

Inovação Aberta entre Universidade-Empresa: Perfil dos Professores Universitários

Open Innovation between the University-Industry: Profile of University Teachers

Humberto Rodrigues Marques

Doutorando em Administração – PPGA/UFLA
UFLA/PPGA - Caixa Postal 3037 - CEP 37200-000 - Lavras MG
hbetorm@hotmail.com

Larissa Garcia Gomes

Mestranda em Administração – PPGA/UFLA
UFLA/PPGA - Caixa Postal 3037 - CEP 37200-000 - Lavras MG
larissa.gomes@posgrad.ufla.br

André Grützmann

Doutorado em Administração – PPGA/UFLA
Professor do DCC/UFLA e do PPGA/UFLA
UFLA/PPGA - Caixa Postal 3037 - CEP 37200-000 - Lavras MG
andre5@ufla.br

André Luiz Zambalde

Doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação – COPPE/UFRJ
Professor do DCC/UFLA e do PPGA/UFLA
UFLA/PPGA - Caixa Postal 3037 - CEP 37200-000 - Lavras MG
andrezamba@gmail.com

Resumo

As universidades, por meio de suas pesquisas acadêmicas, passaram a atuar não apenas na geração do conhecimento, como instituições de ensino e pesquisa, mas também na difusão desse conhecimento, sendo consideradas importantes agentes dentro da perspectiva de inovação aberta. Neste âmbito, as empresas constituem os principais agentes de cooperação das universidades, demonstrando a importância de se estudar a interação universidade-empresa. Entretanto, dado que a interação entre universidade-empresa tem recebido pouca atenção na literatura sobre Inovação Aberta, a presente pesquisa possui como objetivo propor um conjunto de fatores para caracterizar o perfil de grupos docentes universitários quanto à interação para inovação aberta entre universidades e empresas. A pesquisa foi caracterizada de cunho quantitativo e utilizou análise fatorial e análise de cluster para analisar as respostas coletadas por meio de um questionário online. O questionário, desenvolvido a partir de um modelo teórico construído a partir da literatura, possuiu 43 variáveis, sendo 13 referentes às motivações, 13 sobre barreiras e 17 sobre os meios para cooperação entre universidade-empresa. O questionário foi enviado para os e-mails de todos os professores das universidades federais mineiras, sendo estes os sujeitos de análise, coletados nos sites das universidades, e obteve um total de 499 respostas, sendo 408 consideradas válidas. Por meio da análise fatorial foi possível definir e validar um conjunto de fatores utilizados para caracterizar, posteriormente, as características centrais de cada grupo, onde foram extraídos nove fatores. Já a análise de cluster foi desenvolvida com o propósito de identificar o agrupamento de professores dentro das universidades quanto às práticas de inovação aberta entre universidade e empresa, onde foram identificados 2 clusters. De modo geral, os resultados demonstram que os professores

universitários que possuem maior grau de titulação possuem mais perspectiva quanto aos aspectos relacionados à interação para inovação aberta entre as universidades e as empresas.

Palavras-chave: Inovação aberta; Cooperação; Professores; Universidade-Empresa.

Abstract

Universities, through their academic research, began to act not only in the generation of knowledge, as teaching and research institutions, but also in the diffusion of this knowledge, being important agents within the perspective of open innovation. In this scope, the companies are the main agents of cooperation with universities, demonstrating the importance of studying university-company interaction. However, given that the interaction between the university and the companies has received little attention in the literature on Open Innovation, the present research aims to propose a set of factors to characterize the profile of university teachers groups regarding the interaction for open innovation between universities and companies. The research was characterized by a quantitative nature and used factor analysis and cluster analysis to analyze the responses collected through an online questionnaire. The questionnaire, developed from a theoretical model built from the literature, had 43 variables, being 13 referring to motivations, 13 about barriers and 17 about the means for cooperation between university-company. The questionnaire was sent to the e-mails of all professors at the federal universities in Minas Gerais, these being the subjects of analysis, collected on the university websites, and obtained a total of 499 responses, 408 of which were considered valid. Through the factor analysis it was possible to define and validate a set of factors used to characterize, later, the central characteristics of each group, where nine factors were extracted. The cluster analysis was developed with the purpose of identifying groups of professors within the universities regarding the practices of open innovation between university and company, where 2 clusters were identified. Generally, the results show that university professors who have a higher degree of qualification have more perspective regarding the aspects related to the interaction for open innovation between universities and companies.

Keywords: Open innovation; Cooperation; Teachers; University-Industry.

1. Introdução

As organizações passaram a repensar seus modos de gerar e introduzir ideias no mercado, como forma de aproveitar ideias externas e alavancar seus processos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) interno e suas operações atuais (CHESBROUGH, 2003b). Assim, emerge em 2003 um novo paradigma cunhado por Chesbrough, a Inovação Aberta, que apesar de existirem várias definições sobre o termo, tornando-o ainda indefinido (VANHAVERBEKE; CHESBROUGH, 2014), o conceito mais comum que se assume é o definido por Chesbrough (2003), onde enfatiza-se que ideias essenciais para o processo de inovação podem emergir tanto no interior quanto no exterior da organização, assim como podem ir para o mercado, de modo que caminhos externos, onde há a interações com os conhecimentos externos à organização, passam a ter tanta importância quanto os caminhos fechados, onde as organizações confiam apenas no conhecimento interno que possuem.

A pesquisa em inovação aberta se desenvolveu a partir de um pequeno grupo de profissionais inovadores, em sua maioria a partir das indústrias de alta tecnologia como unidade de análise, com um foco particular no papel do conhecimento, tecnologia e P&D na perspectiva da empresa inovadora (GASSMANN; ENKEL; CHESBROUGH, 2010; RANDHAWA; WILDEN; HOHBERGER 2016; BOGERS *et al.*, 2017; SILVA *et al.*, 2019). Para tanto, atualmente, diversos estudiosos têm utilizado esse paradigma como escopo de estudo, principalmente para abordar a crescente necessidade de entender o uso simultâneo de inovação

interna e externa pelas organizações (VAN DE VRANDE; VANHAVERBEKE; GASSMANN, 2010).

