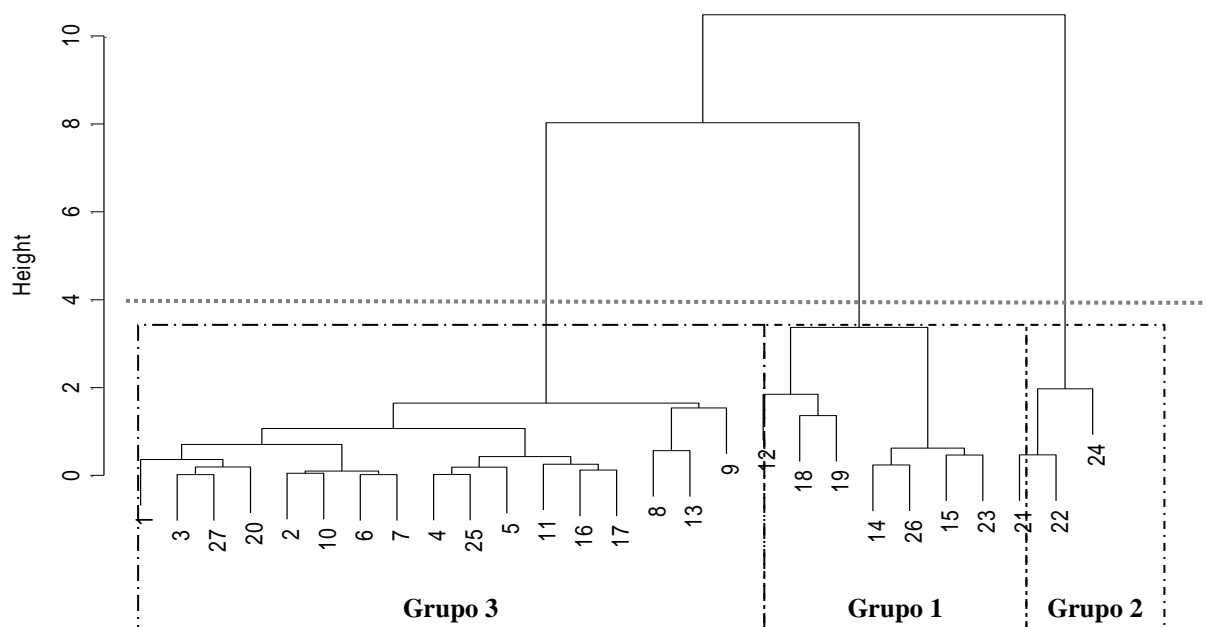
Quadro 2 – Agrupamento final

| Nº do setor | Setor | Classificação Tecnológica |
|-------------|---|---------------------------|
| 12 | Produtos siderúrgicos | Média-Baixa |
| 14 | Fabricação de produtos de metal | Média-Baixa |
| 15 | Fabricação de componentes eletrônicos | Alta |
| G 1 18 | Fabricação de outros produtos eletrônicos e ópticos | Alta |
| 19 | Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos | Média-Alta |
| 23 | Fabricação de peças e acessórios para veículos | Média-Alta |
| 26 | Fabricação de produtos diversos | Baixa |
| 21 | Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários, caminhões e ônibus | Média-Alta |
| G 2 22 | Fabricação de cabines, carrocerias, reboques e recondicionamento de motores | Média-Alta |
| 24 | Fabricação de outros equipamentos de transporte | Não classificado |
| 1 | Fabricação de produtos alimentícios | Baixa |
| 2 | Fabricação de bebidas | Baixa |
| 3 | Fabricação de produtos têxteis | Baixa |
| 4 | Confecção de artigos do vestuário e acessórios | Baixa |
| G 3 5 | Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados | Baixa |
| 6 | Fabricação de produtos de madeira | Baixa |
| 7 | Fabricação de celulose, papel e produtos de papel | Baixa |
| 8 | Fabricação de produtos químicos | Média-Alta |

| | | |
|----|---|------------------|
| 9 | Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos | Alta |
| 10 | Fabricação de artigos de borracha e plástico | Média-Baixa |
| 11 | Fabricação de produtos de minerais não metálicos | Média-Baixa |
| 13 | Metalurgia de metais não ferrosos e fundição | Média-Baixa |
| 16 | Fabricação de equipamentos de informática e periféricos | Alta |
| 17 | Fabricação de equipamentos de comunicação | Alta |
| 20 | Fabricação de máquinas e equipamentos | Média-Alta |
| 25 | Fabricação de móveis | Baixa |
| 27 | Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos | Não classificado |

Fonte: IBGE (2010). Elaboração Própria. Obs.: "G" é uma abreviação para Grupo; a Classificação tecnológica foi baseada em OCDE(2003).

