

V. 9, N. 4, OUT./DEZ. 2019

Marco Aurélio dos Santos
Universidade de Marília –
UNIMAR, SP, Brasil
✉ marco.santos@unimar.br

ARTIGO

Editor
Alfredo Passos
profdrpassos@gmail.com

© Atelie Brasil
Rua Pe. Guilherme Pompeu, nº1,
Centro- Santana de Parnaíba
06501-055 - São Paulo - Brasil

RELAÇÃO ENTRE ESTRUTURA DE FINANCIAMENTO E AÇÕES DE INOVAÇÃO EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS (PMES): UMA ABORDAGEM MULTINÍVEL

RELATIONSHIP BETWEEN CAPITAL STRUCTURE AND INOVATION ACTIONS IN SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES (SMES): A MULTILEVEL ANALYSIS

Resumo: : Dada a relevância do processo de inovação no desenvolvimento econômico e no sucesso das organizações, o objetivo deste artigo é analisar a relação entre estrutura de financiamento e outras características de firma e de país com ações de inovação em pequenas e médias empresas, a partir da base de dados World Bank Enterprise Surveys (WBES), com a utilização de um modelo logístico multinível. A base de dados analisada contou com 111.212 observações de firma, em 137 países, durante os períodos de 2006-2018. Observa-se como resultados que o fator país explica mais de 20% do comportamento de ações de inovação das PMEs, e que ações de inovação diferentes apresentam resultados distintos quanto a relação do processo de financiamento. Adicionalmente identificou-se que empresas pequenas possuem associação de financiamentos de terceiros informais, enquanto empresas médias possuem associação de financiamentos de terceiros formais com ações de investimento em pesquisa e desenvolvimento.

Palavras-chave: Inovação, Pequenas e Médias Empresas, Estrutura de Financiamento. Modelos Multinível

Abstract: Given the relevance of the innovation process in the economic development and success of organizations, the objective of this article is analyzing the relationship between financing structure and other firm and country characteristics with innovation actions in small and medium enterprises, based on World Bank Enterprise Surveys (WBES) data using a multilevel logistic model. The database has 111,212 firm observations in 137 countries during the 2006-2018 period. Results show that the country factor explains more than 20% of the behavior of innovation actions of SMEs, and different innovation actions present different results in the relationship of the financing process. Additionally, it was found that small companies tend to have informal external financing association, while medium companies have formal external financing association with research and development investment actions.

Keywords: Innovation, Small and Medium Enterprises, Capital Structure, Multilevel Models.

I INTRODUÇÃO

No campo de pesquisas em organizações, observa-se que a temática de inovação e desenvolvimento de novos produtos e serviços tem se tornado cada vez mais relevante, sobretudo quando se analisa seus efeitos dentro das organizações e na economia/sociedade em geral. Considerando tais efeitos, um ponto de interesse reside na relação entre processos e estrutura de financiamento das organizações e iniciativas de inovação. (Fernandez, 2017; Wellalage e Fernandez (2019).

Dentro desta relação, atenta-se que a estrutura de financiamento das organizações apresenta papel importante nos processos de incentivo e de manutenção de atividades inovadoras: Fernandez (2017) analisou a estrutura de financiamento e as atividades inovativas em empresas latino-americanas e Wellalage e Fernandez (2019) estudaram essa temática considerando micro e pequenas empresas do Leste Europeu e Ásia Central. Como principais resultados identificou-se a importância de como as estruturas de contratos de financiamento são desenvolvidas afim de incentivo a atividades de inovação nas organizações, além que a estrutura ao qual os contratos de financiamento são construídos estão associadas a atividades inovativas neste segmento de organizações.

Ampliando o escopo para estruturas de financiamento de pequenas e médias empresas, Berger e Udell (2006) e Beck, Demirgüç-Kunt e Maksimovik, (2008) estudaram o efeito de determinantes e firma e de país no processo de financiamento das organizações, encontrando que determinados tipos de financiamento são mais preponderantes em determinados ciclos de vida das organizações, considerando seu nível de maturidade.

Em adição a essa discussão, outros determinantes ao nível de firma e de país também explicam o comportamento de financiamento das organizações sobretudo pequenas e médias (PMEs), conforme já identificado por Rajan e Zingales (1995). Em específico, os determinantes de país apresentam uma importante influência sobre as estruturas de financiamento. Santos (2013) e Santos, Fávero e Distádio (2016) identificaram a partir de análise de dados das empresas apresentadas na World Bank Enterprise Surveys que características dos países onde as empresas estão inclusas tendem a possuir influência sobre o processo de financiamento das mesmas.

Considerando as estruturas de financiamento das firmas e características dos países e processos de inovação, o principal objetivo deste artigo foi identificar a existência de relação entre as formas de financiamento e a existência de ações de inovação dentro das pequenas e médias empresas, a partir de características de firma e país no processo de análise, por meio de uma estrutura de modelagem multinível.

Por meio deste modelo, é possível capturar a estrutura de efeitos de firma e país sobre a probabilidade de ações de inovação, assim como controlar melhor a estimação de parâmetros quando do modelo de estimação logístico. Desta forma, os resultados podem apresentar melhor acurácia frente a modelos logísticos tradicionais, que desconsideram o conceito de agrupamento e não capturam de forma mais consistente variáveis latentes a nível de país.

A compreensão da relação entre estrutura de financiamento e ações de inovação em pequenas e médias empresas podem auxiliar a compreensão de que outros fatores tem efeito no processo de tomada de decisão de financiamento e de investimentos em inovação dentro das organizações, considerando o seu porte. Adicionalmente, pode auxiliar no desenvolvimento de políticas próprias de fomento a inovação dentro das mesmas, com a melhoria de processos e a oferta de novos produtos e serviços, assim como fortalecendo as estruturas e a taxa de sobrevivência das pequenas e médias empresas (PMEs).

O presente artigo é dividido como se segue: Na seção 02 é apresentado a revisão de literatura identificando os principais conceitos relacionados a estruturas de financiamento e a artigos anteriores sobre a temática. Na seção 03 são apresentados os conceitos metodológicos, os dados e as variáveis analisados, na seção 04 são discutidos os resultados das estimações desenvolvidas e a seção 05 são apresentadas as considerações finais e futuras ideias e pesquisa a partir da discussão desenvolvida.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Estrutura de Capital e Financiamento nas Pequenas e Médias Empresas (PMEs)

A literatura sobre as formas de financiamento das organizações tem se consolidado cada vez mais a partir dos estudos pioneiros de Modigliani e Miller (1958). Tomando como ponto de partida, outros pesquisadores buscaram compreender as estruturas e propor novas formas de compreensão do processo de tomada de recursos das organizações. (Harris e Haviv, 1991) Dentre estes estudos empíricos, destaca-se a formulação de novas hipóteses acerca do processo de estrutura de capital, destacando dentre elas, as teorias *trade-off*, *Pecking Order*, *Teoria de Agência* e mais recentemente, *Market Timing*. (Albanez, 2012)

Estudos sobre a verificação empírica dessas teorias são encontrados de forma consistente na literatura da área, tendo como maior foco as comparações entre os determinantes de estrutura de capital com base em empresas de capital aberto. Análises comparando empresas no mundo todo, observando efeitos de firma e país (Rajan e Zingales, 1995; De Jong et. al, 2008; Vasiliou e Daskalakis, 2009; Kayo e Kimura, 2011; Santos, 2013) e em mercados emergentes (Booth et. al, 2001; Jõeveer, 2013; Gurcharan, 2010; Deesomsak et. al. 2004; Terra, 2007; Bastos, Nakamura e Basso, 2009; Albanez, Valle e Corrar, 2012) identificaram que em determinados períodos de tempo e em determinadas economias, a teoria *Market Timing* tende a explicar as decisões de financiamento de companhias abertas. Entretanto, resultados positivos para a *Pecking Order* e para a Teoria de Agência também foram encontrados quando analisados determinantes em isolado, com destaque para os efeitos de tamanho sobre o processo de financiamento das organizações.