Neste sentido, apesar de a inovação aberta ter se constituído em um dos tópicos mais quentes na gestão da inovação, verifica-se que ainda existem muitas perguntas sem respostas, de modo que ainda representa um grande desafio para os gerentes de inovação (GIANNOPOULOU; YSTRÖM; OLLILA, 2011; MORTARA; MINSHALL, 2011; ABULRUB; LEE, 2012). Ainda, tem-se a necessidade de mais pesquisas que abordem perspectivas em outros níveis de análise, que não apenas usuário/cliente, como forma de obter uma compreensão mais detalhada dos antecedentes, processos e ferramentas relacionados a outros contextos (WEST *ET AL.*, 2014, RANDHAWA; WILDEN; HOHBERGER, 2016; BOGERS *et al.*, 2017; STANKO; FISHER; BOGERS, 2017).

Neste âmbito, emergem as universidades, instituições que cada vez mais estão atuando em ambientes de inovação aberta, porém ainda pouco estudadas (MELÉNDEZ, MORENO, 2012; STRIUKOVA; RAYNA, 2015). A universidade passou a contribuir para o progresso industrial e social, de forma que a disseminação do seu conhecimento pode ocorrer de diversas formas, como a contratação de professores e alunos pelas indústrias, consultorias prestadas, publicações e apresentações de trabalhos acadêmicos, desenvolvimento de empresas de base tecnológica, licenciamento de patentes, entre outros (SAMPAT, 2006; MIRABENT; SORIANO; GARCÍA, 2015; TORRES; IBARRA; ARENAS, 2015; SANTOS; BENNEWORTH, 2019).

Considerando que a principal forma de cooperação para inovação aberta das universidades são com as empresas privadas (SAITO, 2010; AL-ASHAAB, *et al.*, 2011; HOWELLS; RAMLOGANE; CHENG, 2012; HUGGINS *et al.*, 2014) e que há uma carência de estudos que investiguem a estrutura e o perfil das equipes e departamentos das universidades que explicam o envolvimento com a indústria (PERKMANN *et al.*, 2013; SANTOS; BENNEWORTH, 2019), a presente pesquisa possui como objetivo propor um conjunto de fatores para caracterizar o perfil de grupos docentes universitários quanto à interação para inovação aberta entre universidades e empresas. A interação entre a universidade e as empresas tem recebido pouca atenção na literatura sobre Inovação Aberta (MORETTI, 2018), além da falta de estudos de natureza empírico-quantitativo sobre o tema (ROSA *et al.*, 2018), lacunas que justificam o intuito desta pesquisa, de analisar a partir de uma abordagem quantitativa a percepção de professores universitários quanto à inovação aberta com empresas.

Este trabalho procura contribuir tanto para aspectos teóricos quanto para a perspectiva prática. Com relação ao aspecto teórico, diante de todas as lacunas apresentadas, a pesquisa preencheu a lacuna existente acerca da cooperação entre universidade e empresa, principalmente sob a perspectiva dos docentes universitários. Já com relação à perspectiva prática, o estudo contribui tanto para as universidades quanto para as empresas que desejam cooperar com os docentes universitários, uma vez que ao expor os fatores que mais influenciam determinados grupos de professores à cooperarem com as empresas, é possível desenvolver ações e políticas que beneficiem e motivem as partes interessadas na interação.

Além desta introdução, o artigo está estruturado em mais cinco seções. Na seção seguinte são abordados a base teórica deste estudo. Na terceira seção são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados para atingir o objetivo. Na quarta são apresentados os resultados. Por fim, nas duas últimas seções demonstra-se as conclusões e as referências utilizadas na construção do estudo, respectivamente.

2. Referencial teórico

2.1. Universidade e inovação aberta

Apesar de a inovação ser considerada um elemento fundamental para se ter vantagem competitiva e ganhar liderança em um mercado, influenciando a forma como as pessoas e as organizações interagem e trocam experiências (ABULRUB; LEE, 2012; PEREIRA; MATHIAS; CARIO, 2019; SILVA *et al.*, 2019), tem se verificado, atualmente, diante da complexidade de mercado, que as organizações estão procurando por novas estratégias de inovação (GASSMANN; ENKEL, 2004). Assim, o modelo altamente bem-sucedido da inovação fechada nas grandes empresas, foi cedendo espaço a uma fórmula mais difusa de inovação, focada mais externamente (CHESBROUGH, 2003a), uma vez que as organizações reconhecem que para obterem sucesso em seus processos de inovação elas não podem mais confiar apenas no seu sistema de P&D interno (SANTOS; BENNEWORTH, 2019).

Neste âmbito, “o termo inovação aberta se opõe ao conceito de inovação fechada, na qual o processo de inovação, desde a concepção da ideia, passando pelo desenvolvimento até a comercialização ocorre internamente na organização” (LOPES; FERRARESE; CARVALHO, 2017, p. 654). Apesar de poucas empresas terem utilizado uma abordagem de inovação totalmente fechada (HUIZINGH, 2011), verifica-se que diversas organizações têm interagido com entidades externas para conseguir eficiência e eficácia no processo de inovação (GASSMANN; ENKEL, 2004). Para tanto, assume-se que o paradigma de inovação aberta preconiza que as organizações devem utilizar tanto de recursos internos, quanto externos nos processos de inovação, sendo considerada como uma possibilidade de aperfeiçoar as capacidades de inovação dessas organizações (MORTARA; MINSHALL, 2011).

Esse contexto influenciou também a dinâmica das universidades, de modo que o surgimento da teoria e prática da inovação aberta levou à necessidade de as universidades repensarem seus modelos de engajamento com a indústria e a sociedade em geral (ALEXANDER *et al.*, 2015), uma vez que, além de desenvolverem pesquisas básicas, elas possuem capacidade e conhecimento especializado necessário para a gerarem tecnologias aplicadas às indústrias e para a formação de profissionais qualificados para o processo de inovação tecnológica das empresas (SANTOS; BENNEWORTH, 2019).

Assim, as instituições de ensino assumem um papel importante como fontes de conhecimento externo para empresas que buscam inovação aberta, assim como um parceiro potencialmente relevante para a indústria em inovação (JONSSON *et al.*, 2015), uma vez que integram ciência e tecnologia e possuem relações entre diversos atores, como firmas, governos, institutos de pesquisa, entre outros (CAMARGO; OLIVEIRA, 2017).

