

Inovação em Micro, Pequenas e Médias Empresas Desenvolvedoras de Software

JOSEMAR VIANA DA SILVA

FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS IBMEC (FACULDADES IBMEC)

Inovação em Micro, Pequenas e Médias Empresas Desenvolvedoras de Software

Resumo

O estudo investigou fatores determinantes da capacidade de inovação das empresas, no âmbito das micro, pequenas e médias empresas desenvolvedoras de software brasileiras. Utilizando como base o Censo da Federação de Associações da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal de Entidades de Tecnologias de Informação e Comunicação (ALETI) de 2015, abordou-se o tema inovação seus antecedentes, mensurando e avaliando os seus efeitos desde a aquisição de conhecimento até a transformação deste em um produto ou serviço, verificando e analisando o impacto no desempenho econômico da empresa.

Palavras chaves: Inovação, Desenvolvimento de Software, MPME

1. Introdução

O presente artigo é fruto dos resultados obtidos durante a escrita da dissertação intitulada “Inovação em Micro, Pequenas e Médias Empresas Desenvolvedoras de Software”, defendida no Instituto IBMEC em 2018. Objetivou-se avaliar diversos fatores determinantes da capacidade de inovação das empresas, no âmbito das micro, pequenas e médias empresas (MPMEs) desenvolvedoras de software brasileiras. Afinal, no atual cenário competitivo, a capacidade de inovação de uma empresa é um fator indispensável para o seu sucesso no mercado.

Foi utilizado como fonte de dados o Censo da ALETI de 2015. Foram abordados os temas inovação seus antecedentes, mensurando e avaliando os seus efeitos desde a aquisição de conhecimento até a transformação deste em um produto ou serviço, verificando e analisando o impacto no crescimento da empresa.

Frente ao resultado do Censo da ALETI foi possível criar diferentes hipóteses que puderam ser testadas, gerando assim, conhecimento e informações que possam auxiliar o desenvolvimento das MPMEs de desenvolvimento de software. Para tal, o artigo se inicia com uma breve revisão da literatura sobre inovação, especialmente nas MPMEs. Em seguida, foram apresentadas as hipóteses e metodologia de trabalho. Por fim, a apresentação dos resultados e a análise dos mesmos. Ao fim, apresentamos resultados concretos e ideias para o avanço do estudo sobre inovação nas empresas desenvolvedoras de software brasileiras.

2. Fundamentação

Definida de muitas formas, a inovação é movida pela habilidade de estabelecer relações, detectar oportunidades e aproveitar as deficiências mercadológicas (TIDD et al., 2015). Igualmente, pode ser considerada uma das melhores maneiras para obter vantagem competitiva, manter-se no mercado e aumentar a rentabilidade (TIDD et al., 2015). O Índice de Inovação Global e Políticas de Inovação Eficazes para o Desenvolvimento, lançado em 2015, realça que o conceito de inovação foi expandido além de laboratório de desenvolvimento e materiais para incluir inovações sociais (Cornell University, 2015).

Frente aos diversos tipos de modelo possíveis, crê-se que, Flicker e Gorschek (2014) oferecem o modelo de processo de inovação que auxilia a analisar a área de software. Os autores identificam em seu estudo oito atividades componentes do processo de inovação: (1) reconhecimento de oportunidade, (2) triagem inicial, (3) planejamento estratégico, (4) desenvolvimento de ideias e triagem de solução, (5) análise de oportunidades comerciais e de mercado, (6) desenvolvimento técnico, (7) teste do produto, e (8) comercialização do produto.

Devido a importância da inovação, é preciso considerar quais são as capacidades para inovar. No que diz respeito à esse campo, as principais variáveis relacionadas encontradas foram: capacidade de inovação (ZAWISLAK et al, 2012), recursos tecnológicos (WILKINSON; BROUTHERS, 2006), inovação internacional (KNIGHT; KIM, 2009), despesas de Pesquisa e Desenvolvimento (SINGH, 2009), capacidades de desenvolvimento de produtos (KALEKA, 2012), intensidade de Pesquisa e Desenvolvimento (FILIPESCU et al., 2013) e capacidades inovadoras (YI; WANG; KAFUROS, 2013).

Outro elemento que é preciso considerar, principalmente no meio tecnológico, é a possibilidade de diferentes atores poderem auxiliar na inovação. Kankanhalli, Ye e Teo (2015) apontam que a premissa do debate sobre inovação a partir de usuário é de que novas ideias não necessitam surgir somente da área de pesquisa e desenvolvimento da companhia. Em vez disso, os usuários podem ter ideias, a partir do uso, que resultem em mudanças importantes.

Portanto, o processo de inovação liderado pelo usuário, oferece diferentes benefícios, como: aumento da velocidade para o mercado, produtos de melhor qualidade que atendem às demandas dos clientes com um processo de adoção mais rápido e um risco reduzido de não atender às necessidades dos clientes (DERVOJEDA et al., 2014; FLEISCHMANN; DANIEL; WELTERS, 2017). Por isso, é importante a companhia estar aberta à contribuição de diferentes formas.

No caso de antecedentes da inovação, é perceptível que, apesar do alto número de estudos, os resultados ainda são inconsistentes. Edison, Bin Ali e Torkar (2013) identificaram 244 antecedentes na sua revisão da literatura e os classificaram em internos (controlados pela organização) e externos (não controlados pela organização), de acordo com a sua origem. Já, em um estudo anterior, Souitaris (2002) verificou que os antecedentes que influenciam a capacidade de inovação das firmas variam em função das trajetórias de inovação que tais firmas adotam. O autor também identificou cinco categorias em que os determinantes da inovação descritos na literatura podem ser agregados: contexto, estratégia, comunicação externa e, por fim, competências organizacionais.