Figura 1 – Dendrograma gerado a partir da análise de *cluster*.



Fonte: IBGE (2010). Elaboração Própria

Essa agregação em 3 grupos obteve um coeficiente aglomerativo de 0,954 que, por estar próximo de 1, indica uma boa estrutura de agrupamento (Kaufman e Rousseeuw, 1990). A próxima seção discute as características dessa agregação, realizando, sempre que plausível, testes de diferença de média entre os grupos 1 e 3, visando dar suporte estatístico para as afirmações⁹.

5.2. CLASSIFICAÇÃO TECNOLÓGICA

⁹ Os testes de diferença de média estão disponíveis mediante solicitação aos autores.

Elaborada com base na classificação da OECD (2003), a Tabela 1 apresenta a participação e a quantidade de setores por classificação tecnológica em cada grupo.

Tabela 1 – Número de setores de acordo com a classificação tecnológico da OECD (2003).

| | Classificação Tecnológica | | | | | Nº de Setores |
|---------|---------------------------|------------|-------------|-------|------------------|---------------|
| | Alta | Média-Alta | Média-Baixa | Baixa | Não classificado | |
| Grupo 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 7 |
| Grupo 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| Grupo 3 | 3 | 2 | 3 | 8 | 1 | 17 |

Fonte: IBGE (2010). Elaboração Própria

Quanto ao grupo 2, formado apenas por setores referentes a transportes, aqueles considerados de Média-Alta tecnologia pertencem ao setor automobilístico (“Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários, caminhões e ônibus” e “Fabricação de cabines, carrocerias, reboques e recondicionamento de motores”). O setor restante remete à “Fabricação de outros equipamentos de transporte”, compondo tanto a fabricação de embarcações, veículos ferroviários quanto aeronaves. Segundo a OECD (2003), a fabricação de aeronaves seria classificada como Alta-tecnologia. No caso Brasileiro, a fabricação de aeronaves é realizada principalmente pela Embraer, considerada de alta ou média-alta tecnologia para os padrões nacionais. Além disso, o setor automobilístico e a Embraer recebem apoio governamental constantemente. Logo, o grupo 2 é formado por setores de maior conteúdo tecnológico e que, historicamente, contam com maior direcionamento de recursos por parte do setor público.

As diferenças são mais interessantes quanto aos grupos 1 e 3. O grupo 3 é composto principalmente por setores considerados de baixo conteúdo tecnológico (47%), enquanto os setores de média-baixa e alta tecnologia respondem por 17,6%, cada. O grupo 1 é mais heterogêneo nesse quesito, possuindo a mesma parcela de empresas de alta, média-alta e média-baixa tecnologia. Porém, em comparação com o Grupo 3, o Grupo 1 possui, proporcionalmente, mais setores de maior conteúdo tecnológico. Essas observações auxiliarão na interpretação das demais variáveis.

5.3. QUOCIENTE SETORIAL DE CRÉDITO PARA P&D

A tabela 2 abaixo apresenta a média dos QSC privado e público para os três grupos anteriores. Observa-se que nenhuma empresa do Grupo 2 obteve crédito privado para P&D enquanto a média do quociente setorial de crédito (QSC) público para P&D é o mais elevado dentre os grupos. A participação desses setores no total de crédito para P&D da indústria de

transformação é, em média, 6 vezes maior do que sua participação na receita de vendas da indústria de transformação. A ausência de crédito privado para o grupo 2 pode ser o resultado de políticas públicas de financiamento e de inovação para os setores automobilístico e aeronáutico que se mostram suficientemente robustas para atender a toda a demanda de crédito para P&D desses setores.

Tabela 2 – Médias e desvios-padrão dos quocientes setoriais de crédito para P&D por grupo

| | Nº de Setores | Crédito Privado | | Crédito Público | |
|---------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| | | Média | Desvio-Padrão | Média | Desvio-Padrão |
| Grupo 1 | 7 | 3,055 | 1,164 | 1,016 | 0,804 |
| Grupo 2 | 3 | 0,000 | 0 | 6,456 | 1,337 |
| Grupo 3 | 17 | 0,231 | 0,378 | 0,424 | 0,462 |

Fonte: IBGE (2010). Elaboração Própria

O segundo maior QSC é apresentado pelo Grupo 1, para crédito privado. Ao comparar com as médias do Grupo 3, a média do QSC privado para P&D do Grupo 1 foi estatisticamente superior à média apresentada pelo Grupo 3¹⁰. Quando comparadas as médias do QSC público para P&D, o Grupo 1 também apresentou média estatisticamente superior à média do Grupo 3¹¹.