Diante desse novo papel assumido, as universidades têm cada vez mais participado de atividades de inovação aberta, principalmente pela divulgação de suas pesquisas (STRIUKOVA; RAYNA, 2015; CAMARGO; OLIVEIRA, 2017), onde conseguem, por meio de práticas de inovação aberta, melhorar práticas de P&D (MORETTI, 2018), de comercialização de tecnologia (HALL *et al.*, 2014) e desenvolvimento regional (HASSANIN, 2012).

2.2. Interação universidade e empresa

Atualmente, existe uma necessidade crescente de interação mais profunda e produtiva entre a universidade e a indústria (LAINE *et al.*, 2015), pois no ambiente altamente competitivo de hoje, é crucial para a sobrevivência e crescimento da empresa acompanhar o progresso tecnológico e inovar continuamente, porém, seus conhecimentos e recursos são limitados, o que fica mais difícil para as empresas explorarem novas tecnologias por conta própria (GUAN; ZHAO, 2013). Assim, as universidades e institutos de pesquisa estão se tornando fornecedores de conhecimento para a indústria (LUCÍA *et al.*, 2011).

Ocorre que, muitas empresas não aproveitam e nem compreendem totalmente as dimensões da colaboração com a universidade, e a maioria dos acadêmicos não tem conhecimento de toda a gama de parcerias disponíveis com as empresas (FRASER; MANCL,

2017). Em particular, apesar de existir um crescente aumento no desenvolvimento de pesquisas sobre o tema (ROSA *et al.*, 2018), existe uma falta de compreensão sobre quais são os determinantes da colaboração entre universidades e empresas, o que dificulta o aproveitamento da capacidade científica e tecnológica do sistema acadêmico de P&D (LÓPEZ *et al.*, 2015). Para tanto, esta pesquisa se concentrará em analisar três determinantes principais para a cooperação entre universidade-empresa, sendo estes as motivações/benefícios, as barreiras e os meios de interação/cooperação.

Quanto aos meios de cooperação, verifica-se que eles corroboram no aumento da transferência de conhecimento entre as universidades e o ecossistema externo de inovação, influenciando no aumento da inovação e na comercialização de pesquisas (MILLER, 2016). Segundo Camargo e Oliveira (2017) e Rosa *et al.* (2019), a interação pode ocorrer tanto por meio de relações mais pessoais quanto por meio de relações mais impessoais entre a universidade e a indústria. Para Fernández-Esquinas *et al.* (2016), as principais estruturas de colaboração entre a universidade e a empresa são os escritórios de transferência de tecnologia e os parques científicos. Já Fraser e Mancl (2017) apontam outros modelos de colaboração, como contratos de pesquisa, programas de estágio, doações de produtos e concessão de prêmios, associações de consórcios, etc., e afirmam que cada um destes modelos apresenta objetivos, custos, requisitos de governança e de interação diferentes.

Para tanto, existem alguns benefícios e motivações que influenciam para que a cooperação se efetive entre as universidades e os atores do ambiente econômico (IVASCU; CIRJALIU; DRAGHICI, 2016), dado que o envolvimento das universidades com as empresas representa um fator-chave para aumentar a competitividade em um ambiente globalizado, especialmente na busca por inovação (LOPES *et al.*, 2017). Além disso, a união universidade-empresa permite compartilhar conhecimentos entre todos os membros através de uma comunicação técnica, o que é essencial nesse processo para construir fortes relações com base na confiança e valores (LIEW *et al.*, 2012). Segundo Silva *et al.* (2019) a interação entre universidade e empresa fornece benefícios para o desenvolvimento de produtos e serviços, corrobora no aumento da produtividade e na redução dos custos de produção (SILVA *et al.*, 2019). Ainda, os achados de Howells, Ramlogane e Cheng (2012) mostraram que o benefício mais numericamente importante é o desenvolvimento de novos métodos, técnicas e habilidades, assim como no aumento da rentabilidade e de uma maior fatia de mercado pelas empresas.

Entretanto, verifica-se que muitas empresas não promovem a cooperação com as universidades (SILVA *et al.*, 2019) uma vez que existem algumas barreiras quanto à interação entre universidade-empresa que podem influenciar na não concretização de uma possível interação (ABDUL RAZAK; MURRAY; ROBERTS, 2014). Segundo Camargo e Oliveira (2017) uma das principais causas correspondem às diferenças culturais entre a instituição de ensino e as empresas. Porém outras diversas barreiras podem existir, como a burocracia das instituições de ensino, a duração muito longa do projeto das universidades e a diferenças de conhecimento existentes entre as pessoas da universidade e da empresa envolvidas na cooperação (MENDES; SBRAGIA, 2002).

3. Metodologia

Nesta seção são apresentados os procedimentos metodológicos que subsidiam este artigo, de modo que está subdividida em (i) abordagem e tipo de pesquisa; (ii) desenho da pesquisa; (iii) apresentação de um modelo simplificado; (iv) coleta e tratamento dos dados; (v) análise dos dados.

3.1. Abordagem e tipo de pesquisa

A abordagem utilizada na pesquisa é de caráter quantitativa, onde métodos estatísticos e matemáticos são empregados como forma de sustentar as análises da pesquisa (MALHOTRA, 2012). Quanto à sua finalidade, a pesquisa possui um caráter descritivo, dado que procurou expor e estudar as características de determinado fenômeno (GIL, 1999), que no caso constitui o processo de cooperação, à luz da inovação aberta, entre universidade e empresa a partir da perspectiva dos docentes universitários, os principais atores de cooperação dentro das instituições de ensino.

3.2. Desenho da pesquisa

Os passos utilizados para o desenvolvimento dessa pesquisa são apresentados na Figura 1, conectando o problema de pesquisa às suas conclusões por meio de uma sequência lógica.