Por outro lado, é possível apontar diferentes fatores ou restrições que inibem a inovação. O estudo dos problemas que podem ocorrer ao longo do processo de inovação, identificando-os e os categorizando, é fundamental para a criação de mecanismos que atenuem tais barreiras ou mesmo as convertam em facilitadores da inovação. Segundo Torugsa e Arundel (2016), quanto mais complexa a inovação, maior é o número de barreiras encontrados para sua implementação. Já Owens (2012) identificar as seguintes categorias de barreiras à inovação: individual, grupo, organizacional, indústria e social.

Uma barreira externa considerável, no Brasil, são os impostos onde 87% das empresas utilizam recursos próprios para criação de inovações. Frente a essa realidade, a Lei 11.196/2005, de incentivos fiscais, é uma boa alternativa para incentivo. Todavia a lei ainda não é totalmente aproveitada por diferentes motivos como insegurança e burocracia. Portanto, há esse entrave importante de ser contornado, embora já ter a ferramenta seja um avanço (ZIMMER et al., 2016).

De acordo com Silva e Dacorso (2014) as principais incertezas das micro e pequenas empresas quanto à realização de inovações são: (1) o *know-how* e o custo financeiro que a inovação pode acarretar no maquinário ou processo; (2) preparo das pessoas envolvidas e comprometimento de todos, além de capital para investir na mudança; (3) suporte para encontrar conhecimento ou recursos para desenvolver a inovação; e, por fim, (4) expertise quanto à atividade que a empresa desenvolve.

Um campo ainda pouco estudado versa sobre os antecedentes da inovação no contexto da indústria de software (EDISON; BIN ALI; TORKAR, 2013). Os resultados de pesquisas sobre a importância relativa de fontes externas de conhecimento e a dimensão espacial da troca de conhecimentos na indústria de software são inconsistentes, e a relevância dos diferentes canais de troca de conhecimentos precisa ser melhor investigada, conforme complementam Trippl *et al* (2009).

Para Carlo, Lyytinen e Rose (2012a), a habilidade da firma de software de identificar, adquirir, integrar e explorar conhecimentos relacionados a software para fins comerciais define a capacidade absorptiva na assimilação de inovações tecnológicas. Os autores ressaltam que ainda são escassos estudos sobre como a capacidade absorptiva influencia o processo de inovação em TI, concordando com Roberts *et al* (2012).

É perceptível a importância de diferentes tipos de recursos para as empresas conseguirem construir um ambiente de inovação. É preciso que faça parte da estratégia da empresa (ROTHWELL, 1994) e que haja capital humano que tenha como características como experiência pessoal, julgamento, proficiência, propensão ao risco e capacidade de relacionamento (CHAMBERLIN; DOUTRIAUX; HECTOR, 2010). Também pode-se considerar que alianças tecnológicas sejam um caminho, afinal é possível compartilhar capacidades e assim alcançar o objetivo desejado (LEW; SINKOVICS, 2013). Por fim, é inegável a importância do capital financeiro que possibilite a estrutura desejada. Portanto, um ambiente propício para a inovação é considerado fundamental, embora diferentes fatores contem para tal (RIBEIRO; CHEROBIM, 2017).

No caso da cooperação, no mundo dos negócios, as empresas inovadoras estão cooperando com alguns e competindo com outros por participarem de uma rede de relacionamentos (BENGTSSON; KOCK, 2000). Parte dessa cooperação ocorre através do open source, medida onde diferentes atores podem participar em uma construção coletiva (CÂNDIDO; SOUSA, 2017). Lane, Koka e Pathak (2006) defendem que reconhecer e entender o novo conhecimento externo que seria potencialmente valioso por meio de aprendizado investigativo, e usar o conhecimento assimilado para criar um novo conhecimento e resultado comerciais por meio de aprendizado exploratório.

Quando se aborda como mensurar o sucesso da inovação, é possível utilizar diferentes métodos e modelos. O número de patentes e o investimento em P&D são os indicadores mais utilizados de inovação (NIRJAR, 2008). Para outros autores, o uso de patentes para mensurar a inovação em software é inadequado, dada a rápida evolução do setor, a complexidade de atividades complementares, os custos envolvidos na obtenção e controle de infringência das patentes, e a possibilidade de um produto ser inovador localmente, mas não num nível mais amplo (LAMAstra, 2009; ROMIJN; ALBALADEJO, 2002).

No setor de software, especialmente no caso de MPMEs, a mensuração da inovação deve levar em conta o uso de linguagens e plataformas de programação, a organização dos módulos do software, a criação de novo código ou reutilização de bibliotecas existentes (LAMAstra, 2009).

Com o aporte teórico apresentado, é possível apresentar as hipóteses e metodologia utilizado para a realização do artigo.

3. Hipóteses e Metodologia

A partir da teoria apresentada e o material coletados, foram definidas sete hipóteses a serem trabalhadas. Como nosso objetivo principal identificar e categorizar como as micro, pequenas e médias empresas desenvolvedoras de software realizam a inovação necessária,

centramos nossas hipóteses nessa questão. Apresenta-se, portanto, a hipótese e a justificativa para as mesmas.

- Hipótese 1: A base de conhecimento – profundidade e diversidade, influencia positivamente o aprendizado investigado;

Os recursos investidos na inovação podem ser classificados como recursos das empresas e possibilita aumentar a capacidade destas de gerar produtos ou serviços inovadores para o mercado, impactando de maneira positiva o seu crescimento.