Assim, observa-se que há diferenças setoriais significativas quanto à concentração de crédito para P&D tanto privado quanto público. Nesse aspecto, ressalta-se que os bancos tradicionais tendem a temer a incerteza do tipo fundamental, que caracteriza a busca por inovação (Mazzucato, 2013). Então, segundo Mazzucato (2013), muitas vezes a inovação tem que buscar fontes alternativas de financiamento como *venture capital* ou financiamento de organismos públicos como os bancos de investimento do estado. Para ela, apesar de o financiamento público ser acusado, frequentemente, de provocar um efeito *crowding out* em relação ao financiamento privado e incorrer no problema de *picking winners*, muitas vezes só ele é capaz de fornecer capital paciente e de longo prazo que estimule o aprendizado e a inovação, o que parece ser o caso de setores do grupo 2, no Brasil.

A diferença quanto ao crédito privado pode indicar que a preferência pela liquidez setorial enfrentada pelo Grupo 1 seja inferior àquela enfrentada pelo Grupo 3. Isso pode ser explicado pela maior concentração de crédito público para esses setores do grupo 1. Segundo Mazzucato e Wray (2015), dado o alto risco e incerteza profunda, impossibilidade de conhecimento antecipado do preço e do desempenho das tecnologias resultantes e das

¹⁰Foi realizado um teste *t* de diferença de médias. A diferença entre as médias foi significativa a 1% tanto considerando variâncias iguais quanto variâncias diferentes.

¹¹Essa diferença foi estatisticamente significativa a 10% considerando as variâncias diferentes e a 5% considerando-as iguais.

preferências e práticas dos consumidores o capital financeiro tende a entrar no processo de inovação somente após um longo processo de gestação, de forma que os fundos públicos é que serão investidos nas áreas de maior intensidade de capital e maior risco tecnológico e de mercado.

Assim, ao receber mais crédito público para P&D, a incerteza observada pelo SF privado sobre o êxito dos investimentos em P&D desses setores tende a diminuir, reduzindo a preferência pela liquidez do setor privado, promovendo um efeito *Crowding in*. Ou seja, o crédito público para P&D eleva o otimismo sobre os resultados do investimento privado em inovações, reduzindo o grau de iliquidez do ativo inovativo e elevando sua taxa própria de juros (TPJ). Esse comportamento de esperar que o governo faça os grandes investimentos para mais tarde “aproveitar a onda” caracteriza hoje a atuação do *venture capital* com relação as tecnologias verdes e, anteriormente, com relação à “revolução” da biotecnologia (Mazzucato e Wray, 2015).

Tem-se, assim, que nas fases iniciais de muitos processos de inovação, o financiamento-chave inicial não proveio de “empreendedores” privados ou do capital financeiro e sim do estado (Mazzucato, 2013; Mazzucato e Wray, 2015). Evidencia-se, segundo Mazzucato e Wray (2015) que as firmas inovadoras são, muitas vezes, penalizadas pelos mercados de crédito por incorporarem uma incerteza Knightiana, o que reduz sua TPJ. Por esse motivo, para eles, a ação do estado não tem sido restrita ao financiamento da inovação e criação de condições adequadas para isso, mas também vislumbrando oportunidades e se engajando em pesquisas iniciais mais arriscadas e inerentemente incertas.

Longe dos argumentos do potencial efeito *crowding out* pela atuação do estado, Mazzucato e Wray (2015) afirmam que esses investimentos públicos têm criado novas oportunidades que serão capturadas, mais tarde, pela iniciativa privada. Aponta-se, aqui, na verdade a possibilidade de ocorrência de um efeito *crowding in*, dado que o crédito privado pode ser complementar ao crédito público, especialmente em setores com maior conteúdo tecnológico¹².

Aliado a isso, essa concentração menor de crédito público para P&D no Grupo 3 pode ser um indicativo de direcionamento de política, afinal esse grupo é formado especialmente por setores de baixo conteúdo tecnológico, que tendem a realizar menores esforços inovativos, especialmente em P&D. Para compreender esse comportamento deve-se destacar que a elevada incerteza e alta probabilidade de fracassos é verdade não só para os capitalistas privados mas também para os investidores públicos (Mazzucato e Wray, 2015).

¹²Note que o grupo 1 apresenta uma distribuição mais homogênea de setores, em termos de classificação tecnológica, do que o Grupo 3, composto especialmente por setores de baixa tecnologia.

Para além da competição por fundos com outros projetos públicos, o aspecto político é relevante neste contexto em que muitos projetos não serão bem-sucedidos dada a natureza altamente incerta do processo. Como afirmam Mazzucato e Wray (2015), os eleitores estão dispostos a aceitar falhas dos inovadores privados, mas, dificilmente aceitariam numerosos fracassos de projetos financiados pelo governo. Por essa razão, indicam a lógica de muitas ações de governos focalizarem o financiamento à inovação em setores com tradição de sucesso nos esforços empreendidos.