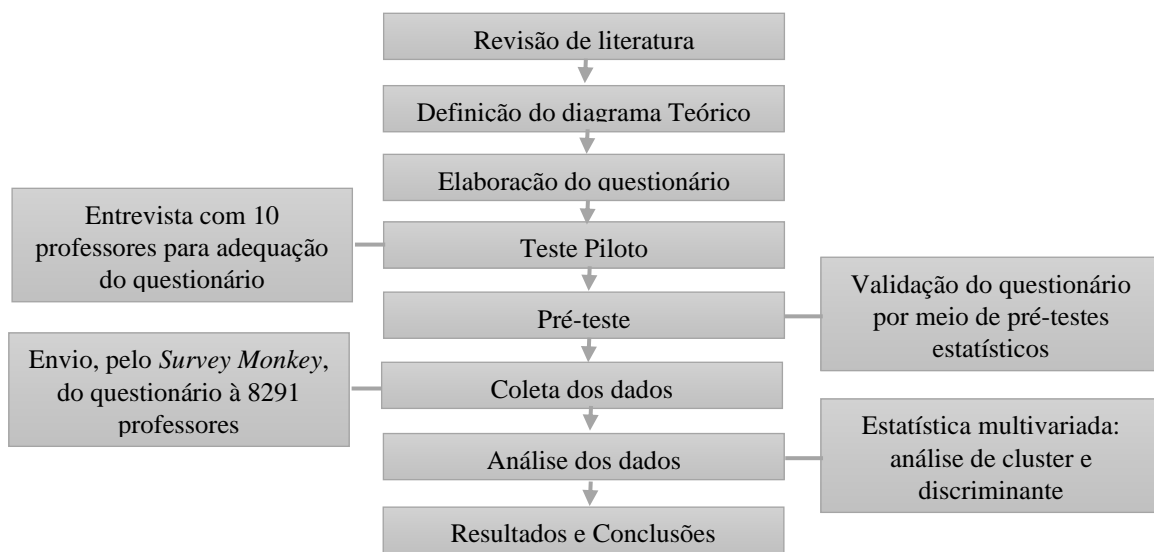


Figura 1 - Desenho da pesquisa.
Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

3.3. Apresentação de um diagrama simplificado

Como forma de embasar o estudo, desenvolveu-se um modelo teórico simplificado a partir da literatura, abordando-se essa relação por meio de três constructos, sendo estes as motivações, as barreiras e os meios de cooperação, como apresentado na Figura 2.

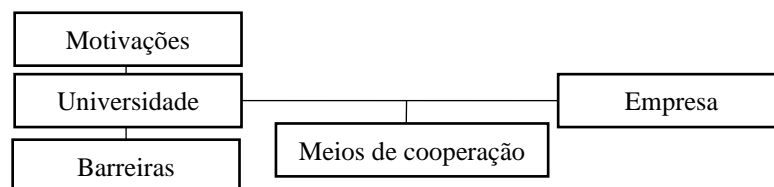


Figura 2 - Proposição de um diagrama simplificado.
Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

A partir do diagrama simplificado definiu-se variáveis com base na literatura para cada um dos três constructos apresentados, de modo que em seguida, essas variáveis foram transformadas em um questionário que foi aplicado com os sujeitos de pesquisa. Para facilitar o entendimento e análise dos dados, para cada variável foi criado um código, como expresso nos quadros a seguir.

3.3.1. Motivações para cooperação

No Quadro 1, são apresentados motivações e benefícios na cooperação.

Quadro 1 - Motivações para cooperação entre universidade empresa.

Variáveis Validadas	Código	Autores
Realização da função social da universidade	MO01	Mendes e Sbragia (2002); Draghici <i>et al.</i> (2015)
Obtenção de conhecimentos práticos	MO02	Mendes e Sbragia (2002)
Informações novas	MO03	Mendes e Sbragia (2002)
Obtenção de recursos financeiros	MO04	Mendes e Sbragia (2002); Draghici <i>et al.</i> (2015)
Obtenção de recursos materiais	MO05	Mendes e Sbragia (2002)
Prestígio para o pesquisador	MO06	Mendes e Sbragia (2002)
Divulgação positiva da imagem da universidade	MO07	Mendes e Sbragia (2002)
Acesso mais rápido ao mercado	MO08	Wallin e von Krogh (2010)
Melhor adaptação dos produtos e serviços às necessidades dos clientes	MO09	Wallin e von Krogh (2010)
Utilização comercial do conhecimento	MO10	Wallin e von Krogh (2010)
Redução do custo da inovação	MO11	Wallin e von Krogh (2010); Draghici <i>et al.</i> (2015)
Acesso ao conhecimento externo	MO12	Wallin e von Krogh (2010); Chaston (2012)
Riscos compartilhados para novos produtos	MO13	Wallin e von Krogh (2010)

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

3.3.2. Barreiras para cooperação

No Quadro 2 são apresentadas as barreiras que podem influenciar as universidades em não cooperarem com as empresas, impedindo, assim, a troca de conhecimento.

Quadro 2 - Barreiras para cooperação entre universidade e empresa.

Variáveis Validadas	Código	Autores
Falta de recompensas para o corpo docente	BA01	Mendes e Sbragia (2002)
Diferenças culturais entre os atores	BA02	Mendes e Sbragia (2002); Howells, Ramlogan e Cheng (2012); Ivascu, Cirjaliu e Draghici (2016)
Diferenças informacionais entre os atores	BA03	Mendes e Sbragia (2002); Howells, Ramlogan e Cheng (2012)
Burocracia e inflexibilidade acadêmica	BA04	Mendes e Sbragia (2002)
Normas institucionais diferentes	BA05	Perkmann; Neely e Walsh (2011); Howells, Ramlogan e Cheng (2012)
Prazos diferentes para projetos entre universidades e indústrias	BA06	Mendes e Sbragia (2002); Perkmann; Neely e Walsh (2011); Howells, Ramlogan e Cheng (2012)
Motivações individuais diferentes entre pesquisadores da universidade e da indústria	BA07	Mendes e Sbragia (2002); Howells, Ramlogan e Cheng (2012)
Naturezas distintas entre a pesquisa acadêmica e industrial	BA08	Ivascu, Cirjaliu e Draghici (2016)
Conflitos relacionados à propriedade intelectual	BA09	Gertner, Roberts e Charles (2011)
Diferenças entre competências	BA10	Howells, Ramlogan e Cheng (2012)
Comercializar o conhecimento é antiético	BA11	Allen e Taylor (2005)
Tecnologias desenvolvidas não atendem ao mercado	BA12	Allen e Taylor (2005); Perkmann, Neely e Walsh (2011); Howells, Ramlogan e Cheng (2012)
Universidades são avessas aos riscos	BA13	Allen e Taylor (2005)

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

3.3.3. Meios para cooperação

No Quadro 3 são apresentados os principais meios de interação universidade-empresa, que podem corroborar para que o conhecimento flua entre as duas organizações.

Quadro 3 - Meios utilizados para cooperação entre universidade e empresa.