Outro ponto importante de destaque refere-se ao custo informacional e os custos de falência. Observa-se que o efeito tamanho das firmas tende a representar em si conteúdo informacional relevante para o processo de financiamento. Sendo assim, empresas maiores tendem a apresentar custos informacionais menores, e também possui correlação com ativos tangíveis possivelmente utilizados como garantias, o que lhes garantiria maior facilidade em captação de recursos via capital de terceiros.

Analisando os efeitos de país em específico, identificou-se que fatores econômicos e institucionais também interferem no processo de financiamento das organizações. Ambientes como menor *enforcement* jurídico e menor proteção a investidores tendem a influenciar as decisões de financiamento das organizações. Com isto, o efeito tamanho fica mais evidente em função de maiores custos de capital tanto próprio quanto de terceiros. (La Porta et. al., 1998). Santos, Fávero e Distádio (2016) concluíram que outros fatores nacionais, como a estrutura do ambiente contábil por exemplo, também afetam de forma indireta o processo de financiamento das organizações, apontando que o ambiente institucional também é relevante na análise do processo de financiamento e em possíveis políticas de financiamento, por meio de modelos multinível.

Considerando que o efeito tamanho é um grande determinante no acesso a crédito e na estrutura de financiamento das organizações, um subcampo de pesquisa em estruturas de capital e acesso a crédito de pequenas e médias empresas torna-se importante. Berger e Udell (2006), Beck, Demirgüç-Kunt e Maksimovik, (2008) e Beck, Demirgüç-Kunt e Peria, (2011) analisaram o processo de financiamento de pequenas e médias empresas. Observando as informações levantadas pela iniciativa *Enterprise Surveys* do Banco Mundial, que consiste em questionários junto a empresas em economias desenvolvidas e em desenvolvimento, foi observado que empresas pequenas e de médio porte tendem a apresentar um comportamento com base na teoria *Pecking Order* em países onde há baixa proteção a investidores e *enforcement* jurídico. Assim, tendem primeiramente a escolher se financiar por meio de lucros retidos, após isso, dívidas com custo e risco menor, dívidas com custo e risco maior e por fim, novos sócios.

Neste caso, a escolha de financiamento por meio de fluxos de caixa livre e lucros retidos, dado o tamanho da empresa, pode limitar o seu crescimento, principalmente se dentro do país, o custo de capital de terceiros for alto devido ao baixo *enforcement*. Observa-se como alternativa de financiamento capital informal de terceiros, fora do sistema de financiamento institucionalizado, como forma de expansão dos negócios em pequenas e médias empresas em economias em desenvolvimento. Wellalage e Fernandez (2019).

Outro campo de análise quanto ao acesso a crédito e a estrutura de financiamento de PMEs está associado a mitigadores de risco como determinantes de sua estrutura. Dado o risco representado pelo tamanho da organização e sua opacidade informacional (dado o custo informacional ser alto em relação ao tamanho da mesma), a utilização de garantias (sejam da organização ou dos sócios) torna-se ponto importante para financiamento via capital de terceiros. (Pellegrina, 2011; Menkhoff, Neuberger e Rungruxsirivorn, 2012; Moro e Fink, 2013; Hanedar, Broccardo e Bazzana, 2014; Boschi, Girardi e Ventura, 2014; Duarte, Gama e Esperança, 2017) Sendo assim, a redução de risco (seja por meio de flexibilização de garantias, seja por meio de outras políticas que mitiguem risco) tendem a ser importantes no contexto de processos de financiamento em empresas de pequeno e médio porte.

2.2 Financiamento e Inovação nas PMEs.

A partir das características e importância de inovação nas PMEs, os estudos que abordam as estruturas de financiamento apresentam-se em crescimento nos últimos anos. (Ullah, 2019) As principais análises

concentram-se na composição do processo de financiamento e se existe alguma relação entre formas de financiamento de capital das pequenas com práticas de inovação, sejam em processos ou produtos.

Dado o perfil de risco das pequenas e médias empresas, que já tendem a possuir riscos em função de alta assimetria informacional como colocado no item anterior, atenta-se que custos de pesquisa e desenvolvimento, assim como de atividades de inovação acrescentam maior risco a empresa. Considerando tal ponto, a compreensão de como estruturas formais e informais de crédito e sua relação com a inovação são pontos centrais de estudo na literatura.

Neste ponto, duas linhas podem ser apresentadas: Uma apresentando o relacionamento positivo entre estre estruturas formais de crédito e inovação, e outra ligando estruturas informais de crédito a inovação. Quanto a primeira hipótese, o desenvolvimento de estruturas formais de crédito apresentaria relação positiva com crescimento e inovação em pequenas e médias empresas, dado determinados pontos: Processos de inovação tendem a apresentar períodos de maturação e de retorno mais longos do que processos não inovativos. Dado isto, sistemas formais de crédito por terceiros podem ofertar recursos com períodos maiores de amortização e juros diluídos, o que incentivaria processos inovadores. (Chava et. al. 2013; Cornaggia et. al. 2015; Wellalage e Fernandez, 2019)

Em relação a segunda hipótese, os custos informacionais e em consequência o risco tenderiam a criar um incentivo a captação de recursos de terceiros de forma informal, dada sua acessibilidade, flexibilidade e redução de custos de transação, mesmo que o custo do capital seja maior. Dado que em créditos formais haja a necessidade de apresentação de garantias para reduzir os riscos por assimetria informacional, pequenas empresas inovadoras não teriam como apresentar intangíveis como garantias, o que seria um limitante a crédito. (Hanedar, Broccardo e Bazzana, 2014; Wellalage e Fernandez, 2019)

Empiricamente, observa-se nesse ponto resultados mistos: Ullah (2019) analisou 5.982 pequenas e médias empresas de 30 países em desenvolvimento, evidenciando que sistemas formais de financiamento (via bancos estruturados) tendem a apresentar maior efetividade em incentivos de inovação em PMEs. Adicionalmente, o autor aponta que o uso de financiamentos informais tende a limitar os processos de inovação das pequenas e médias empresas, limitando também seu crescimento.

Em contrapartida parcial ao colocado, Wellalage e Fernandez (2019) encontrou que processos distintos que se apresentam quanto a processos de financiamento de PMEs: A partir de uma base de dados de 13.430 empresas do leste Europeu e da Ásia Central, foi identificado que em pequenas empresas mais novas, há uma relação positiva com a utilização de sistemas formais de financiamento com o desenvolvimento de ações de inovação e de pesquisa e desenvolvimento, quando comparados com empresas com maior grau de maturidade. Estudando empresas mais maduras, identificou que financiamentos informais tinham mais relação com processos de inovação.

Agregando aos resultados apresentados, foi observado que há uma maior tendência de que empresas não inovadoras conseguissem financiamentos formais, em comparação com empresas com maior tendência a inovação. Tal ponto pode ser explicado conforme o conceito de risco de crédito apresentado inicialmente.

Em relação a estrutura de financiamento das PMEs e a estratégia de financiamento por meio de capital de terceiros, dadas as pesquisas em estruturas de capital e financiamento da inovação, uma terceira hipótese

pode ser adicionada a análise: A utilização do modelo *Pecking Order* com o objetivo de reduzir custos de transação e de forma a levantar recursos dadas as limitações de risco, o mesmo pode ser pensado ao caso de entidades inovadoras, que tenderiam a utilizar-se ainda mais de lucros retidos, colocando desta forma uma maior relação entre lucros retidos inicialmente, e após este linhas de crédito de terceiros formas / linhas de crédito de terceiros informais (considerando os custos de aquisição e os custos informacionais do capital de terceiros), e por fim novos sócios.

Desta forma, pode se apresentar as hipóteses da presente pesquisa da seguinte forma:

H1: Empresas com maior captação de recursos via capital de terceiros de forma informal tendem a apresentar maior probabilidade de terem atividades inovadoras;

H2: Empresas com maior captação de recursos via capital de terceiros de forma formal tendem a apresentar maior probabilidade de terem atividades inovadoras.