Tanto o menor volume de crédito público, como também, o menor esforço inovativo característico de setores de baixa intensidade tecnológica implicam uma TPJ mais baixa de seus ativos inovativos e inibem o crédito privado para o grupo 3. Nesse grupo, formado em sua maioria por setores de baixo conteúdo tecnológico, destaca-se a participação do setor de “Fabricação de farmoquímicos e farmacêuticos”. Esse setor não obteve crédito privado para P&D, mas apresentou um quociente setorial de crédito público para P&D igual a 1,8. Ou seja, a participação desse setor no total de crédito público para P&D é 80% superior à sua participação na receita líquida de vendas da indústria. Assim, o efeito *crowding in* parece não ocorrer nesse setor, o que pode ser explicado pelo fato de os esforços em P&D desse setor possuírem caráter mais básico do que os praticados pelos setores do grupo 1 e um período elevado de maturação desses investimentos¹³.

Isso ocorre porque esse setor necessita acompanhar os avanços das pesquisas nas áreas mais básicas da ciência, como biologia e química (Cohen *et al.*, 2002; Klevorick *et al.*, 1995). Para isso, é necessária a geração de conhecimento interno também mais básico (Lane e Lubatkin, 1998). Uma das principais formas para isso é o P&D, afinal essa atividade permite que a firma acompanhe o avanço da fronteira tecnológica (Nelson e Winter, 2005) e gere capacidades para absorver esse conhecimento menos aplicado (Cohen e Levinthal, 1990). Porém, ao realizar um P&D menos aplicado, a incerteza do processo inovativo é superior em comparação com os demais setores (Albuquerque, 1996b), diminuindo a TPJ e elevando a preferência pela liquidez setorial do SF privado quanto a esse setor, reduzindo o QSC privado. A próxima seção analisa como os esforços em P&D propriamente ditos e a taxa de inovação podem estar relacionados com os padrões identificados anteriormente.

¹³ Mazzucato (2011) sugere que, nesse setor, o hiato temporal entre o início do projeto de P&D e a obtenção de novos produtos pode ser de 17 anos, onde apenas 1 em 10.000 compostos são aprovados pelo mercado.

5.4. ESFORÇO INTERNO EM P&D E TAXA DE INOVAÇÃO GERAL

Tabela 3 – Média do esforço interno em P&D e da taxa de inovação geral por grupo

| | Nº de Setores | Esforço interno de P&D (%) | Taxa de Inovação Geral |
|---------|---------------|----------------------------|------------------------|
| Grupo 1 | 7 | 0,768 | 46,422 |
| Grupo 2 | 3 | 1,607 | 53,642 |
| Grupo 3 | 17 | 0,429 | 40,587 |

Fonte: IBGE (2010). Elaboração Própria

Conforme a Tabela 3, o grupo 2 é aquele com maior esforço médio em P&D, enquanto o Grupo 1 apresenta esforço em P&D interno superior ao do Grupo 3. Porém, essa diferença foi significativa apenas a 10%, considerando variâncias iguais ou diferentes. Apesar dessa baixa significância, tem-se indícios de que setores que investem mais em P&D internamente concentram mais os créditos privados e públicos para realização ou aquisição de P&D. Isso pode indicar duas coisas: 1) setores que investem mais em P&D interno (fazendo uso, por exemplo, do autofinanciamento) possuem maiores capacidades inovativas, e, então, ativos inovativos com maiores TPJ, sendo então mais atraentes para o mercado financeiro (menor preferência pela liquidez), implicando em um QSC privado mais elevado; e/ou 2) setores investem mais em P&D porque recebem mais crédito. Prevalecendo este segundo caso, cabe perguntar então por que estes setores recebem mais crédito. Não obstante, o estudo da causalidade entre crédito privado para P&D e esforço em P&D deve ser feito em pesquisa futura.

Quanto a primeira hipótese, é importante considerar o processo de formação das expectativas em situações caracterizadas por uma constante introdução de novas inovações, que pode criar uma “convenção de inovar”, como apontado por Crocco (2008) e Romero (2014). Nesse sentido, se o número de inovações num determinado setor cresce constantemente, a expectativa de que outras firmas irão inovar encoraja os investimentos em P&D (Romero, 2014). Ocorre que, nesse caso, o conhecimento tácito e o histórico de introdução de inovações na trajetória tecnológica associada a esse setor modificam a percepção da incerteza. Portanto, apesar de as firmas continuarem levando em conta o risco e a incerteza associados ao processo inovativo, o reconhecimento – tácito – de que as inovações irão surgir e determinar o desempenho do mercado gera um entendimento geral que eleva a confiança de suas firmas nesta atividade (Crocco, 2008; Romero, 2014). No mesmo sentido, é razoável inferir que esse histórico de elevada ocorrência de investimentos bem-sucedidos em P&D possa alterar a percepção das instituições financeiras quanto a incerteza associada a eles, elevando a confiança nos resultados de financiamentos futuros.