Variáveis Validadas	Código	Autores
Núcleo de inovação tecnológica (NITs)	ME01	Wit, Dankbaar e Vissers (2007); Weckowska (2015)
Contratos	ME02	Wit, Dankbaar e Vissers (2007)
Contato firmado através de um intermediário	ME03	Wit, Dankbaar e Vissers (2007)
Fundos governamentais	ME04	Wit, Dankbaar e Vissers (2007)
Por meio de spin-offs	ME05	Sampat (2006); Wit, Dankbaar e Vissers (2007)
Patentes	ME06	Sampat (2006); Zeebroeck; Potterie e Guellec (2008)
Troca informal de informações	ME07	Sampat (2006); Perkmann e Walsh (2007); Ehrismann e Patel (2015)
Publicações científicas	ME08	Sampat (2006); Perkmann e Walsh (2007); Draghici <i>et al.</i> (2015); Ivascu, Cirjaliu e Draghici (2016)
Reuniões e conferências	ME09	Draghici <i>et al.</i> (2015); Ivascu, Cirjaliu e Draghici (2016).
Licenciamentos	ME10	Sampat (2006)
Consultoria	ME11	Sampat (2006); Perkmann e Walsh (2007)
Criação de instalações físicas	ME12	Muscio (2013)
Educação e treinamento	ME13	Draghici <i>et al.</i> (2015)
Serviços de pesquisa	ME14	Perkmann e Walsh (2007)
Empreendimentos acadêmicos	ME15	Perkmann e Walsh (2007)
Transferência de recursos humanos	ME16	Sampat (2006); Perkmann e Walsh (2007); Draghici <i>et al.</i> (2015); Ivascu, Cirjaliu e Draghici (2016)
Comercialização dos direitos de propriedade	ME17	Perkmann e Walsh (2007); Draghici <i>et al.</i> (2015); Ivascu, Cirjaliu e Draghici (2016)

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

3.4. Coleta e tratamento dos dados

O presente estudo foi intrinsecamente baseado em dados primários, coletados por meio de um questionário estruturado com os professores das universidades federais de Minas Gerais, desenvolvido a partir do modelo simplificado e das variáveis apresentados. Dado que o questionário foi desenvolvido a partir das variáveis encontradas, enfatiza-se que o questionário possuiu um total de 43 variáveis, sendo 13 referentes às motivações, 13 sobre barreiras e 17 sobre os meios para cooperação. Para tanto, o questionário, totalmente fechado, foi medido a partir de uma escala tipo *Likert* de sete pontos, que continha desde o valor 1 para “discordo totalmente” até o valor 7 para “concordo totalmente” para cada variável, assim como possuía a opção de “não sabia ou não se aplicava”, caso o respondente não soubesse responder à questão.

Ainda, no início do questionário os docentes eram convidados a responderem algumas perguntas de controle, tais como (i) universidade ao qual estava vinculado; (ii) grau de titulação; (iii) se já haviam desenvolvido parcerias com empresas; e (iv) se cooperariam novamente, caso já tivessem realizado algum tipo de cooperação com empresas.

Como forma de validar o questionário desenvolvido, primeiramente aplicou-se o teste piloto com 10 professores da Universidade Federal de Lavras, escolhidos por questões de proximidade com o entrevistador de acordo com as orientações do Malhotra (2012) e Hair *et al.* (2009). Enfatiza-se que esta etapa ocorreu de forma presencial, no período de outubro a novembro de 2016, e serviu para realizar correções no questionário de acordo com as observações realizadas pelos entrevistados. Nesta etapa a intenção foi verificar se o questionário era de fácil entendimento e interpretação, de forma que quando aplicado a um número maior de entrevistados não haveria dúvidas quanto às perguntas e suas respostas.

Para tanto, um segundo pré-teste, ainda em novembro de 2016, foi desenvolvido enviando o questionário para uma pequena amostra de professores, sendo estes 653 da Universidade Federal de Lavras, 92 da Universidade Federal de Alfenas e 144 da Universidade Federal de Viçosa, onde obteve-se 42 respostas. Nesta etapa, um pré-teste estatístico foi aplicado nas respostas obtidas, por meio de análises descritivas como média, mínimo, máximo

e desvio padrão, assim como análise do alfa de *crombach*, utilizado para estimar a confiabilidade de um questionário de uma pesquisa. Após esta etapa, o questionário mostrou-se eficiente para a aplicação.

Assim, o questionário final foi enviado por e-mail, no período de dezembro de 2016 a janeiro de 2017, para todos os professores de todas as universidades federais de Minas Gerais, por meio da ferramenta online *Survey Monkey*, uma vez que esta plataforma possibilita tanto coletar quanto tabular as respostas eletronicamente, assim como identificar os sujeitos de pesquisa que ainda não responderam o questionário e enviar lembretes de resposta. Para tanto, a amostra de e-mails dos professores foi obtida a partir dos sites de cada curso de cada universidade analisada entre os meses de outubro e novembro de 2016. Como pode ser observado no Quadro 4, verifica-se que foram enviados ao todo 8.291 questionários, com uma taxa de resposta de 6,02%.

Quadro 4 - Quantidade de questionários enviados para cada universidade.

Universidade	Questionários enviados	Respostas obtidas	% das respostas
Universidade Federal de Alfenas	450	33	7.33%
Universidade Federal de Itajubá	262	4	1.53%
Universidade Federal de Juiz de Fora	594	35	5.89%
Universidade Federal de Lavras	653	49	7.50%
Universidade Federal de Minas Gerais	2255	152	6.74%
Universidade Federal de Ouro Preto	506	32	6.32%
Universidade Federal de São João del Rei	333	30	9.01%
Universidade Federal de Uberaba	1733	63	3.64%
Universidade Federal de Viçosa	934	17	1.82%
Universidade Federal do Triângulo Mineiro	234	32	13.68%
Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri	337	52	15.43%
Total	8291	499	6.02%

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Enfatiza-se que das 499 respostas obtidas, foram consideradas para análise apenas 408, uma vez que estes foram os questionários respondidos em sua totalidade.

3.5. Análise de dados

Para atingir o objetivo proposto, foram utilizados métodos de estatística multivariada, como análise fatorial e análise de cluster, de modo que as análises foram realizadas por meio do software *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*.