H3: Empresas com maior captação de recursos em lucros retidos tendem a apresentar maior probabilidade de terem atividades inovadoras do que as que captam recursos de terceiros;

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Dados e Variáveis em estudo

Para o presente estudo foi utilizada a base World Bank Enterprise Surveys (WBES) (World Bank, 2019) que tem como base inicial o desenvolvimento e aplicação de surveys sobre diversos pontos econômico financeiros que são suporte para o desenvolvimento das organizações. A partir desta base, foram excluídas empresas consideradas de grande porte, conforme a própria estrutura da WBES (tamanho > 100 empregados), assim como países considerados como desenvolvidos, mantendo somente países do leste europeu e países em desenvolvimento (chamados de economias em transição). Desta forma, a base final de análise contou com 111.212 observações de pequenas e médias empresas de 137 países, entre 2006-2018.

A base final apresenta firmas de diversos países em todos os continentes espalhados pelo globo, sendo a mesma já aplicada de forma randômica afim de evitar viés de aplicação do questionário na amostra levantada. (World Bank, 2019), com os indicadores já desenvolvidos calculados e desenvolvidos a partir do questionário original aplicado. As informações descritivas referente a amostra em estudo encontram-se na seção 4 do presente estudo.

A escolha das variáveis para uso na presente pesquisa seguiu os parâmetros encontrados em pesquisas anteriores (Beck, Demirgüç-Kunt e Maksimovik, 2008; Santos, Fávero e Distádio, 2016; Ullah, 2019; Wellalage e Fernandez, 2019), e são apresentadas conforme o quadro 01. As variáveis de controle utilizadas basearam-se em efeitos de setor e formação jurídica da empresa.

Neste estudo, analisou-se duas três dependentes de pesquisa, sendo: Inovação 01 (INOVI), Inovação 02 (INO2) e Inovação 03(INOV3), tendo como base desenvolvimento de produtos novos (a empresa introduziu um novo produto/serviço), ações de inovação de forma geral (a empresa introduziu inovação em processos) e investimentos em P&D(a empresa investe em pesquisa e desenvolvimento), respectivamente. Para cada uma delas foram estimados modelos próprios de análise.

Quadro 01: Variáveis em Estudo

Variável	Descrição original na base de dados (em inglês)
Variável dependente em Estudo	
INOVI	Percent of firms that introduced a new product/service
INO2	Percent of firms that introduced a process innovation
INO3	Percent of firms that spend on research and development
Variáveis Explicativas	
FIN1	Proportion of investments financed by internal funds (%)
FIN2	Proportion of investments financed by banks (%)
FIN3	Proportion of investments financed by supplier credit (%)
FIN4	Proportion of investments financed by equity or stock sales (%)
FIN5	Proportion of investments financed by other financing sources (%)
FIN6	Proportion of working capital financed by internal funds (%)
FIN7	Proportion of working capital financed by banks (%)
FIN8	Proportion of working capital financed by supplier credit (%)
FIN9	Proportion of working capital financed by other financing sources (%)
TAM	Size (small, medium)
ORIG	Origin (Domestic, Foreign)
EXPT	Exporter (Yes or No)
TANG	Percent of firms buying fixed assets (Yes or No)
GEND	Percent of firms with a female top manager (Yes or No)
IDD	Age (years)
Variáveis de Controle a nível de Firma	
SETOR	Sector based on d1a2, grouped as per stratification sector
Variável de Agrupamento	
COUNTRYX	Country/Year of observation

Fonte: Desenvolvido pelo próprio autor com base em World Bank Enterprise Surveys (2019)

Para as variáveis explicativas de pesquisa de observação tem se como base financiamentos internos FIN1 e FIN6 (proporção de financiamento via recursos internos), financiamentos externos formais FIN2, FIN4 e FIN7 (proporção de financiamento via bancos e bolsas de valores) e financiamentos externos informais FIN3, FIN5, FIN8 e FIN9 (proporção de financiamento via créditos suplementares e outras fontes de financiamento). Quanto a outras variáveis explicativas de interesse, foram utilizadas tamanho (separando pequenas de médias empresas -

TAM), origem (nacional ou estrangeira – ORIG), exportação (se desenvolve atividades de exportação - EXPT), idade (tempo em anos – IDD) e aquisição de imobilizado no último ano (TANG).

Para a estrutura multinível, afim de capturar os efeitos latentes de agrupamento, foi considerada a variável país-ano (PAÍS). Dado que não se apresenta repetição entre as firmas ao longo dos períodos, pode-se considerar essa formação sem necessitar de desenvolvimento de um modelo com medidas repetidas.

3. 2 Especificação dos Modelos: Estrutura Multinível.

Considerando as variáveis em análise e a estrutura aninhada de dados, para melhor captura dos efeitos ao nível de empresa e de país sobre as variáveis dependentes, aplica-se o modelo de regressão multinível em seu modelo logístico. Este modelo difere-se do modelo logístico padrão em função de que considera os efeitos de agrupamentos superiores sobre a estimação dos parâmetros, capturando variáveis latentes que seriam capturadas de forma menos efetiva se o modelo apresentasse em linha, além de ser possível observar quanto cada nível auxilia na explicação do fenômeno em estudo.

Para a estimação do modelo logístico multinível, leva-se em consideração seguinte estrutura de equações para estimação dos parâmetros, tomando-se como base um modelo de regressão Bernoulli em que: (Fávero e Belfiore, 2017)

Nível 1:

$$p_{ij} = \frac{1}{1 + e^{-(b_{0j} + b_{1j} \cdot X_{1ij} + b_{2j} \cdot X_{2ij} + \dots + b_{Qj} \cdot X_{Qij})}} \quad (01)$$

O primeiro nível apresenta as variáveis explicativas em nível de observação. X_1, \dots, X_Q quando i ($i = 1, \dots, n$), e o segundo nível de variáveis explicativas em nível de grupo. W_1, \dots, W_S quando j ($j = 1, \dots, J$), não apresenta variação nas observações do mesmo grupo. p_{ij} representa a probabilidade de ocorrência de um evento de interesse para cada observação i dentro de cada grupo j e b_{qj} ($q = 0, 1, \dots, Q$) são os coeficientes de nível 01.

Nível 02:

$$b_{qj} = \gamma_{q0} + \sum_{s=1}^{S_q} \gamma_{qs} \cdot W_{sj} + u_{qj}$$

(02)

Na equação de nível 02, apresenta-se a forma linear de regressão para cada parâmetro do modelo identificado no nível 01, onde g_{qs} ($s = 0, 1, \dots, S_q$) são os coeficientes em nível 02 e u_{qj} são os efeitos aleatórios em nível 02, normalmente distribuídos, com média zero e variância t_{qq} .

Adicionalmente, os termos de erro de nível 1 u_{qj} apresenta média zero e variância padrão em $\pi^2/3$. Considerando esses pontos, é possível definir a fórmula do coeficiente de correlação intraclasse para dois níveis, índice este que mede o grau de explicação dos níveis (firma e país) sobre a variável dependente: (Fávero e Belfiore, 2017):

$$\text{Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC): } \rho = \frac{\tau_{00}}{\tau_{00} + \frac{\pi^2}{3}}$$

(03)

A partir da formulação teórica do modelo logístico multinível, pode-se desenvolver os modelos a serem estimados para análise, considerando as duas fórmulas acima apresentadas. Para o presente artigo foi utilizado o modelo de interceptos aleatórios, onde se mantém os coeficientes como fixos sem variação em função do efeito de nível.: Assim, para o primeiro nível temos:

$$p_{ij} = \frac{1}{1 + e^{-(z)}}$$

(04)

Para uma análise inicial dos dados, utiliza-se o modelo nulo, onde não há inclusão de nenhuma variável explicativa no modelo, somente para realização de análise de efeitos firma e país. Para isso é analisado a partir da seguinte estrutura:

$$z = \beta_{0j}$$

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + r_{0j}$$

(05)

Substituindo:

$$z = \gamma_{00} + r_{0j}$$

(06)

Onde p_{ij} é a probabilidade de ocorrência do evento descrito em INOVI, INOV2 e INOV3, as variáveis dependentes em estudo, e z representa o *logito*, parâmetro linear que determina a regressão logística em análise:

Para realizar o teste das variáveis do modelo, amplia-se o modelo do *logito* z incluindo as covariáveis além do intercepto. Sendo assim, z fica constituído por:

$$z = \beta_{0j} + \beta_{1j}(FIN1_{ij}) + \beta_{2j}(FIN2_{ij}) + \beta_{3j}(FIN3_{ij}) + \beta_{4j}(FIN4_{ij}) + \beta_{5j}(FIN5_{ij}) + \beta_{6j}(FIN6_{ij}) + \beta_{7j}(FIN7_{ij}) + \beta_{8j}(FIN8_{ij}) + \beta_{9j}(FIN9_{ij}) + \beta_{10j}(TAM_{ij}) + \beta_{11j}(ORIG_{ij}) + \beta_{12j}(EXPT_{ij}) + \beta_{13j}(TANG_{ij}) + \beta_{14j}(IDD_{ij}) + CONTROLES_{ij}'\beta_{nj} \quad (07)$$

Em que:

$$\begin{aligned} \beta_{0j} &= y_{00} + r_{0j} \\ \beta_{1j} &= y_{01} \\ \beta_{2j} &= y_{02} \\ \beta_{3j} &= y_{03} \\ \beta_{4j} &= y_{04} \\ \beta_{5j} &= y_{05} \\ \beta_{6j} &= y_{06} \\ \beta_{7j} &= y_{07} \\ \beta_{8j} &= y_{08} \\ \beta_{9j} &= y_{09} \\ \beta_{10j} &= y_{10} \\ \beta_{11j} &= y_{11} \\ \beta_{12j} &= y_{12} \\ \beta_{13j} &= y_{13} \\ \beta_{14j} &= y_{14} \\ \beta_{nj} &= y_{0n} \end{aligned} \quad (08)$$

Substituindo 08 em 07:

$$z = y_{00} + y_{01}(FIN1_{ij}) + y_{02}(FIN2_{ij}) + y_{03}(FIN3_{ij}) + y_{04}(FIN4_{ij}) + y_{05}(FIN5_{ij}) + y_{06}(FIN6_{ij}) + y_{07}(FIN7_{ij}) + y_{08}(FIN8_{ij}) + y_{09}(FIN9_{ij}) + y_{10}(TAM_{ij}) + y_{11}(ORIG_{ij}) + y_{12}(EXPT_{ij}) + y_{13}(TANG_{ij}) + y_{14}(IDD_{ij}) + CONTROLES_{ij}'y_{0n} + r_{0j} \quad (09)$$

Para a estimação dos parâmetros para cada uma das estimações, trocou-se somente a variável dependente mantendo-se o mesmo *logito* em análise, obtendo assim o modelo multinível objeto de estudo, para teste das hipóteses apresentadas.

4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Observando a análise descritiva dos dados apresentada na Tabela I, atenta-se que 37,7% das empresas analisadas apresentam algum produto novo lançado quando do levantamento dos dados. Em consonância a esse fator, identifica-se também que 39,61% apresentaram algum tipo de inovação em seus processos e produtos. Tal ponto identifica que a amostra é composta em sua maioria de empresas que ainda não empregam técnicas e modelos de inovação em suas atividades. Quando se olha em relação a processos de pesquisa e desenvolvimento, identifica-se que somente 18,21% das mesmas aplicam recursos em pesquisa de novos processos, produtos e serviços.

Se analisados em relação ao seu tamanho, observa-se que as ações de inovação tendem a serem mais concentradas em empresas médias (entre 20 a 99 empregados) do que entre as pequenas empresas (Tabela 2a). Em relação a proporção entre empresas que tomam ações de inovação e as que não tomam, observa-se que a proporção é menor neste segundo grupo (33,85% em pequenas para 42,80% em médias em INOV1; 34,12% em pequenas para 45,23% em médias em INOV2 e 13,19% em pequenas para 24,30% em médias em INOV3). Tal característica pode ser uma possível evidência para que entre pequenas e médias, o efeito tamanho ainda seja pronunciado, devendo tratar as análises de forma segregada, como será visto adiante.

Adicionalmente, identifica-se que a principal fonte de financiamento das pequenas e médias empresas estudadas no período em análise é a retenção de lucros ou valores internos, ocorrendo o mesmo para financiamentos de capital de giro (69,25% e 72,52%, respectivamente). Em seguida, observa-se que o financiamento via bancos (FIN2) se apresenta como fonte de financiamento prioritário dessas empresas em relação a financiamentos para investimento, se comparados a outras fontes (16,43%). Contudo, quando se analisa financiamentos de capital de giro, observa-se que há uma leve preponderância de financiamentos de terceiros informais (FIN8) quando comparadas a fontes formais de financiamento (FIN7) (11,43% para 11,38%). Tal comportamento fica mais pronunciado quando se analisa em conjunto o somatório das fontes formais e informais de financiamento. Preliminarmente, observa-se que a amostra tende, para projetos de financiamento se financiar via sistemas bancários oficiais, como já proposto por Ullah (2019) e Wallalage e Fernandez (2019). Entretanto, quando se observa financiamentos de giro, há uma preponderância em financiamentos por origens informais.

Em termos gerais, tais pontos apresentam uma evidência a favor do modelo *Pecking Order* apresentado por Beck, Demirgüç-Kunt e Maksimovik, (2008) seguindo os resultados encontrados pelos mesmos. Adicionalmente, a relação menor entre fontes formais e informais de recursos em relação a captação de recursos

de giro pode ser explicada em função dos custos e do prazo de pagamento das mesmas, como já identificado em literatura da área.

Tabela 1: Estatística Descritiva dos Dados

Variáveis Quantitativas					
Variáveis	Número de Observações	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
FIN1	42.793	0,6925	0,3978	0	1
FIN2	42.793	0,1643	0,3188	0	1
FIN3	42.793	0,0509	0,1782	0	1
FIN4	42.793	0,0422	0,1675	0	1
FIN5	42.793	0,0501	0,1854	0	1
FIN6	99.828	0,7252	0,3374	0	1
FIN7	99.828	0,1138	0,2307	0	1
FIN8	99.828	0,1143	0,2211	0	1
FIN9	99.828	0,0467	0,1559	0	1
IDD	109.091	16,4582	13,4002	0	187

Variáveis Qualitativas Binárias			Variáveis Qualitativas Categóricas		
INOVI	Frequência	%	ORIG	Frequência	%
Não	43.046	62,3	Doméstica	100.579	92,03
Sim	26.045	37,7	Estrangeira	8.712	7,97
Total	69.091	100	Total	109.291	
INOVI2			TAM		
Não	40.977	60,39	Pequena (<20)	64.983	58,43
Sim	26.873	39,61	Média (20-99)	46.229	41,57
Total	67.850	100	Total	111.212	
INOVI3			EXPT		
Não	55.718	81,79	Não exportador	100.041	91,09
Sim	12.402	18,21	Exportador	9.791	8,91
Total	68.120	100	Total	109.832	100
TANG			GEND		
Não	66.065	60	Masculino	72.807	83,46
Sim	44.049	40	Feminino	14.433	16,54
Total	110.114	100	Total	87.240	

Fonte: O autor com base na base de dados coletada (WBES, 2019)

Segregando as respostas das PMEs em função das características de inovação das mesmas (Tabela 2b), observa-se preliminarmente que há uma maior preponderância de empresas que não tem ações de inovação em

se financiarem via recursos retidos, (FIN1 e FIN6) enquanto financiamentos vindos de terceiros tendem a ser maiores em empresas que respondem possuir um dos três tipos de ações de inovação investigados no presente estudo. Em termos absolutos, observa-se que dentre as fontes externas de recursos, a que apresenta maior variação em termos percentuais refere-se a financiamentos captados por bancos formais (FIN2 e FIN7), identificando uma possível evidência preliminar que empresas pequenas e médias tendem a se financiar por recursos de terceiros formais. Contudo, há de se observar se os resultados da regressão corroboram essa afirmação.