Ademais, o grupo 2 apresentou a maior média de esforço em P&D e, também, o maior QSC público, não recebendo crédito privado. Isso revela a importância do crédito público para incentivar a os investimentos inovativos, em especial, o P&D interno, sendo tais investimentos consequência, em parte, de políticas públicas, que condicionam a oferta de crédito público ao esforço interno de P&D. A taxa geral de inovação também foi superior para esse grupo, seguida pelos grupos 1 e 3. A diferença entre esses dois últimos grupos foi significativa apenas a 10%, quando considerada variância igual, e não foi significativa quando considerada variância diferente¹⁴. Assim, pode-se inferir que dois setores com taxas de inovação equivalentes podem enfrentar QSC privado à P&D diferentes, ou seja, há indícios de que as TPJs e a preferência pela liquidez sejam diferentes entre os setores. Por fim, é analisado como esse padrão setorial se relaciona com o tamanho relativo dos setores na indústria.

5.5. TAMANHO RELATIVO DO SETOR E PARCELA DE MERCADO.

Tabela 4 – Média do tamanho relativo e do *Market Share* por grupo

| | Nº de empresas | Tamanho relativo médio (%) | <i>Market Share</i> médio (%) |
|---------|----------------|----------------------------|-------------------------------|
| Grupo 1 | 7 | 2.6711 | 2.678 |
| Grupo 2 | 3 | 1.3427 | 3.333 |
| Grupo 3 | 17 | 4.241 | 3.4220 |

Fonte: IBGE (2010). Elaboração Própria

Quanto ao tamanho relativo do setor, mensurado como parcela da mão-de-obra empregada em relação ao total da indústria, o grupo 2 foi o que apresentou a menor média¹⁵. Já a diferença entre os grupos 1 e 3 não foi estatisticamente significativa. Quanto ao *market share do setor*, não foram observadas diferenças significativas entre as médias dos grupos¹⁶.

Esperava-se que setores maiores, em termos de receita ou número de empregados, possuíssem um QSC privado maior. Contudo, o Grupo 3 e o Grupo 1 não apresentaram diferenças significativas em ambos os critérios, mas o QSC do primeiro foi inferior ao segundo. Isso é resultado do predomínio de setores com baixa intensidade tecnológica e mais intensivos em mão-de-obra. Logo, são encontrados novos indícios de que há uma preferência pela liquidez distinta setorialmente.

¹⁴ Foi realizado um teste t unicaudal, onde a média do grupo 1 era maior do que a média do grupo 3.

¹⁵ A média desse setor foi estatisticamente inferior à média do grupo 1 e grupo 3

¹⁶ Foram testadas as médias entre grupo 1 e 3, 3 e 2, 2 e 1, considerando variâncias iguais e diferentes.

5.6. TAXONOMIA FINAL: UMA ANÁLISE RUDIMENTAR

As discussões acima mostraram haver três tipos de grupos no país quanto ao crédito para realização ou aquisição de P&D. O Quadro 3 busca sintetizar essa agregação, construindo uma taxonomia rudimentar.

Quadro 3 – Uma taxonomia rudimentar

| | Classificação Tecnológica mais frequente | Quociente Setorial de Crédito | | Efeito <i>Crowding in</i> | Preferência pela Liquidez Setorial |
|---------|--|-------------------------------|---------|---------------------------|------------------------------------|
| | | Privado | Público | | |
| Grupo 1 | Diversificada | Alto | Médio | Sim | Baixa |
| Grupo 2 | Média-Alta | Nulo | Alto | Não | Usa apenas crédito público |
| Grupo 3 | Baixa | Baixo | Baixo | Não | Alta |

Fonte: Elaboração Própria.

O grupo 2 não obtém financiamento privado, mas tem uma participação no total de crédito público, em média, de 6 vezes sua participação na receita líquida de vendas da indústria. Esse grupo é formado por setores apoiados historicamente por: 1) políticas públicas de incentivos fiscais e financeiros com vistas ao desenvolvimento de determinadas indústrias e regiões, em função de seus efeitos de encadeamento; e, 2) políticas de incentivo à inovação para setores como automobilístico e aeronáutico (Embraer), considerados de média-alta tecnologia. Assim, as diferenças de financiamento à inovação nesse grupo, com relação ao crédito público e privado, decorrem mais de uma decisão de política pública e de um perfil da ação governamental sobre a atividade produtiva do que propriamente de uma preferência pela liquidez dos bancos diferenciada entre os setores. Políticas estas fortalecidas pelo forte *lobby* feito pelo setor automobilístico e pelo papel estratégico da Embraer na geração de divisas e tecnologia, bem como da sua difusão.