De acordo com Hair *et al.* (2009), a análise fatorial é uma abordagem estatística do tipo multivariada, que pode ser usada para analisar inter-relações entre um grande número de variáveis e explicar essas variáveis em termos de suas dimensões inerentes comuns, também chamado de fatores. Segundo o autor, o objetivo é encontrar um meio de condensar a informação contida em várias variáveis originais em um conjunto menor de fatores com uma perda mínima de informação. Tal análise foi utilizada, primeiramente, para desenvolver e validar um conjunto de fatores a fim de caracterizar o perfil dos docentes universitários quanto à interação para inovação aberta entre universidades e empresas.

Já a análise de clusters é um procedimento da estatística multivariada cujo propósito primário é reunir objetos, baseando-se nas características dos mesmos, ou seja, reunir em um grupo ou cluster aqueles objetos que são mais parecidos entre si do que com objetos pertencentes a outro grupo ou cluster (POHLMANN, 2009). Neste trabalho a proposta da análise de cluster é realizar o agrupamento dos docentes universitários respondentes de acordo com os resultados de interação para inovação aberta entre universidades e empresas.

Na próxima seção serão apresentados os resultados e discussões desse trabalho.

4. RESULTADOS

Nesta etapa são apresentados os resultados encontrados de acordo com o objetivo e a metodologia propostos. Para tanto, como explicitado na metodologia o questionário foi construído com base em três constructos da literatura e possuiu um total de 43 variáveis, sendo 13 referentes às motivações, 13 sobre barreiras e 17 sobre os meios para cooperação, além de quatro variáveis de controle. Inicialmente, antes de apresentar os resultados propostos para atingir o objetivo do artigo, demonstra-se a seguir um panorama geral acerca de algumas variáveis de controle contidas no início do questionário.

Assim, a Tabela 1 apresenta-se um panorama geral e específico para cada universidade sobre os resultados gerais da pesquisa. Como pode-se observar, no total, a maioria dos respondentes são docentes que possuem grau de titulação de Doutorado (55%) e de Pós-Doutorado (31%). Quanto aos docentes que já cooperaram com empresas de alguma forma, verifica-se que no total 34% de todos os professores já participaram de alguma forma de interação entre universidade e empresas, de modo que a UNIFEI e a UFMG foram as universidades que mais cooperaram, com, respectivamente, 67% e 42% dos professores já tendo interagido com empresas. Por fim, de todos os docentes que já mantiveram algum tipo de cooperação com empresas, verifica-se que no total 95% cooperariam novamente, de modo que entre todas as onze universidades, em sete delas 100% dos docentes cooperariam novamente.

Tabela 1 – Panorama geral dos respondentes.

Universidade analisada	Respostas obtidas	Respostas utilizadas	Grau de Titulação	Docentes que já cooperaram	Cooperariam novamente
UNIFAL	33	28	25% Pós-Doutorado 57% Doutorado 18% Mestrado	25% já cooperaram	100% cooperariam novamente
UNIFEI	4	3	67% Doutorado 33% Mestrado	67% já cooperaram	100% cooperariam novamente
UFJF	35	30	31% Pós-Doutorado 45% Doutorado 24% Mestrado	34% já cooperaram	100% cooperariam novamente
UFLA	49	41	19% Pós-Doutorado 71% Doutorado 7% Mestrado 2% Graduação	26% já cooperaram	100% cooperariam novamente
UFMG	152	117	45% Pós-Doutorado 49% Doutorado 5% Mestrado 1% Graduação	42% já cooperaram	96% cooperariam novamente
UFOP	32	23	17% Pós-Doutorado 57% Doutorado 26% Mestrado	30% já cooperaram	86% cooperariam novamente
UFSJ	30	27	30% Pós-Doutorado 63% Doutorado 7% Mestrado	26% já cooperaram	100% cooperariam novamente
UFU	63	54	28% Pós-Doutorado 63% Doutorado 6% Mestrado 4% Graduação	35% já cooperaram	89% cooperariam novamente
UFV	17	14	29% Pós-Doutorado 57% Doutorado 14% Mestrado	21% já cooperaram	67% cooperariam novamente
UFTM	32	25	32% Pós-Doutorado 48% Doutorado 4% Mestrado	36% já cooperaram	100% cooperariam novamente

		1% Graduação			
UFVJM	52	46	28% Pós-Doutorado 50% Doutorado 20% Mestrado 2% Graduação	33% já cooperaram	100% cooperariam novamente
TOTAL	499	408	31% Pós-Doutorado 55% Doutorado 12% Mestrado 1% Graduação	34% já cooperaram	95% cooperariam novamente

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

A seguir, serão apresentadas as análises propostas como forma de demonstrar os resultados esperados.

4.1. Análise Fatorial

A análise fatorial foi utilizada como forma de desenvolver e validar um conjunto de fatores a fim de reduzir as variáveis originais em um número menor de fatores, utilizados para caracterizar o perfil dos docentes universitários quanto à interação para inovação aberta entre universidades e empresas. Para tanto, como forma de testar a adequabilidade da técnica de análise de fatorial proposta é fundamental verificar se as variáveis são suficientemente correlacionadas, tal como por meio o teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), que consiste em um índice que varia de 0 a 1, de modo que atingindo 1 representa que a variável é perfeitamente prevista pelas outras variáveis (HAIR *et al.*, 2009). De acordo com a Tabela 2 pode-se verificar que as variáveis utilizadas possuem um bom ajustamento representado por um KMO de 0,879, uma vez que segundo Hair *et al.* (2009) o valor mínimo aceitável corresponde à 0,50. Por fim, ainda verificou-se que, por meio do teste de Bartlett, que há uma consistência estatística dado que o modelo apresentou uma significância de 1% (Tabela 2).

Tabela 2 - Caracterização dos fatores extraídos pelo método dos componentes principais.

Teste de KMO e Bartlett's		
Kaiser-Meyer-Olkin		0,877
Bartlett's Test of Sphericity	Chi-Square	8056,187
	Df	780
	Sig.	,000

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Uma vez verificado a adequabilidade do modelo, verifica-se, de acordo com a Tabela 3, que a análise fatorial resultou na extração de 9 fatores que representam, conjuntamente, por 63,67% da variância total dos dados.

Para tanto, após a rotação ortogonal por meio do método Varimax, quanto à análise de cargas fatoriais correspondentes aos coeficientes de correlação entre a variável *i* e o fator *j*, verifica-se de acordo com a Tabela 3 que se extraiu nove fatores, onde foi possível defini-los a partir de sua representação homogênea. Enfatiza-se que utilizou-se para exposição apenas as variáveis que possuem escores fatoriais maior que 0,50.