- Hipótese 2: A Rede de relacionamento influencia positivamente o aprendizado investigativo;

Considera-se que a troca de informações possibilita a empresa absorver conhecimento através de parceiros ou clientes, o que deve influenciar o aprendizado investigativo.

- Hipótese 3: O aprendizado investigativo influencia positivamente o aprendizado transformativo;

Deseja-se testar a possibilidade de realizar uma aprendizagem a base de solução de problemas permite que se tenha pensamentos crítico e criativo. No campo de inovações, isso resultaria em uma vantagem presencial que é essencial no meio competitivo atual.

- Hipótese 4: O aprendizado transformativo influencia positivamente a inovação;

Como foi abordado, o aprendizado transformativo altera os indivíduos através da visão crítica do seu redor, o que em consequência transforma a empresa (ALMEIDA, 2016). Deseja-se perceber a influência que causa no campo da inovação.

- Hipótese 5: Os recursos investidos em inovação influenciam positivamente a inovação;

Como trabalhado, há diferentes tipos de recursos, como financeiro, humano e organizacional (CHAMBERLIN; DOUTRIAUX; HECTOR, 2010; LEW; SINKOVICS, 2013; ROTHWELL, 1994). Pretende-se, portanto, avaliar como os investimentos nessas áreas atuam positivamente sobre a criação de inovação.

- Hipótese 6: A diversidade de equipes (recursos humanos) influencia positivamente a inovação;

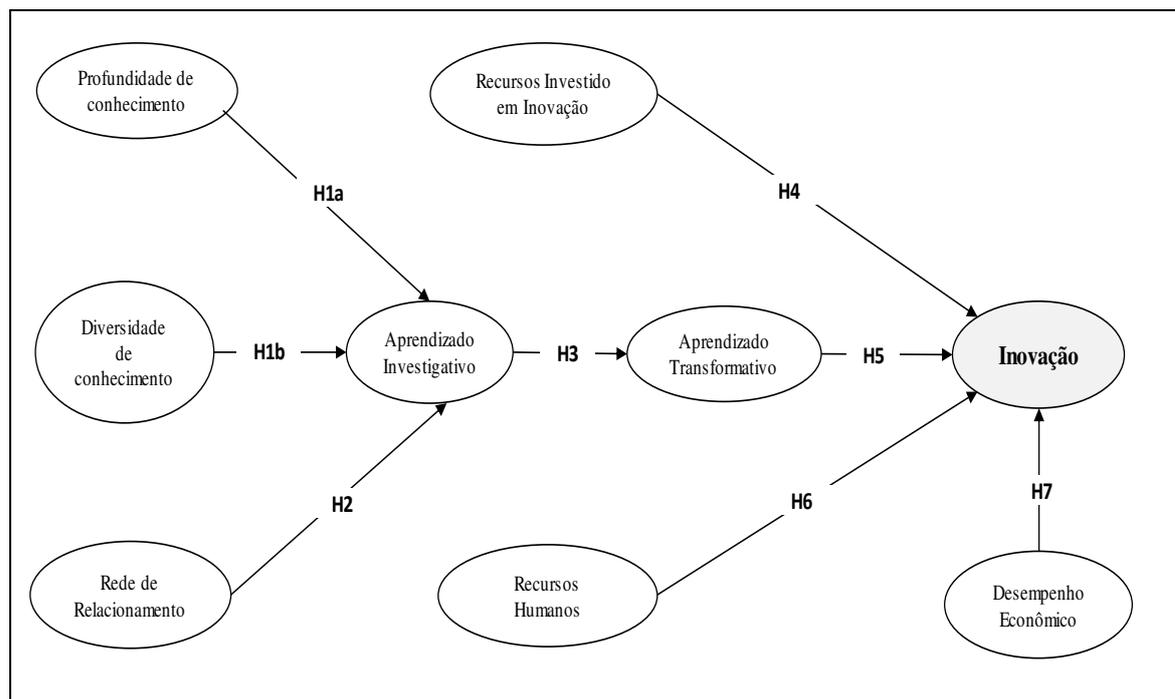
Durante o debate, trouxe-se diferentes estudos que comprovam o benefício da diversidade das equipes. Estudos como de Paton e Mccalman (2008), os quais consideram que a inovação requer que todos os membros da organização estejam dispostos a mudar e que tenham as competências necessárias para concretizá-la. Os recursos humanos de uma empresa de software têm impacto positivo na sua capacidade de inovação em produtos (HWANG; KIM; KIM, 2009; KOC, 2007). Frente a isso, deseja-se testar no modelo criado com os dados disponível.

- Hipótese 7: O desempenho econômico das empresas influencia, seja positiva ou negativamente, a possibilidade de inovação.

Como apontou-se anteriormente, a inovação não é uma invenção ou descoberta. Na realidade dependente do desempenho, o qual em uma empresa significa econômico (DRUCKER, 1987 apud DANILEVICZ; RIBEIRO, 2013). No modelo criado, representou-se através da hipótese 7, a qual deseja-se perceber o grau e formas que o desempenho econômico influencia as empresas.