Os demais grupos fornecem resultados interessantes para a análise proposta. Enquanto o Grupo 1 é formado por setores de diversas classificações tecnológicas, o grupo 3 é formado especialmente por setores de baixo conteúdo tecnológico. Aliado a isso, o esforço médio em P&D foi superior para o grupo 1 em comparação com o grupo 3, assim como a taxa de inovação geral. Nesse sentido, o Grupo 3 seria formado por setores de menor capacidade inovativa em comparação ao Grupo 1, o que poderia explicar a diferença em termos de quociente setorial de crédito. Ou seja, setores com maior conteúdo tecnológico tendem a obter ativos inovativos com

maior TPJ e, portanto, maior crédito para suas atividades de P&D. Entretanto, o sentido da causalidade não é único entre o esforço interno em P&D e crédito privado para P&D.

É interessante observar a relação entre o quociente setorial de crédito público e privado. O grupo 1 apresenta médias de QSC público e privado mais elevadas do que o grupo 3. Com isso, pode-se supor a existência de efeito *crowding in*, onde setores que mais recebem crédito público tendem a possuir uma incerteza mais baixa, reduzindo a preferência pela liquidez setorial, favorecendo a concessão de crédito privado para esses setores, elevando o quociente setorial de crédito privado.

A diferença entre os Grupos 1 e 3 quanto à concentração de crédito privado para P&D pode ser um indicativo da presença de diferentes preferências pela liquidez setoriais. Nas análises anteriores foi destacado que esses setores não apresentaram diferenças quanto à participação na indústria, seja em termos de receita ou mão-de-obra empregada. Dessa forma, setores com a mesma importância na indústria possuem acesso a montantes distintos de crédito privado para suas atividades de P&D, sugerindo a existência de preferência pela liquidez (e de TPJ) setorial distinta entre eles.

Aliado a isso, tem-se indícios de que setores considerados de menor conteúdo tecnológico ou de P&D mais básico e incerto (como o farmacêutico), os quais compõem o Grupo 3, tendem a obter menos crédito privado *vis-à-vis* os demais setores. Isso pode indicar que o setor financeiro privado “enxerga” os setores de maneira distinta e que seu conteúdo tecnológico é importante para a decisão do credor. Dito de outra forma, a preferência pela liquidez do setor privado é distinta entre os setores em função dos diversos graus de incerteza que envolvem os respectivos processos de P&D específicos a cada setor.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo analisou os padrões diferenciados de financiamento da atividade de P&D entre os setores envolvidos na inovação no Brasil a partir dos dados da PINTEC 2008. Construiu-se um indicador, o Quociente Setorial de Crédito (QSC), que evidenciou diferentes capacidades de obtenção de crédito público e privado para realização ou aquisição de P&D por parte dos setores. Por meio de análise de *cluster*, os setores foram agrupados em três grupos distintos a partir desses dois indicadores.

Um dos grupos encontrados (Grupo 2) concentra o financiamento de sua atividade em P&D oriundo do setor público, sendo composto por setores historicamente beneficiados por políticas públicas de incentivo: setores automotivo e aeroespacial. Os dois outros grupos

evidenciaram uma diferenciação clara na capacidade de captação de recursos para P&D. Os resultados mostraram que, embora os dois grupos de setores apresentassem taxas de inovação geral e participação relativa na indústria estatisticamente iguais, ainda assim obtiveram financiamentos diferenciados tanto das instituições públicas quanto privadas. O QSC para o Grupo 1 foi estatisticamente superior ao QSC do Grupo 3, tanto para crédito privado quanto público. A explicação para a capacidade diferenciada de obtenção de crédito inovativo entre os grupos 1 e 3 pode residir numa desigualdade na TPJ de seus ativos inovativos e na preferência pela liquidez do SF em relação ao financiamento aos dois grupos, devido aos distintos graus de incerteza que permeiam o processo inovativo dos setores de cada grupo. O Grupo 3 concentra setores com baixo conteúdo tecnológico ou com atividades de P&D voltadas às pesquisas mais básicas e incertas, implicando maior incerteza quanto ao sucesso de suas atividades de P&D internas, quanto ao tempo de recuperação do montante investido e quanto à viabilidade de mercado e lucratividade do resultado da inovação. Já o Grupo 1 foi formado por setores mais intensivos em P&D internamente, sem o predomínio de uma classificação tecnológica específica, mas com a possível presença do efeito *Crowding in*, mostrando a importância do crédito público inclusive para facilitar a obtenção de crédito privado.