Tabela 3 – Fatores extraídos.

Colaboração Universidade e Empresa	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
Informações novas	,815								
Acesso ao conhecimento externo	,779								
Obtenção de conhecimentos práticos	,768								
Divulgação positiva da imagem da universidade	,709								

Realização da função social da universidade	,708
Melhor adaptação dos produtos e serviços às necessidades dos clientes	,708
Redução do custo da inovação	,627
Utilização comercial do conhecimento	,598
Risco compartilhado no desenvolvimento de produtos e serviço	,598
Acesso mais rápido ao mercado	,590
Educação e treinamento	,841
Serviços de pesquisa	,778
Empreendimentos acadêmicos	,766
Criação de instalações físicas	,727
Transferência de recursos humanos	,668
Intercâmbio temporário de recursos humanos	,597
Consultoria	,565
Pressão comercial das indústrias parceiras	,809
Assimetria entre competências	,781
Conflitos relacionados à propriedade intelectual	,748
Naturezas distintas entre a pesquisa acadêmica e industrial	,657
Núcleo de inovação tecnológica (NITs)	,781
Por meio de spin-offs	,692
Contratos	,623
Patentes	,554
Fundos governamentais	,548
Reuniões e conferências	,799
Publicações científicas e relatórios	,757
Contratação de estudantes	,599
Licenças	,507
Troca informal de informações	,505
Obtenção de recursos financeiros	,879
Obtenção de recursos materiais	,877
Burocracia e inflexibilidade acadêmica	,854
Normas institucionais diferentes	,736
Carência de suporte administrativo das universidades	,656
Diferenças culturais entre os atores	,806
Diferenças informacionais entre os atores	,752
Tecnologias desenvolvidas não atendem ao mercado	,766
Universidades são avessas aos riscos	,645

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Fator 1 – Motivações para cooperação: Na cooperação para inovação aberta entre as universidades e empresas é possível identificar diversos tipos de benefícios e motivações para que as instituições de ensino busquem pela cooperação, de modo que este fator representa as várias motivações que corroboram para a cooperação. Neste sentido, a utilização da inovação aberta é responsável por gerar diversos benefícios para as universidades (WALLIN e von KROGH, 2010), de modo que dentre os benefícios encontram-se os de âmbito institucionais, econômicos e sociais (DRAGHICI *et al.*, 2015).

Fator 2 – Transferência de conhecimento: Este fator possibilita identificar diversos tipos de transferência de conhecimento que as universidades podem suceder para cooperar com as indústrias. Muitas instituições de ensino estão se aproximando da indústria e prestando

serviços mais aplicados para as mesmas (TETHER; TAJAR, 2008; SAITO, 2010; LUCÍA *et al.*, 2011), constituindo em um dos principais parceiros de colaboração para as empresas (HOWELLS; RAMLOGANE; CHENG, 2012). Para tanto, as universidades devem investir em meios para que o conhecimento flua de dentro para fora, de forma que os conhecimentos gerados internamente sejam levados ao ambiente externo como forma de serem convertidos em inovação (CHESBROUGH, 2003; GASSMANN; ENKEL, 2009).

Fator 3 – Diferença cultural: De acordo com Ivascu, Cirjaliu e Draghici (2016), existem diferenças significativas entre esses dois tipos de organizações, uma vez que a cultura organizacional das instituições de ensino superior é mais baseada no desenvolvimento de pesquisas que se relacionam com a descoberta, possuindo como principal objetivo criar conhecimento e educar a força de trabalho, assim como a missão de corroborar para o desenvolvimento social, enquanto as indústrias estão mais preocupadas com a geração do conhecimento utilizado para se desenvolver produtos e serviços. Por meio desse fator, verifica-se que as universidades possuem diferenças culturais com as empresas, que podem influenciar negativamente no processo de cooperação.

Fator 4 – Canais de transferência formais: Neste fator é representado algumas formas de cooperação de caráter mais formal, principalmente para a transferência de tecnologia. É fundamental que as universidades possuam um pessoal capacitado, com competência e experiência acadêmica e industrial, para a gestão das interações entre universidade-indústria (JONSSON *et al.*, 2015), de modo que o desenvolvimento de normas e regulamentos para diferentes formas de contratos entre pesquisadores de universidades e empresas são essenciais para a melhoria dos mecanismos de colaboração (FREITAS; GEUNA; ROSSI, 2013).

Fator 5 – Canais de transferência informais: De acordo com Villasalero (2014), um dos principais modos de transferência de conhecimento das universidades são os canais paradigmáticos, que possuem estratégias reveladoras do conhecimento em domínio aberto, sendo um meio em que os atores universitários já estão mais acostumados, como publicações científicas e relações mais informações entre diversas organizações. No mesmo sentido, Ehrismann e Patel (2015), demonstraram que a comunicação e as relações interpessoais mais informais são essenciais para o sucesso de uma cooperação, de modo que os casos em que as parcerias ocorrem sem uma agenda formal comercial tende a ter mais sucesso. Por meio deste fator é possível verificar que o conhecimento transferido das universidades muitas vezes pode ocorrer de forma menos formal e burocrática para as empresas que se relacionam.

Fator 6 – Obtenção de recursos: Este fator demonstra que um dos motivos da interação entre universidade e empresa se constitui na obtenção de recursos que podem ser tanto financeiros quanto materiais. As universidades ao cooperarem com as empresas no processo de inovação possuem como um das principais motivações para a cooperação a obtenção de recursos, principalmente os de caráter financeiro e material adicionais para suas atividades de inovação (MENDES; SBRAGIA, 2002; IPIRANGA; ALMEIDA, 2012).

Fator 7 – Burocracia e suporte administrativo: Este fator se relaciona com o fato de as universidades ainda possuírem um processo mais burocrático, assim como falta de apoio administrativo para a realização da cooperação. Neste sentido, faz-se necessário que os gestores das universidades destinem mais esforços, atenção, recursos e flexibilizem a regulamentação interna como forma de influenciar atores internos para a cooperação com agentes externos (GALÁN-MUROS; PLEWA, 2016). Por sua vez, Sart (2014) apresentou que o desenvolvimento de novos estilos de liderança é essencial para o desenvolvimento de melhorias na cooperação entre universidade e empresa, dado que corroboram na sinergia entre as pessoas dentro da universidade e também para além do nível institucional.