Com essas hipóteses, criou-se modelo estrutural teórico, que segue abaixo:

Figura 01 - Modelo Estrutural Teórico



Fonte: Elaborado pelo autor

Para a realização do trabalho, utilizou-se um método de pesquisa quantitativo, com a aplicação de técnicas estatísticas de regressão múltipla hierárquica. As pesquisas quantitativas objetivam resultados que sejam generalizáveis e evitem possíveis distorções de análise e interpretação (DALFOVO; LANA; SILVEIRA, 2008). Dessa forma, são adequados para a investigação proposta neste trabalho. A ALETI reúne entidades de TIC de 18 países, ela realiza anualmente um censo junto a empresas de TI com o objetivo de avaliar uma variedade de fatores. O questionário do censo do ano de 2015 foi composto por 115 perguntas, abordando os seguintes tópicos:

- dados demográficos (incluindo ano de fundação, localização geográfica de matriz e filiais, porte aproximado);
- avaliação detalhada das atividades de TI oferecidas ao mercado;
- recursos humanos (porte das equipes, nível de formação, rotatividade, ociosidade e demanda reprimida);
- perfil dos clientes, por atividade econômica e porte;
- plataformas tecnológicas que sustentam o faturamento das empresas de TI;
- modelos de negócios recorrentes e vendas sob encomenda;
- volume, destino e canais usados em exportações;
- certificações empresariais, planejamento, proteção da propriedade intelectual;
- participação das empresas em entidades do terceiro setor;
- joint ventures, alianças estratégicas e comportamento das empresas frente à inovação;
- áreas de ação/interesse em projetos de pesquisa e desenvolvimento;
- fontes de capital financeiro e evolução econômica.

Os dados obtidos foram consolidados e analisados estatisticamente com técnicas de regressão linear múltipla, a fim de testar as hipóteses do modelo proposto. O software utilizado para as análises foi o IBM SPSS v. 22.

4. Amostra

A Tabela 1 caracteriza a amostra das empresas que responderam ao censo da ALETI, no que concerne à região de atuação das empresas, o seu porte conforme o número de funcionários, e variáveis categóricas associadas ao faturamento e vendas. No geral, 80% das empresas estão localizadas na região Sul ou Sudeste; 67% têm até 25 funcionários; 47% faturam até 1,2 milhão de reais; 47% dessas empresas disseram que até 50% do seu faturamento é de serviços recorrentes; 47% disseram que até 50% dos seus contratos são elaborados com garantia do nível de serviços; e, por fim, 71,2% das empresas concentram no mínimo 51% das suas vendas na própria Cidade ou Região Metropolitana ou Estado/Região Geográfica.

Tabela 1 - Estatística descritiva dos dados sócio econômicos

Variável	Descrição	n	%n
Região	Centro-oeste	43	4,8%
	Nordeste	130	14,4%
	Norte	1	0,1%
	Sudeste	348	38,5%
	Sul	383	42,3%
Porte da empresa (Nº de funcionários)	Nenhum	15	1,7%
	1 ou 2	53	5,9%
	3 ou 4	57	6,3%
	5 a 8	135	14,9%
	9 a 25	346	38,2%
	26 a 99	299	33,0%
Faixa de faturamento	Até 360 mil reais	185	20,4%
	De 360 mil a 1,2 milhão de reais	243	26,9%
	De 1,2 a 3,6 milhões de reais	277	30,6%
	De 3,6 a 10 milhões de reais	131	14,5%
	De 10 a 20 milhões de reais	50	5,5%
	De 20 a 40 milhões de reais	14	1,5%
	De 40 a 100 milhões de reais	5	0,6%
Porcentagem do faturamento da sua empresa, que é RECORRENTE?	Até 10%	165	18,2%
	De 10 a 30%	126	13,9%
	De 30 a 50%	137	15,1%
	De 50 a 70%	155	17,1%
	De 70 a 90%	177	19,6%
	Mais de 90%	145	16,0%
	Até 10%	244	27,0%

Porcentagem dos contratos de serviços de sua empresa com garantia nível de serviços?	De 10 a 30%	96	10,6%
	De 30 a 50%	85	9,4%
	De 50 a 70%	89	9,8%
	De 70 a 90%	92	10,2%
	Mais de 90%	155	17,1%
	Não vende serviço	144	15,9%
Qual é a menor área geográfica que concentra pelo menos 51% das vendas da sua empresa?	O Bairro	4	0,4%
	A cidade	168	18,6%
	A região metropolitana	116	12,8%
	O estado/região geográfica	360	39,8%
	O país	246	27,2%
	Uma parte do continente	4	0,4%
	Todo o continente	3	0,3%
	O planeta todo	4	0,4%
Total	905	100,0%	

5. Análise

Esta seção exibe os resultados de três regressões estimadas. A primeira está conectada as hipóteses H1 e H2, cuja variável dependente é o fator o “aprendizado investigativo” e as variáveis independentes (explicativas) os fatores relacionados a diversidade e profundidade de conhecimento e rede de relacionamento. Na segunda regressão está alinhada a hipótese H3, adotada como variável dependente o fator “aprendizado transformativo” e a variável independente fator “aprendizado investigativo”. Por fim, a terceira regressão que investigou a influência dos fatores “recursos investidos em inovação”, “aprendizado transformativo”, “recursos humanos” e “desempenho econômico” no fator de inovação. Esta última regressão buscou evidências de estatísticas que auxiliassem nas respostas às hipóteses H4, H5, H6 e H7.

Testando as hipóteses H1 e H2

No que concerne aos pressupostos da regressão estimada cujo resultados são exibidos na Tabela 2, a estatística F indicou que o modelo foi bem ajustado, mostrando que pelo menos uma das variáveis explicativa apresentada influencia o aprendizado investigativo. A estatística R^2 ajustado informou que a variação do aprendizado investigativo é explicada pelos fatores propostos em 9,3%.