Tabela 2a: Numero de respondentes segregado entre respostas acerca de ações de inovação (INOV) e tamanho da empresa (Pequenas e Médias).

Variáveis	INOVI		INOV2		INOV3	
	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim
Pequenas	26077	13344	25318	13452	33755	5199
Médias	16969	12701	15659	13421	21963	7209

Fonte: O autor com base na base de dados coletada (WBES, 2019)

Tabela 2b: Média da proporção de fontes de financiamento por ações de inovação das empresas em estudo.

Variáveis	INOVI		INOV2		INOV3	
	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim
FIN1	0,7174	0,6600	0,7089	0,6642	0,7010	0,6435
FIN2	0,1444	0,1837	0,1526	0,1781	0,1530	0,2016
FIN3	0,0428	0,0548	0,0453	0,0532	0,0471	0,0557
FIN4	0,0466	0,0442	0,0441	0,0466	0,0451	0,0462
FIN5	0,0489	0,0574	0,0491	0,0578	0,0538	0,0532
FIN6	0,7599	0,6754	0,7555	0,6814	0,7404	0,6617
FIN7	0,1041	0,1441	0,0999	0,1504	0,1096	0,1676
FIN8	0,0926	0,1268	0,1026	0,1126	0,1030	0,1214
FIN9	0,0435	0,0537	0,0420	0,0556	0,0470	0,0492

Fonte: O autor com base na base de dados coletada (WBES, 2019)

Quanto as demais variáveis explicativas, o padrão médio da empresa em análise é doméstica (92,03%), não tem processos de exportação (91,09%) e o principal gestor é do sexo masculino (83,46%), tendo adquirido ativos fixos no ano de pesquisa (60%), com uma idade de 16,46 anos.

O mapa da correlação de Pearson entre as variáveis quantitativas identifica que as maiores correlações par a par referem-se a correlação negativa entre FIN1-FIN2 e FIN6-FIN7, (relações inversas em função de capital próprio e de terceiros, com -0,6861 e -0,6271 respectivamente), assim como relações positivas entre FIN1-FIN6 e FIN2-FIN7 (0,5384 e 0,4943, respectivamente). A principal explicação para o fenômeno pode estar associada a fluxos de caixa livres sem custo de capital, a primeira escolha da *Pecking Order*. Excetuando essa relação, observa-

se que em relação a capital de giro, a correlação entre FIN6-FIN8 é de -0,5833, bem mais alta que entre FIN1-FIN3 (-0,3585), identificando o uso maior de recursos próprios para financiar o giro de atividades, podendo ser uma possível fonte de financiamento de INOV2 (ações de inovação em processos). A não correlação alta entre as variáveis quantitativas também pode ser evidencia de inexistência de multicolinearidade entre as variáveis em estudo, fundamento importante para a correta estimação dos parâmetros em estudo

4.1 RESULTADO DA ESTIMAÇÃO DOS MODELOS MULTINÍVEL

A partir das estimações do modelo logístico multinível, é possível identificar a proporção de explicação dos fatores de firma e país/ano na amostra em estudo. Os resultados são apresentados na tabela 3.

Tabela 3: Resultados para o Teste de Razão de Verossimilhança do Modelo Nulo e a Decomposição do Coeficiente de Correlação Intraclasse para as variáveis em estudo.

Variáveis	INOV1		INOV2		INOV3	
	ICC	erro padrão	ICC	erro padrão	ICC	erro padrão
Nível 2: País/ano	0,210526	0,0204156	0,25691	0,0214014	0,284984	0,0260545
Teste de razão de verossimilhança (LR test) da regressão multinível do modelo nulo	Chi ²	prob	Chi ²	prob	Chi ²	prob
	valores calculados	8063,290	0,000	9142,98	0,000	6046,820
n° Observações	69091		67850		68120	

Fonte: O autor com base na base de dados coletada (WBES, 2019)

Os resultados do teste de especificação do modelo (Teste de razão de verossimilhança), apontam que em função do fator de agrupamento, o modelo multinível é preferível ao modelo logístico *cross-sectional*, com significância de 1%, quanto a melhor estimação dos parâmetros.

Observando os fatores de decomposição do Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC) identifica-se que os fatores associados ao ambiente externo (país) possuem alta influencia sobre as ações de inovação das organizações, explicando 21,05% da ação de introdução de novos produtos (INOV1), 25,69% da ação de introdução de novos processos e produtos e 28,49% da ação de investimento em pesquisa e desenvolvimento nas pequenas e médias empresas. Ou seja, muito das ações de inovação realizadas por esse grupo de empresas tem uma grande influencia de diversos fatores do país onde estão instaladas, incluindo fatores institucionais como políticas de desenvolvimento, estabilidade econômico-financeira e fatores institucionais.

Identifica-se maior peso do fator país/ano sobre investimentos em pesquisa e desenvolvimento (INOV3), fator este que possui maiores fatores externos a organização como explicativos das ações de inovação na amostra em estudo. Possíveis explicações podem residir no fato em que investimentos em pesquisa e desenvolvimento

por serem mais arriscados e demandarem também outros fatores públicos associados ao país/região onde há residência, (como por exemplo, núcleos de pesquisa e incentivos públicos a P&D). (Ullah, 2019)

Analisando a tabela 04 a seguir, há uma distinção de padrões dos diferentes modelos de regressão estimados com base nas diferentes ações de inovação (introdução de produto/serviço – INOVI, inovação em processos e produtos – INOV2 e pesquisa em P&D- INOV3), principalmente na significância dos estimadores das variáveis explicativas em estudo.

Tabela 4: Resultados da estimação dos modelos logísticos multinível

	INOVI			INOV2			INOV3		
	z	prob(z)		z	prob(z)		z	prob(z)	
Observações	20055			19694			19722		
Intercepto	-1,307773	-2,68	0,007 ***	-1,11753	-2,08	0,037 *	-1,17403	-2,26	0,024 **
FIN1	0,051949	0,50	0,620	0,001035	0,01	0,992	0,268322	2,15	0,032 **
FIN2	0,058632	0,52	0,604	-0,02094	-0,18	0,857	0,308242	2,33	0,020 **
FIN3	0,024599	0,17	0,862	0,151475	1,05	0,293	0,156663	0,96	0,338
FIN4	-0,018369	-0,14	0,888	0,023581	0,17	0,862	0,379636	2,49	0,013 **
FIN5	0 (omitida)								
FIN6	-0,293649	-2,50	0,012 **	-0,44462	-3,60	0,000 ***	-0,3905	-2,94	0,003 ***
FIN7	-0,062227	-0,47	0,635	-0,10889	-0,79	0,428	-0,12265	-0,83	0,404
FIN8	-0,102789	-0,75	0,452	-0,26158	-1,84	0,065 *	-0,32818	-2,13	0,033 **
FIN9	0 (omitida)								
TAM (médias)	0,199936	6,20	0,000 ***	0,336921	10,03	0,000 ***	0,452794	11,84	0,000 ***
ORIG (estrangeira)	0,236417	4,03	0,000 ***	0,088562	0,15	0,154	0,199287	3,10	0,002 ***
EXPT (Sim)	0,205836	4,19	0,000 ***	0,259262	5,03	0,000 ***	0,560587	10,72	0,000 ***
TANG (Sim)	1,175767	2,69	0,007 ***	1,79485	3,72	0,000 ***	0,213937	0,46	0,644
GEND (Sim)	0,103351	2,35	0,019 ***	-0,06494	-1,41	0,158	-0,02192	-0,42	0,676
IDD	0,003899	3,16	0,002 ***	0,002613	2,08	0,038 **	0,000671	0,49	0,622
Decomposição da Variância									
Entre países	0,583314			1,243706			0,750458		
Entre firmas (constante $\pi^2/3$)	3,289868			3,289868			3,289868		
Teste de Especificação do Modelo									
Teste Qui ²	1324,36		0,000 ***	2244,56		0,000 ***	957,74		0,000 ***
ICC Coeficiente de Correlação Intraclasse									
Entre países	0,150603			0,274332			0,185742		
Entre firmas	0,849397			0,725668			0,814258		

Sig: * 10% ** 5% ***1%

Fonte: O autor com base na base de dados coletada (WBES, 2019)

Quanto a estrutura da estimação, identifica-se que duas variáveis foram omitidas por serem colineares. (FIN5 e FIN9), ou seja, em conjunto com as demais variáveis, as mesmas apresentam comportamentos que já eram explicados pelas suas congêneres (FIN5: FIN1-FIN4 e FIN9: FIN6-FIN8), desta forma, não tiveram seus parâmetros estimados e ficaram fora do modelo final. Pelos testes de razão de verossimilhança, conclui-se que as três regressões estimadas considerando os efeitos firma e país/ano apresentaram-se superiores às suas congêneres logísticas *cross-sectional*, o que mostra que elas teriam melhor poder preditivo e melhores estimadores para explicar o comportamento da probabilidade de ocorrência das variáveis dependentes.