Um fator limitante desta análise é que, com exceção da taxa de inovação geral, as demais variáveis foram observadas apenas para o ano de 2008, o que limita a interpretação do aspecto dinâmico do crédito à inovação. Além disso, a amostra é composta apenas por empresas que inovaram entre 2006-2008, limitando o campo de análise.

Apesar dessas limitações, o presente estudo sugere, de maneira preliminar, a existência de diferenças setoriais quanto a TPJ dos ativos inovativos e à preferência pela liquidez. Mesmo setores com as mesmas participações na indústria de transformação tendem a obter parcelas distintas do montante de crédito privado para as atividades de P&D. Essa diferença pode estar associada com a classificação tecnológica, a taxa de inovação do setor, os esforços em P&D e sua natureza (mais básico ou não). Novas variáveis podem ser utilizadas futuramente visando uma caracterização mais ampla desses setores, a fim de encontrar aspectos que auxiliem na explicação dessa diferença na preferência pela liquidez setorial do setor privado quanto ao apoio às atividades de P&D.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, E.M. Notas sobre a contribuição de Kenneth Arrow para a fundamentação teórica dos “sistemas nacionais de inovação”. *Revista Brasileira de Economia*, v. 50, n.2, p.227–242, 1996a.
- ALBUQUERQUE, E.M. Estruturas financeiras, funcionalidade e sistemas nacionais de inovação: notas introdutórias sobre uma articulação necessária. *Nova Economia*, vol. 6, n.2, p.113-132, 1996b.
- AMADO, A.M. Limites Monetários Ao Crescimento: Keynes e a Não Neutralidade da Moeda. *Ensaio FEE*, vol.21, n.1, p.44-82, 2000.
- BELL, M.; PAVITT, K. Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. *Industrial and Corporate Change*, vol.2, n.2, p.157-211, 1993.
- CARVALHO, F.J.C. *Mr Keynes and the post Keynesians: principles of macroeconomics for a monetary production economy*. Brookfield: Edward Elgar, 1992a.
- CARVALHO, F.J.C. Moeda, produção e acumulação: uma perspectiva Pós Keynesiana. In: AMADO, A.M.; SILVA M.L.F. (org) *Moedas e produção: teoria comparadas*. Brasília, ed. UnB, 1992b.
- COHEN, W.M.; LEVINHAL, D.A. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, vol.35, n.1. p.128–152, 1990.
- COHEN, W.M.; NELSON, R.R.; WALSH, J.P. Links and Impacts: The influence of public research on industrial R&D”. *Management Science*, vol. 48, n.1, p.1–23, 2002.
- CROCCO, M. The concept of degrees of uncertainty in Keynes, Shackle, and Davidson. *Nova Economia*, vol.12, n.2, p.11-27, 2002
- CROCCO, M.; CAVALCANTE, A.T.M.; BRITO, M.L.A.; ALBUQUERQUE, E.M. Patentes e sistemas financeiros: um estudo exploratório para o Brasil. *Revista Brasileira de Inovação*, vol.7, n.2, p.367-407, 2008.
- CROCCO, M. Technical change and formation of expectations. *Metroeconomica*, vol.59, n.2, p.276–304, 2008
- CROCCO, M. Centralidade e hierarquia do sistema financeiro brasileiro. *Nova Economia*, vol.22, n.1, p.31–79, 2012.
- DAVIDSON P. Colocando as evidências em ordem: macroeconomia de Keynes versus velho e novo Keynesianismo. In: LIMA, G.T.; SICSÚ, J.; PAULA, L.F., (orgs), *Macroeconomia Moderna: Keynes e a economia contemporânea*. Rio de Janeiro, Ed Campus, 1999.
- DAVIDSON, P. Is Economics a science? Should economics be rigorous? *Real-World Economics Review*, vol.59, n.1, 2012.
- DEQUECH, D. Incerteza num Sentido Forte: significado e fontes. In: LIMA, G.T.; SICSÚ, J.; PAULA, L.F., (orgs), *Macroeconomia Moderna: Keynes e a economia contemporânea*. Rio de Janeiro, Ed Campus, 1999.
- DOSI, G. Finance, innovation and industrial change. *Journal of Economic Behavior and Organization*, vol.13, p.299-319, 1990.
- HAIR Jr., J.F.; BLACK, W.C.; BABIN, B.J.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L. *Análise Multivariada de Dados*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- IBGE. *Pesquisa de Inovação Tecnológica 2008*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileira de Geografia e Estatística, 2010.

- JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 6. Ed, 2007.
- KAUFMAN, L.; ROUSSEEUW, P.J. *Finding Groups in Data*. New York: John Wiley & Sons, 1990.
- KEYNES, J.M. *A Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda*. São Paulo: Ed. Atlas, 1988.
- KLEVORICK, A.K.; LEVIN, R.; NELSON, R.; WINTER, S. On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities. *Research Policy*, vol.24, n.1, p.185–205, 1995.
- LANE, P.J.; LUBATKIN, M. Relative absorptive capacity and interorganizational learning. *Strategic Management Journal*, vol.19, n.5, p.461–477, 1998.
- MAZZUCATO, M. *The entrepreneurial state*. London, Demos, 2011.
- MAZZUCATO, M. Financing Innovation: Creative Destruction vs. Destructive Creation. *Industrial and Corporate Change*, vol.22, n.4, p.869–901, 2013.
- MAZZUCATO, M.; WRAY, L.R. Financing the Capital Development of the Economy: A Keynes-Schumpeter-Minsky Synthesis. *Working Paper, The Levy Economics Institute*, n. 837, May 2015.
- MINSKY, H.P. *Stabilizing and unstable economy*. New Haven, Yale University Press, 1986.
- NELSON, R.R.; WINTER, S.G. *Uma Teoria Evolucionária da Mudança Econômica*. Campinas: Editora Unicamp, 2005.
- O’SULLIVAN, M. Finance and Innovation. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R.R. (Org.). *The Oxford Handbook of Innovation*. New York: Oxford University Press, 2005.
- OECD - Organization For Economic Co-Operation And Development. *OECD science, technology and industry scoreboard*. OECD, 2003.
- PEREZ, C. *Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages*. Edward Elgar: Cheltenham, UK, 2002.
- PEREZ, C. Finance and Technical Change: A Neo-Schumpeterian Perspective. *Working Paper, Cambridge Endowment for Research in Finance*, Judge Business School, University of Cambridge, U.K., n. 14, 2004
- RAPINI, M.S. Padrão de financiamento aos investimentos em inovação no Brasil. *Texto para Discussão, CEDEPLAR/UFMG*, n. 497, set. 2013.
- RESENDE, M.F.C; AMADO, A.M. Liquidez Internacional e Ciclo Reflexo: Algumas Observações para a América Latina. *Revista de Economia Política*, vol.27, n.1, p.41-59, 2007.
- ROMERO, J.P.; JAYME JR, F.G. Financial System, Innovation and Regional Development: the relationship between liquidity preference and innovation in Brazil. *Review of Political Economy*, vol.24, p.623-642, 2012.
- ROMERO, J.P. Mr. Keynes and the neo-Schumpeterians: Contributions to the analysis of the determinants of innovation from a post-Keynesian perspective. *Economia (Brasília)*, vol.15, p.189-205, 2014.
- WONGLIMPIYARAT, J. The dynamics of financial innovation system. *The Journal of High Technology Management Research*, vol. 22, n.1, p.36–46, 2011.

Recebido para avaliação em Janeiro de 2019.
Aceito para publicação em Junho de 2019.

PREFERÊNCIA PELA LIQUIDEZ E FINANCIAMENTO SETORIAL À P&D NO BRASIL

RESUMO

Este artigo tem como objetivo analisar as diferenças setoriais no acesso ao crédito para gastos em Pesquisa e Desenvolvimento no Brasil, enfatizando o papel da preferência pela liquidez neste processo. A base teórica do trabalho envolve tanto a abordagem de inovação Neo-Schumpeteriana quanto a perspectiva monetária e financeira Pós-Keynesiana. O exercício empírico é baseado numa análise de *cluster* setorial a partir da construção de um Quociente Setorial de Crédito (público e privado) a P&D, utilizando os dados da PINTEC 2008. Os resultados sugerem a existência de diferenças na preferência pela liquidez do sistema financeiro quando se considera os vários setores inovativos, relacionadas aos diferentes níveis de incerteza envolvidos nos respectivos processos de inovação e de acesso a crédito público. O trabalho conclui que tais diferenças podem explicar padrões desiguais de financiamento à P&D entre setores inovativos.

Palavras-chave: Sistema Nacional de Inovação; Preferência pela Liquidez; Crédito Setorial Inovativo.

ABSTRACT

This paper aims to analyze the sectorial differences concerning the credit access to Research and Development expenditures in Brazil, emphasizing the role of liquidity preference on this process. Its theoretical framework involves both the Neo-Schumpeterian innovation approach and the Post-Keynesian financial and monetary perspective. The empirical exercise is based on a sectorial clustering analysis from the PINTEC data and the *Credit Sectorial Quotient*. The results suggest the existence of differences on financial system liquidity preference to innovative sectors related to the uncertainty levels in each innovation process. We conclude that such differences might explain uneven R&D financing patterns among innovative sectors.

Keywords: National Innovation System; Liquidity Preference; Sectorial Innovative Credit.

JEL Classification: O32; E12; E51.