A primeira regressão, avaliou-se os efeitos dos três fatores associados à base de conhecimento da empresa. Foram significativos e positivos os efeitos do fator diversidade de conhecimento prático ($p < 0,10$), do fator diversidade de conhecimentos formais ($p < 0,01$), e do fator profundidade de conhecimentos em TI ($p < 0,05$). Os fatores que representam a rede de relacionamento das MPMEs (rede de relacionamentos para vendas, e rede de relacionamentos com parceiros e instituições) também tiveram efeitos significativos e positivos ($p < 0,01$). Esses resultados confirmam as hipóteses H1a, H1b e H2.

Tabela 2 - Estimativa do Modelo de Regressão relacionado às hipóteses H1 e H2

Modelo	Coeficientes		Coeficientes padronizados	t	Sig.	Estatísticas de colinearidade	
	B	Erro Padrão				Tolerância	VIF
Constante	2,671	0,084		31,953	0,000***		
Diversidade de conhecimento prático em TI	0,071	0,039	0,062	1,841	0,066*	0,908	1,101
Diversidade de conhecimento formais em TI	0,104	0,018	0,193	5,768	0,000***	0,922	1,084
Profundidade de conhecimentos em TI	0,013	0,006	0,076	2,252	0,025**	0,900	1,111
Rede de relacionamento exterior para Vendas	0,075	0,028	0,088	2,673	0,008***	0,963	1,038
Rede de relacionamento com parceiros e Instituições	0,108	0,024	0,148	4,481	0,000***	0,949	1,054
Estatística F	18,900						
Sig. (F)	0,000***						
R quadrado	9,8%						
R quadrado ajustado	9,3%						

Nota: ***, ** e * significativo ao nível de 1%, 5% e 10%.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Testando a hipótese H3

Os resultados da segunda regressão são expostos na Tabela 3. A estatística F indicou que o modelo teve um bom ajuste, indicando que o aprendizado transformativo é influenciado positivamente pelo aprendizado investigativo. A variação do aprendizado transformativo foi explicada em 24,8% (R² ajustado). Os gráficos de histograma, probabilidade normal e de dispersão dos resíduos (Apêndice X) indicaram que as premissas do modelo de regressão não foram violadas

Os resultados obtidos sugerem que o aprendizado investigativo tem um efeito positivo e estatisticamente significante no aprendizado transformativo ($p < 0,01$). Dessa forma, confirmou-se a hipótese H3.

Tabela 3 - Estimativa do Modelo de Regressão relacionado à hipótese H3

Modelo	Coeficientes		Coeficientes padronizados	t	Sig.	Estatísticas de colinearidade	
	B	Erro Padrão				Tolerância	VIF
Constante	1,667	0,133		12,566	0,000		
Aprendizado Investigativo	0,677	0,039	0,499	17,317	0,000	1,000	1,000
Estatística F	299,876						

Sig. (F)	0,000
R quadrado	24,9%
R quadrado ajustado	24,8%

Nota: ***, ** e * significativo ao nível de 1%, 5% e 10%.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Testando a hipótese H4, H5, H6 e H7

Por fim, as estimativas do terceiro modelo são apresentadas na Tabela 4. A estatística F indicou que o modelo teve um bom ajuste. A variação do aprendizado explorativo (proxy inovação) foi explicada pelas variáveis independentes em 29,1%. Novamente, os gráficos de histograma, de probabilidade normal e de dispersão dos resíduos (Apêndice C) indicaram que as premissas do modelo não foram violadas.

O último modelo regressão está relacionado com as hipóteses H4, H5, H6 e H7, cuja a variável dependente é representada pela proxy de pesquisa “aprendizado exploratório (Inovação)”. Verificou-se que o percentual investido em inovação tem influência significativa e positiva no aprendizado exploratório ($p < 0,01$). O número de profissionais de P&D também teve um efeito positivo e significativo ($p < 0,05$) na inovação. Uma vez que os coeficientes das variáveis parcerias para a inovação e proteção à propriedade intelectual não foram estatisticamente significantes, pode-se concluir que a hipótese H4 foi parcialmente comprovada.

O efeito do aprendizado transformativo na variável dependente também foi positivo e estatisticamente significativo ($p, 0,001$), provendo suporte empírico para a hipótese H5. Resultados similares foram obtidos para as variáveis recursos humanos ($p < 0,05$) e desempenho econômico ($p < 0,01$), confirmando as hipóteses H6 e H7.

Tabela 4 - Estimativa do Modelo de Regressão relacionado à hipótese H4

Modelo	Coeficientes		Coeficientes padronizados	t	Sig.	Estatísticas de colinearidade	
	B	Erro Padrão				Tolerância	VIF
(Constante)	2,486	0,111		22,381	0,000***		
% vendas investido em inovação	8,443	0,822	0,334	10,273	0,000***	0,808	1,237
Profissionais de P&D	0,025	0,011	0,073	2,392	0,017**	0,924	1,082
Proteção de propriedade intelectual	0,027	0,049	0,017	0,552	0,581	0,883	1,133
Parcerias para inovação	0,058	0,039	0,045	1,472	0,141	0,902	1,108
Aprendizado Transformativo	0,250	0,027	0,285	9,179	0,000***	0,888	1,127
Investimento em capacitação	-2,238	1,393	-0,050	-1,606	0,109	0,891	1,123
Recursos Humanos	0,005	0,002	0,073	2,497	0,013**	0,989	1,011
Desempenho Econômico	0,467	0,135	0,104	3,458	0,001***	0,951	1,052
Estatística F	43,557						
Sig. (F)	0,000***						