Em relação às variáveis explicativas em análise objeto de estudo, apenas a variável FIN6 apresentou relação significativa a 10% em todas as três estimações, em conjunto com as demais variáveis e variáveis de controle, com relação negativa com as três ações de inovação. Ou seja, aponta-se que firmas que tendem a tomar financiamentos para capital de giro por meio de recursos próprios não teriam recursos ou fluxos de caixa suficientes para investir em atividades de maior risco, tomando assim ações menos inovadoras.

Para os resultados do modelo para INOVI e INOV2 dentro do campo de variáveis financeiras (FIN1-FIN9) identificou-se que esta foi a única variável estatisticamente significativa, o que indica que para ações de introdução de novos produtos e ações de inovação de processos e produtos, empresas que captam recursos dessa forma tendem a ser mais conservadoras muito em função de possivelmente não terem acesso a crédito de forma efetiva. Esse ponto pode ser corroborado pela relação negativa apontada pela variável FIN8 (financiamento de capital de giro por meio de crédito suplementar – recursos de terceiros de forma informal), mostrando que a escassez de crédito pode ser uma possível explicação para tal fenômeno.

Tal afirmação pode ser corroborada a partir da observação das demais variáveis em análise nas regressões INOVI e INO2: Mesmo entre pequenas e médias, a variável TAM (tamanho), apresentou relação positiva com a probabilidade de ocorrência de inovação, seguindo o mesmo padrão de TANG (tangibilidade) e IDD (idade). Ou seja, empresas maiores, mais maduras e com aquisição de ativos fixos teriam maior probabilidade de possuir novos produtos ou tomar ações de inovação do que empresas menores, mais jovens e sem aquisição de ativos fixos. Neste ponto, pode-se inferir que em parte, processos de inovação também possuem relação com curvas de aprendizado e de maturidade da empresa. No caso, empresas menores e mais jovens teriam um desafio de sobrevivência, colocando ações de inovação em produtos e processos em segundo plano. Este ponto de curva de aprendizado e sofisticação de operações pode ser uma possível explicação para o resultado positivo e significativo da variável EXPT (exportação) nas duas primeiras regressões analisadas, e ORIG (origem), na primeira regressão.

Em específico a primeira regressão, observa-se que há uma relação positiva entre a variável GEND (gênero), apontando que empresas onde há mulheres como gestoras principais tendem a ter maior probabilidade de introdução de produtos novos no mercado. Atenta-se que as variáveis tamanho, idade e gênero apresentaram resultados que corroboram Fernandez (2017), seguindo os estudos anteriores na área.

Destoante das duas primeiras regressões, observa-se que para investimentos em pesquisa e desenvolvimento, há um comportamento distinto quanto às variáveis de financiamento, sendo as outras variáveis

apresentando comportamentos semelhantes as já identificados nas regressões anteriores. (Tamanho, Exportação e Origem) cabendo uma observação em específico.

Nesta terceira regressão observa-se que em relação a investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento, as empresas tendem a se financiar com recursos específicos para tal (por isso a relação negativa entre financiamentos de capital de giro e pesquisa de P&D). Atenta-se que, das empresas partícipes dessa regressão, observou-se que há uma relação positiva entre formas de financiamento internas (FIN1) e externas (FIN2 e FIN4) com a probabilidade de existência de investimentos em pesquisa e desenvolvimento. (a 5% de significância)

Pela magnitude dos resultados identificados, observa-se que há uma maior probabilidade principalmente se as empresas captam recursos via emissão de títulos/participação acionária (0,379636), em seguida, financiamentos via bancos (0,308242) e financiamento via recursos internos (0,268322), o que aponta uma preponderância de que em ações de pesquisa e desenvolvimento, há um maior financiamento por terceiros que por capitais internos, mesmo que se exista custos de captação embutidos, a partir de fontes de financiamento formais, corroborando a afirmação colocada por Ullah (2019) e Wallalage e Fernandez (2019).

Neste ponto, o financiamento por retenção de recursos próprios tenderia a ser direcionado totalmente a outras atividades da empresa, como já é observado no caso de capital de giro. Uma possível explicação para esse fator pode estar atrelada ao fluxo de caixa livre das pequenas e médias empresas, que não apresentaria margem para investimentos em áreas fora do eixo prioritário de sobrevivência da organização.

Adicionalmente a essa primeira estimação, uma extensão foi desenvolvida segregando as empresas por tamanho (TAM: pequenas < 20; médias 20-99), tendo por base observar e analisar como o efeito tamanho influenciava nas associações ou se haveria alguma influencia efetiva do tamanho sobre os estimadores previamente encontrados. Os testes de especificação do modelo continuaram a ser estatisticamente significantes, e os resultados são encontrados na tabela 5.

Para as outras variáveis em análise, observa-se que os resultados não apresentaram diferenças entre pequenas e médias quando da consideração de significância de 10%, talvez com maior impacto no subgrupo de médias empresas, seguindo o padrão apresentado pelas regressões da tabela 4. Quanto as variáveis explicativas de interesse da pesquisa, observou-se um comportamento distinto quanto a variável FIN6: A mesma é significativa no subgrupo pequenas empresas, não sendo significativa no grupo médias, com relação negativa com ações de inovação. Ou seja, o financiamento de giro possui relação inversa com ações de inovação. Quanto mais financiadas por lucros retidos menor a probabilidade da empresa ser inovadora em termos de lançamento de novos produtos e inovação em processos. Uma possível explicação reside na restrição de recursos existentes nas mesmas, como citado inicialmente. Em médias empresas, conclui-se que não há relação entre estruturas de financiamento e ações de inovação (INOVI e INOV2)

Para ações de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D – INOV3) observa-se uma distinção de resultados, diferentes dos encontrados em pesquisas anteriores: Considerando 10% de significância, observa-se a probabilidade de haver P&D nas empresas pequenas está associado ao financiamento para investimentos advindos de crédito suplementar, (informais), enquanto em médias está associado ao financiamento para investimentos vindos por bancos e emissão de ações/títulos (formais).