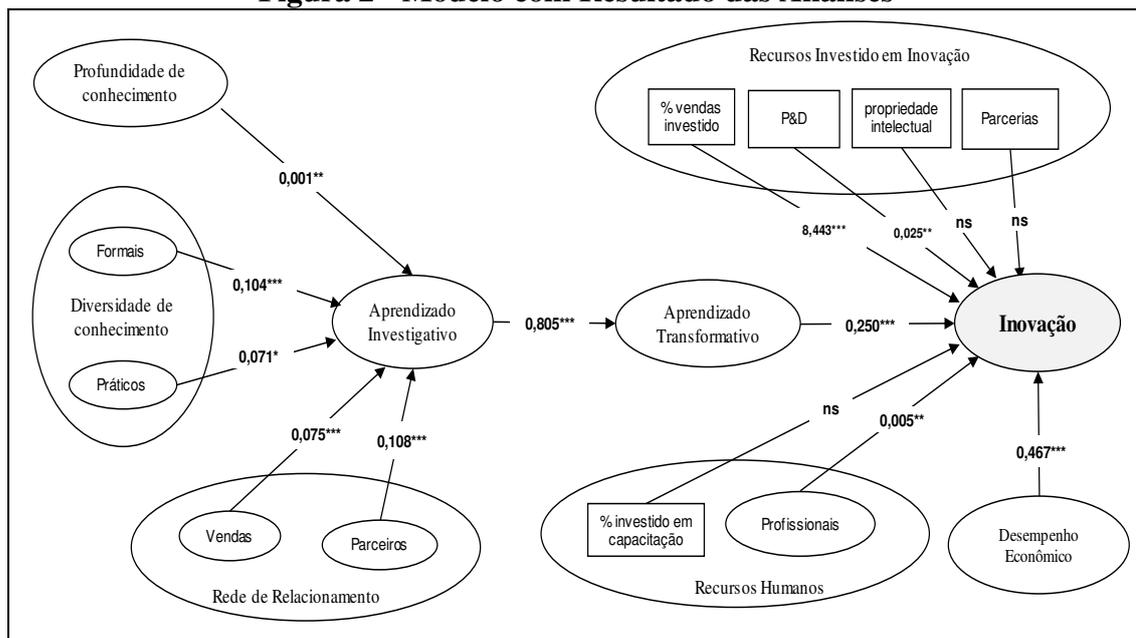
R quadrado	29,8%
R quadrado ajustado	29,1%

Nota: ***, ** e * significativo ao nível de 1%, 5% e 10%.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em síntese, os resultados obtidos proveram suporte empírico para as hipóteses H1, H2, H3, H4 (parcialmente), H5, H6 e H7 do estudo. A figura 2 apresenta o modelo proposto com os coeficientes estimados.

Figura 2 - Modelo com Resultado das Análises



Nota: (i) ***, ** e * significativo ao nível de 1%, 5% e 10%; (ii) ns – não significativo.

Fonte: Criação própria

6. Conclusão

O presente estudo teve como objetivo investigar e categorizar os fatores determinantes da capacidade de inovação das empresas, no âmbito das MPMEs desenvolvedoras de software brasileiras.

Para tanto, foram formuladas hipóteses de investigação sustentadas na revisão da literatura. A revisão possibilitou identificar os antecedentes da inovação e suas barreiras. Os dados os obtidos junto à ALETI foram analisados estatisticamente.

A hipótese H1, que investigou a influência positiva que a "base de conhecimento" exerce no "aprendizado investigado", a fim de fomentar a inovação na empresa, obteve suporte empírico. Segundo autores, como Carlo et al. (2012a), a habilidade da MPMEs de software de identificar, adquirir, integrar e explorar os conhecimentos relacionados ao processo de desenvolvimento de software para fins comerciais define sua capacidade absorptiva na assimilação de inovações tecnológicas.

A hipótese H2 avaliou a influência da "rede de relacionamento" no "aprendizado investigativo", estando alinhada às proposta de Cândido e Sousa (2017), que afirmam que empresas inovadoras estão envolvidas em redes de relacionamento, onde diferentes atores

podem participar em uma construção coletiva. Neste estudo, o construto "rede de relacionamento" foi representado pelas conexões da empresa com "parceiros e instituições" e seus "relacionamentos no exterior para vendas". A hipótese obteve suporte empírico, validando o que é defendido por Lane, Koka e Pathak (2006), que afirmam que o aprendizado investigativo é valioso quando se reconhece e entende o novo conhecimento externo.

A hipótese H3, que investiga a influência que o "aprendizado investigativo" tem sobre o "aprendizado transformativo", foi comprovada no estudo. Dessa forma, para que se possa compartilhar conhecimento, faz-se necessário antes obtê-lo e absorvê-lo, o que está intrinsecamente relacionado aos investimentos em aprendizado, conforme lembram El-Kot e Gamal (2011a), Liao et al. (2009) e Pérez et al. (2011a). Os autores estão de acordo que a aquisição, disseminação e aplicação do conhecimento têm impacto direto na inovação, e ainda que, para as MPMEs, ações nesse sentido são dificultadas em razão da limitação de recursos, tornando os custos da inovação mais onerosos, conforme mencionam Caloffi et al. (2015) e Davis (2016). Os autores lembram que, nesse ambiente caracterizado pela alta competitividade ao mesmo tempo em que há limitação de recursos, diferentes MPMEs têm buscado a colaboração como forma de complementar o conhecimento e criar inovações.

Conforme sugere a hipótese H4, o "aprendizado transformativo" tende a influenciar positivamente a inovação. Os testes realizados reforçaram a importância de se disponibilizar recursos financeiros e humanos para a inovação, assim como promover o aprendizado transformativo.

As hipóteses H4, H5, H6 e H7 estão diretamente conectadas à proxy de inovação (aprendizado exploratório). Observou-se que os recursos investidos em inovação influenciam positivamente no "aprendizado exploratório" (inovação),

O percentual investido em inovação e a existência de parceiros parecem influenciar positivamente o "aprendizado exploratório", ou seja, a inovação. No entanto, as outras duas variáveis associadas a recursos investidos em inovação não apresentaram significância estatística.

Silva e Dacorso (2014) destacam, entre outros fatores antecedentes da inovação em MPMEs, o know-how, preparo e comprometimento dos profissionais envolvidos. Isso vai de encontro ao resultado obtido para a hipótese H6, que se refere à "diversidade de equipes", ou seja, o capital humano da empresa, e o quanto essa diversidade influencia positivamente a inovação.

É interessante notar que, nas regressões realizadas, o investimento em capacitação teria influência negativa na inovação ao nível de 10% de significância. Conforme apontam Mussi e Spuldaró (2008), a especialização excessiva dos recursos humanos pode ser uma barreira à inovação. Dado que as MPMEs de software possuem quadro enxuto de funcionários, é possível que haja essa alta concentração de pessoal especializado.

Finalmente, quanto à hipótese H7, observou-se que o desempenho econômico das MPMEs de software tem influência positiva na inovação, corroborando com a linha de pensamento citada por Drucker (1987 apud DANILEVICZ; RIBEIRO, 2013)

Apesar de as MPMEs representarem 95% das empresas nos países desenvolvidos, a quantidade de pesquisas sobre inovação neste segmento somam apenas 1,5% do total de

pesquisas feitas (NOGNING; GARDONI, 2017). Os resultados do modelo proposto contribuem para enriquecer o debate teórico sobre o tema inovação em MPMEs desenvolvedoras de software. Em particular, os resultados gerados estão em linha com Ribeiro e Cherobim (2017), que afirmam que um ambiente propício para a inovação é considerado fundamental e diferentes fatores são considerados relevantes para a criação desse ambiente.

Destaca-se como limitação desta pesquisa (MATTAR, 2012) a utilização de base de dados secundários, à medida que estes são coletados com diferentes objetivos, podendo não se ajustar perfeitamente às necessidades da pesquisa. Segundo Mattar (2012), o grau de ajustamento depende de quatro fatores: unidade de medida, definição de classes, momento da publicação e confiabilidade e precisão.

Sugere-se, como relevante ampliação deste estudo, no que tange pesquisas futuras, a utilização do próximo relatório divulgado pela ALETI.

7. Referências

ALMEIDA, S. D. M. A. **Teoria da Aprendizagem Transformativa aplicada em capacitação sobre Suporte Básico de Vida no contexto de trabalho de uma indústria metalúrgica**, 2016.

BENGTSSON, M.; KOCK, S. "Coopetition" in Business Networks—to Cooperate and Compete Simultaneously. **Industrial Marketing Management**, v. 29, n. 5, p. 411–426, 2000.

CALOFFI, A.; ROSSI, F.; RUSSO, M. What Makes SMEs more Likely to Collaborate? Analysing the Role of Regional Innovation Policy. **European Planning Studies**, v. 23, n. 7, p. 1245–1264, 2015.

CÂNDIDO, A. C.; SOUSA, C. Open Innovation Practices in Strategic Partnerships of Cloud Computing Providers. **Journal of technology management & innovation**, v. 12, n. 2, p. 59–67, 2017.

CARLO, J. L.; LYYTINEN, K.; ROSE, G. M. A Knowledge-Based Model of Radical Innovation in Small Software Firms. **MIS Quarterly**, v. 36, n. 3, p. 865–895, 2012.

CHAMBERLIN, T.; DOUTRIAUX, J.; HECTOR, J. Business success factors and innovation in Canadian service sectors: An initial investigation of inter-sectoral differences. **Service Industries Journal**, v. 30, n. 2, p. 225–246, 2010.

DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. Métodos Quantitativos e Qualitativos: um Resgate Teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, v. 2, n. 4, p. 1–13, 2008.

DANILEVICZ, M. F.; RIBEIRO, L. D. Modelo quantitativo para a gestão de inovação em portfolios de produto. n. 1999, p. 59–75, 2013.

DAVIS, J. P. The Group Dynamics of Interorganizational Relationships: Collaborating with Multiple Partners in Innovation Ecosystems. **Administrative Science Quarterly**, v. 61, n. 4, p. 621–661, 2016.

DERVOJEDA, K. et al. Design for Innovation: Co-creation design as a new way of value creation. **Business Innovation Observatory**, p. 20, 2014.