Tabela 5: Resultados do modelo de regressão multinível para as variáveis dependentes, segregado por Tamanho

	INOVI				INOVI2			
	Pequenas		Médias		Pequenas		Médias	
	Coef.	prob(z)	Coef.	prob(z)	Coef.	prob(z)	Coef.	prob(z)
Observações	9630		10423		9474		10202	
Intercepto	-2,541418	0,01 ***	-0,59703	0,307	-1,517555	0,13	-2,14001	0,001 ***
FIN1	0,156818	0,276	-0,22594	0,457	0,004764	0,975	-0,13707	0,384
FIN2	0,091707	0,572	-0,07116	0,663	0,032739	0,839	-0,18857	0,253
FIN3	0,167900	0,405	-0,12624	0,534	0,321263	0,123	-0,00907	0,964
FIN4	0,098641	0,591	-0,24852	0,193	-0,053200	0,781	-0,12782	0,515
FIN5	0 (omitida)							
FIN6	-0,307479	0,048 *	-0,24121	0,187	-0,593259	0,000 ***	-0,12758	0,499
FIN7	-0,089944	0,623	-0,10104	0,607	-0,400697	0,039 **	0,05163	0,800
FIN8	-0,080523	0,665	-0,02881	0,889	-0,286004	0,143	-0,02525	0,905
FIN9	0 (omitida)							
ORIG (estrangeira)	0,2299906	0,015 **	0,2461	0,001 ***	0,0685463	0,498	0,13556	0,092 *
EXPT (Sim)	0,2844011	0,001 ***	0,163656	0,009 ***	0,347394	0,000 ***	0,22417	0,001 ***
TANG (Sim)	1,463319	0,043 **	1,008681	0,049 **	1,009422	0,255	1,97485	0,001 ***
GEND (Sim)	0,1216509	0,088 *	0,129898	0,049 **	-0,059504	0,352	0,02515	0,713
IDD	0,0026542	0,191	0,003017	0,057 *	0,0023871	0,257	0,00039	0,809
	INOVI3							
	Pequenas		Médias					
	Coef.	prob(z)	Coef.	prob(z)				
Observações	9448		10232					
Intercepto	-1,996818	0,05 **	-0,78376	0,21				
FIN1	0,265629	0,150	0,24599	0,152				
FIN2	0,262679	0,198	0,322199	0,071 *				
FIN3	0,427747	0,086 *	0,002382	0,991				
FIN4	0,340000	0,138	0,359589	0,083 *				
FIN5	0 (omitida)							
FIN6	-0,428666	0,020 ***	-0,27297	0,163				
FIN7	-0,109738	0,612	-0,06169	0,768				
FIN8	-0,415826	0,063 **	-0,15751	0,475				
FIN9	0 (omitida)							
ORIG (estrangeira)	0,3564255	0,001 ***	0,148039	0,065 *				
EXPT (Sim)	0,6485184	0,000 ***	0,528758	0,000 ***				
TANG (Sim)	-0,141823	0,870	0,25638	0,642				
GEND (Sim)	-0,108167	0,169	0,066752	0,350				
IDD	0,0000136	0,996	0,001393	0,400				

Sig: * 10% ** 5% ***1%

Fonte: O autor com base na base de dados coletada (WBES, 2019)

Ou seja, observa-se que o efeito tamanho se apresenta como uma *proxy* para acesso a crédito, que tende a afetar diretamente as escolhas de financiamento, que podem se associar a atividades de pesquisa e desenvolvimento. Considerando as restrições que o tamanho da organização apresenta, ela tenderia inicialmente a captar recursos de investimento em capitais de terceiros informais, e quando a mesma já se apresenta maior, com menores custos informacionais, os capitais de terceiros formais tenderiam a ser mais interessantes em função de maiores períodos de pagamento e menores custos, seguindo o padrão apresentado por Ullah (2019).

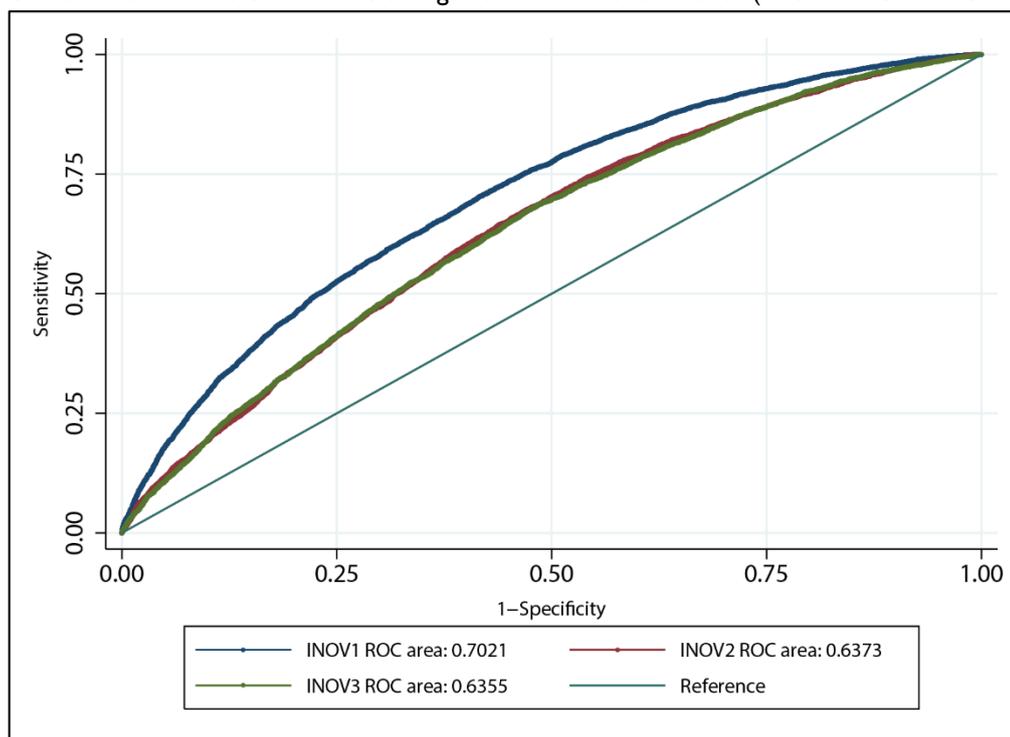
Em termos de taxa de explicação dos comportamentos de probabilidade dos modelos, observou-se que a área abaixo da curva ROC para o primeiro modelo apresentou 0,70, ou seja, o modelo multinível logístico apresentou uma taxa de explicação do comportamento de INOV1 de 70,21%. Para INOV2 e INOV3, as áreas abaixo da curva ROC foram de 0,6373 e 0,6355, respectivamente, apontando que os dois modelos tem taxa de explicação do comportamento de INOV2 e INOV3 em torno de 63%, sendo considerado um parâmetro bom, como pode ser visto na tabela 6 e no gráfico 1.

Tabela 6: Área abaixo da curva ROC para os três modelos estimados

Variável Dependente	Area ROC	Erro Padrão
INOV1	0,7021	0,0036
INOV2	0,6373	0,0039
INOV3	0,6355	0,0039

Fonte: O autor com base na base de dados coletada (WBES, 2019)

Gráfico 1: Curvas ROC dos modelos logísticos multinível estimados (INOV1 INOV2 INOV3).



Fonte: O autor com base na base de dados coletada (WBES, 2019)

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O presente artigo teve por objetivo identificar a existência de relações entre a estrutura de financiamento e ações de inovações em pequenas e médias empresas, considerando características de firma e país utilizando-se de um modelo logístico multinível. Considerando as hipóteses propostas na pesquisa, após a análise da literatura existente na área, observa-se que em pequenas e médias empresas na amostra em questão, a associação entre estrutura de financiamento e ações de inovação dependem inicialmente de dois fatores: O objeto de ação de inovação e o objetivo do financiamento, como foi identificado a partir da distinção entre os parâmetros de regressão estimados. Para introdução de novos produtos e inovação em processos e produtos, não foi identificada relação significativa quando o financiamento tinha como foco investimento, e relação inversa entre financiamentos de giro por meio de recursos retidos. Neste caso, não há evidência que suporte H1, H2 e H3.

Contudo, para a existência de investimentos em pesquisa e desenvolvimento, em termos gerais, identifica-se que há evidências que suportam que há relação entre financiamentos formais e investimentos em P&D, suportando H2. Entretanto, com uma observação mais específica, observa-se que segregando a base em tamanho da empresa (pequenas e médias), identifica-se que também há evidências que suportem H1 (*Empresas com maior captação de recursos via capital de terceiros de forma informal tendem a apresentar maior probabilidade de terem atividades inovadoras*) para pequenas empresas, enquanto para médias empresas as fontes formais de financiamento de terceiros tem relação com pesquisa e desenvolvimento. (*Empresas com maior captação de recursos via capital de terceiros de forma formal tendem a apresentar maior probabilidade de terem atividades inovadoras*).

Em relação a outros possíveis determinantes de inovação, identificou-se a importância de características relacionadas a maturidade e sofisticação da empresa: (idade, tangibilidade, origem e exportação) como fatores positivos a ações de inovação. Ou seja, além de características financeiras, outras características que apresentam a estrutura cultural e institucional das pequenas e médias empresas possuem influencia nesse processo.