- EDISON, H.; BIN ALI, N.; TORKAR, R. Towards innovation measurement in the software industry. **Journal of Systems and Software**, v. 86, n. 5, p. 1390–1407, 2013.
- EL-KOT, G.; GAMAL, D. How Does Knowledge Management Drive Competitiveness in Egyptian Software Companies? **Review of Management**, v. 1, n. 4, p. 56–76, 2011.
- FILIPESCU, D. A. et al. Technological Innovation and Exports: Unpacking Their Reciprocal Causality. **Journal of International Marketing**, v. 21, n. 1, p. 23–38, 2013.
- FLEISCHMANN, K.; DANIEL, R.; WELTERS, R. Developing a regional economy through creative industries: innovation capacity in a regional Australian city. **Creative Industries Journal**, v. 10, n. 2, p. 119–138, 2017.
- GUAN, J.; MA, N. Innovative capability and export performance of Chinese firms. **Technovation**, v. 23, n. 9, p. 737–747, 2003.
- HWANG, J.; KIM, E.; KIM, S. Factors affecting open technological innovation in open source software companies in Korea. **Innovation: Management, Policy & Practice**, v. 11, n. 3, p. 279–290, 2009.
- KALEKA, A. Studying resource and capability effects on export venture performance. **Journal of World Business**, v. 47, n. 1, p. 93–105, 2012.
- KANKANHALLI, A.; YE, H.; HAI TEO, H. Comparing Potential and Actual Innovators: an Empirical Study of Mobile Data Services Innovation 1. **MIS Quarterly**, v. 39, n. 3, p. 667–682, 2015.
- KHURUM, M.; FRICKER, S.; GORSCHKE, T. The contextual nature of innovation - An empirical investigation of three software intensive products. **Information and Software Technology**, v. 57, p. 595–613, 2014.
- KNIGHT, G. A.; KIM, D. International business competence and the contemporary firm. **Journal of International Business Studies**, v. 40, n. 2, p. 255–273, 2009.
- KOC, T. Organizational determinants of innovation capacity in software companies. **Computers & Industrial Engineering**, v. 53, n. 3, p. 373–385, out. 2007.
- LAMASTRA, C. R. Software innovativeness. A comparison between proprietary and Free/Open Source solutions offered by Italian SMEs. **R and D Management**, v. 39, n. 2, p. 153–169, 2009.
- LANE, P. J.; KOKA, B. R.; PATHAK, S. The reification of Absorptive Capacity: A critical review and rejuvenation of the construct. **Academy of Management Review**, v. 31, n. 4, p. 833–863, 2006.
- LEW, Y. K.; SINKOVICS, R. R. Crossing Borders and Industry Sectors: Behavioral Governance in Strategic Alliances and Product Innovation for Competitive Advantage. **Long Range Planning**, v. 46, n. 1–2, p. 13–38, fev. 2013.
- MATTAR, F. N. **Pesquisa de Marketing**. 5ª ed. Rio de Janeiro: [s.n.].
- MUSSI, F. B.; SPULDARO, J. D. Barreiras À Inovação E a Contribuição Da Perspectiva

Institucional: Um Estudo De Múltiplos Casos. **RAI – Revista de Administração e Inovação**, v. 5, n. 1, p. 36–52, 2008.

NIRJAR, A. Innovations and Evolution of Software SMEs: Exploring the Trajectories for Sustainable Growth. **Vision: The Journal of Business Perspective**, v. 12, p. 47–59, 2008.

NOGNING, F. L.; GARDONI, M. Double Performance Prism : innovation performance Measurement systems for manufacturing SMEs. **International Journal of Innovative Research in Advanced Engineering**, v. 4, n. 03, p. 2349–2163, 2017.

OWENS, D. A. **Creative People Must Be Stopped**. 1st. ed. [s.l.] Jossey-Bass, 2012.

PATON, R. A.; MCCALMAN, J. **Change Management. A guide to effective implementation**. [s.l.: s.n.]. v. 33

PÉREZ, C. D.; OZUNA, A. A.; ARRIAGA, A. A. Clustering and innovation capabilities in the mexican software industry. **EMJ - Engineering Management Journal**, v. 23, n. 4, p. 47–56, 2011.

RIBEIRO, G.; CHEROBIM, A. P. M. S. Environment and innovation: discrepancy between theory and research practice. **RAI Revista de Administração e Inovação**, v. 14, n. 1, p. 30–40, 2017.

ROBERTS, N. et al. ABSORPTIVE CAPACITY AND INFORMATION SYSTEMS RESEARCH: REVIEW , SYNTHESIS , AND DIRECTIONS. **Mis Quarterly**, v. 36, n. 2, p. 625–648, 2012.

ROMIJN, H.; ALBALADEJO, M. Determinants of innovation capability in small electronics and software firms in southeast England. **Research Policy**, v. 31, n. 7, p. 1053–1067, set. 2002.

ROTHWELL, R. Towards the Fifth-generation Innovation Process. **International Marketing Review**, v. 11, n. 1, p. 7–31, 1994.

SILVA, G.; DACORSO, A. L. R. Riscos e Incertezas na Decisão de Inovar das Micro e Pequenas Empresas. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 15, n. 4, p. 229–255, 2014.

SINGH, D. Export performance of emerging market firms. **International Business Review**, v. 18, n. 4, p. 1–33, 2009.

SOUTARIS, V. Technological trajectories as moderators of firm-level determinants of innovation. **Research Policy**, v. 31, n. 6, p. 877–898, ago. 2002.

TIDD et al. **Gestão da inovação: Integrando Tecnologia, Mercado e Mudança Organizacional**. 5. ed. [s.l.] John Wiley & Sons Limited, 2015.

TORUGSA, N. (ANN); ARUNDEL, A. Complexity of Innovation in the public sector: A workgroup-level analysis of related factors and outcomes. **Public Management Review**, v. 18, n. 3, p. 392–416, 2016.

TRIPPL, M.; TODTLING, F.; LENGAUER, L. Knowledge Sourcing Beyond Buzz and Software Sector. **Economic Geography**, v. 85, n. 4, p. 443–462, 2009.

WILKINSON, T.; BROUHERS, L. E. Trade promotion and SME export performance. **International Business Review**, v. 15, n. 3, p. 233–252, 2006.

YI, J.; WANG, C.; KAFUROS, M. The effects of innovative capabilities on exporting: Do institutional forces matter? **International Business Review**, v. 22, n. 2, p. 392–406, 2013.

ZIMMER, P. et al. Tax incentives for innovation in Brazil: Obstacles for use of the good law (law 11.196/2005). **Journal of Technology Management and Innovation**, v. 11, n. 4, p. 38–46, 2016.