Outro ponto de destaque refere-se ao efeito que o fator ambiente possui sobre ações de inovação (país/ano). Para a amostra em estudo, identificou-se que fatores institucionais e econômicos, externos a empresa, apresentam taxas de explicação altas da probabilidade de ações de inovação, o que demonstra a importância dos ambientes institucionais para a ampliação de ações de inovação.

Comparando com pesquisas anteriores na área, atenta-se que os resultados apresentaram consistência parcial com o que se identifica na literatura da área. Atenta-se que há necessidade de ampliação da discussão em artigos posteriores em relação a quais indicadores de país em conjunto com os indicadores de estrutura financeira de firma poderiam apresentar maior capacidade preditiva, por meio do uso de modelos estatísticos com maior acurácia. Outras variáveis utilizadas nesta pesquisa poderiam servir como base e foco de estudo na relação de determinantes de inovação, como por exemplo pesquisas envolvendo gênero e informações do gestor em empresas do mesmo segmento.

De forma aplicada, dada a importância de processos de inovação no desenvolvimento econômico e no desenvolvimento das empresas, os resultados apontam a importância de um ambiente de incentivo a inovação

para as pequenas e médias empresas: Desde políticas estruturais onde foca-se em ambientes de menor burocratização e incentivos a uma cultura macro de inovação, passando por políticas de empreendedorismo voltado a inovação para os gestores/donos dessas empresas. Em específico, como forma a ampliar tais ações, o desenvolvimento de ambientes de redução de custos e incentivo ao crédito formal, com linhas de financiamento melhor adaptadas a estruturas de pequenas e médias empresas. Adicionalmente, a redução de custos informacionais com maior *enforcement* jurídico e melhor ambiente de negócios também poderiam ser fatores de incentivo a tais práticas em economias em desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

- Albarez, T. (2012). Efeitos do market timing sobre a estrutura de capital de companhias abertas brasileiras. Tese de Doutorado, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo. doi:10.11606/T.12.2012.tde-01112012-195136. Recuperado em 2020-01-12, de www.teses.usp.br
- Albarez, T., Valle, M. R., & Corrar, L. J. (2012). Fatores institucionais e assimetria informacional: influência na estrutura de capital de empresas brasileiras. *RAM. Revista de Administração Mackenzie*, 13(2), 76-105. <https://dx.doi.org/10.1590/S1678-69712012000200004>.
- Bastos, D. D., Nakamura, W. T. & Basso, L. F. C. (2009) Determinantes de Estrutura de Capital das companhias abertas da América Latina: Um estudo empírico considerando fatores econômicos e institucionais. *RAM Revista de Administração Mackenzie*, 10(6), 48-77.
- Beck, T., Demirgüç-Kunt A. & Maksimovic, V., (2008) Financing patterns around the world: Are small firms different? *Journal of Financial Economics*, 89(3), 467-487.
- Beck, T., Demirgüç-Kunt A. & Peria, M. S. M., (2011) Bank Financing for SMEs: Evidence across Countries and Bank Ownership Types. *Journal of Financial Services Research*, 39, 35-54.
- Berger, A. N. & Udell, G. F. (2006) A more complete conceptual framework for SME finance. *Journal of Banking & Finance*, 30, 2945-2966.
- Booth, L., Aizavian, V., Demirgüç-Kunt A. & Maksimovic (2001) Capital Structure in Developing Countries. *The Journal of Finance*, 61(1), 87-130.
- Boschi, M., Girardi, A. & Ventura, M. (2014) Partial Credit Guarantees and SMEs Financing. *Journal of Financial Stability*, 15, 182-194.
- Chava, S., Oettl, A., Subramanian, A., & Subramanian, K. V. (2013) Banking Deregulation and Innovation. *Journal of Financial Economics*, 109(3), 759-774.
- Cornaggia, J., Mao, Y., Tian, X., & Wolfe, B. (2015). Does banking competition affect innovation? *Journal of Financial Economics*, 115(1), 189-209.
- Deesomsak, R., Paudyal, K., & Pescetto, G. (2004) The determinants of capital structure: evidence from Asia Pacific region. *Journal of Multinational Financial Management*, 14, 387-405.
- De Jong, A., Kabir, R. & Nguyen, T.T. (2008) Capital Structure around the world: The roles of firm and country specific determinants. *Journal of Banking and Finance*, 32, 1954-1969.
- Duarte, F.B., Gama, A. P. M. & Esperança, J. P. (2017) Collateral-based in SME lending: The Role of Business Collateral and Personal Collateral in Less-Developed Countries. *Research in International Business and Finance*, 39(A), 406-422.
- Fávero, L. P. L., & Belfiore, P. (2017) *Manual de Análise de Dados, Estatística e Modelagem Multivariada Com Excel, Spss e Stata*. Editora Campus Elsevier.
- Fernandez, V. (2017) The Finance of Innovation in Latin America. *International Review of Financial Analysis*, 53, 37-47.

- Gurcharan S. (2010) A review of optimal capital structure determinant of selected ASEAN countries. *International Research Journal of Finance and Economics*, 47, 30-40.
- Hanedar, E. Y., Broccardo, E. & Bazzana, F. (2014) Collateral requirements of SMEs: The evidence from less-developed countries. *Journal of Banking & Finance*, 38, 106–121.
- Harris, M. & Raviv, A. (1991) The Theory of capital structure. *The Journal of Finance*, 46(1), 297-355.
- Jõeveer, K. (2013) Firm, country and macroeconomic determinants of capital structure: Evidence from transition economies, *Journal of Comparative Economics*, 41(1), 294-308.
- Kayo, E. K. & Kimura, H. (2011) Hierarchical determinants of Capital Structure. *Journal of Banking and Finance*, 35, 358-371.
- La Porta, R. Lopez-de-Silanes, F., Shleifer, A. & Vishny, R. (1998) Law and Finance. *Journal of Political Economy*, 106, 1113-1155.
- Menkhoff, L., Neuberger, D. & Rungruxsirivorn, O. (2012) Collateral and its substitutes in emerging markets' lending. *Journal of Banking & Finance* 36, 817–834.
- Modigliani, F. & Miller, M. H. (1958) The Cost of Capital, Corporate Finance and the Theory of Investment. *American Economic Review*, 48(4), 261-297.
- Moro, A. & Fink, M. (2013) Loan managers' trust and credit access for SMEs. *Journal of Banking & Finance*, 37, 927-936.
- Pellegrina, L. D. (2011) Microfinance and Investment: A Comparison with Bank and Informal Lending. *World Development*, 39(6), 882–897.
- Rajan, R. G. & Zingales, I. (1995) What do we know about capital structure? Some evidence from International data. *The Journal of Finance*, 50(5), 1421-1460.
- Santos, M. A. (2013). *Determinantes da estrutura de capital de empresas em diferentes cenários econômicos e institucionais: um estudo comparativo*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. doi:10.11606/D.96.2013.tde-24012014-115909. Recuperado em 2020-01-03, de www.teses.usp.br.
- Santos M. A., Fávero, L. P. L. & Distádio, L. F. (2016) Adoption of the International Financial Reporting Standards (IFRS) on companies' financing structure in emerging economies, *Finance Research Letters*, 16, 179-189.
- Terra, P. R. S. (2007) Estrutura de Capital e fatores macroeconômicos na América Latina, *Revista de Administração da USP*, 42(2), 192-204.
- Ullah, B. (2019) Firm innovation in transition economies: The role of formal versus informal finance. *Journal of Multinational Financial Management*, 50, 58-75.
- Vasiliou, D., & Daskalakis, N. (2009) Institutional characteristics and capital structure: A cross-national comparison. *Global Finance Journal*, 19, 286-306.
- Wellalage, N. H. & Fernandez, V. (2019) Innovation and SME finance: Evidence from developing countries. *International Review of Financial Analysis*, 66, 101370.
- World Bank (2019). *Enterprise Surveys* < <http://www.enterprisesurveys.org>> Acesso em 23/12/2019.