Fator 8 – Diferenças entre atores: Este fator possibilita identificar a diferença de pensamento entre os atores, principalmente os professores, dentro das universidades que muitas vezes não estão de acordo com as “regras do jogo”, para cooperarem com as indústrias.

Evidências indicam que relações de confiança entre atores são difíceis de alcançar por causa da percepção do risco de divulgação, complexidade gerencial e conflitos de cultura (ABDUL RAZAK; MURRAY; ROBERTS, 2014), de modo que os acadêmicos, muitas vezes focados em práticas de ensino e pesquisa, devem agir de forma mais ampla, desenvolvendo novas formas de trabalho para o negócio e a comunidade, novas formas de diálogos com parceiros, assim como partilhar de conhecimentos com entes externos (POWELL, 2012).

Fator 9 – Distanciamento do mercado: Este fator permite verificar que apesar de as universidades serem importantes atores na interação com as indústrias, o conhecimento produzido por elas ainda não consegue obter aplicação no mercado. Apesar de Wallin e von Krogh (2010) enfatizarem que a inovação aberta corrobora em uma maior rapidez para que produto chegue ao mercado, Howells Ramlogan e Cheng (2012) apresentam razões sobre o distanciamento do conhecimento gerado pela universidade e sua aplicação no mercado, como (i) as atividades das universidades não são relevantes para a empresa; (ii) as empresas não sabem o que as universidades produzem; (iii) as universidades e as empresas falam línguas diferentes; (iv) as universidades operam a longo prazo e as empresas a curto prazo; (v) os objetivos e expectativas são diferentes; e (vi) a colaboração é demorada e dispendiosa.

Na seção seguinte serão apresentados a análise de cluster, utilizada para agrupar os respondentes em subgrupos, que serão classificados posteriori a partir dos fatores.

4.2. Análise de Cluster

Para atingir o objetivo proposto pela análise de cluster, usou-se o método hierárquico de aglomeração pelo método Ward e pela medida de similaridade da distância euclidiana ao quadrado, onde foi substituído as variáveis não respondidas por dados missing no SPSS. Dado que não existe critério para a quantidade de clusters que serão extraídos (HAIR *et al.* 2009), optou-se por utilizar 2 clusters (Tabela 4). Assim, apenas 249 do total de 408 respostas foram consideradas pela análise, de modo que 77,1%, ou seja, 192 respostas, estão representadas no cluster 1, e 22,9% da amostra, que refere-se a 57 respondentes, estão dispostos no cluster 2.

Tabela 4 - Método Ward.

	Cluster	Frequência	Percentual	Percentual Válido	Percentual Cumulativo
Valid	1	192	47,1	77,1	77,1
	2	57	14,0	22,9	100,0
	Total	249	61,0	100,0	
Missing System		159	39,0		
Total		408	100,0		

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

De acordo com a Tabela 5, pode-se verificar que 96% dos dados foram classificados corretamente, justificando a escolha de se utilizar apenas dois clusters, dado sua representatividade, assim como que 98,4% dos casos foram classificados de forma correta no cluster 1, e no cluster 2 a classificação correta dos casos correspondeu a 88%.

Tabela 5 - Tabela de classificação dos grupos.

		Participação prevista no grupo		Total
		1	2	
Contagem	1	189	3	192
	2	7	50	57
Casos desagrupados		57	8	65

a. 96,0% dos casos originais agrupados corretamente.

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

4.3. Perfil dos professores que responderam os questionários

Como forma de caracterizar os clusters gerados pela análise de agrupamento hierárquico, calculou-se a média e o desvio padrão para todos os 9 fatores encontrados pela análise fatorial, como apresentado na Tabela 6, assim como comparou os achados com as médias e desvio padrão de toda a amostra.

Tabela 6 – Caracterização dos clusters com base em fatores.

	Cluster 1 = 192 docentes		Cluster 2 = 57 docentes		Total	
	Média	SD	Média	SD	Média	SD
F1 – Motivações para cooperação	5,996	,7447	3,870	1,1294	5,510	1,2315
F2 – Transferência de conhecimento	6,055	,8107	4,355	1,1728	5,666	1,1526
F3 – Diferença cultural	4,806	1,5049	4,636	1,5008	4,767	1,5026
F4 – Canais de transferência formais	5,594	,8808	4,354	1,0522	5,310	1,0584
F5 – Canais de transferência informais	5,621	1,0669	4,197	1,2542	5,295	1,2609
F6 – Obtenção de recursos	6,489	,9251	5,500	1,7034	6,263	1,2198
F7 – Burocracia e suporte acadêmico	5,880	1,1395	4,760	1,4485	5,623	1,3023
F8 – Diferenças entre atores	5,330	1,5774	4,833	1,7610	5,216	1,3166
F9 – Distanciamento do mercado	3,317	1,6986	2,657	1,3665	1,6319	1,6495

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Como pode ser verificado na Tabela 6, o cluster 1 teve todos os fatores com média superior em relação ao cluster 2, o que demonstra que esse cluster possui maiores perspectivas de práticas de inovação em comparação com o segundo cluster. Ainda, pode-se verificar que a maior média entre os fatores para ambos os clusters foi para o fator “F6 – Obtenção de recursos”, demonstrando que um dos principais motivos para que as universidades cooperem com as empresas seja para a obtenção de recursos, tanto de caráter material quanto financeiro. Dessa forma, a acessibilidade de recursos humanos, materiais, equipamentos e recursos financeiros são alguns dos fatores presentes nas interações das universidades com as empresas (BARRETO, 2012).

Entretanto, outros fatores foram determinantes para o cluster 1, como por exemplo os Fatores “F2 – Transferência de conhecimento” e “F1 – Motivações para cooperação”, que possuíram média, respectivamente, 6,055 e 5,996. Assim, pode-se verificar que os professores desse agrupamento, onde 84,90% não possuem pedido de patente e 58,33% não realizaram parceria com empresas, evidenciaram fatores relacionados tanto com as motivações quanto com os meios para se cooperar com empresas, demonstrando um grupo de professores mais propensos para se realizar interação com outras organizações. Os pesquisadores que se engajam com atitudes positivas em relação à comercialização de pesquisas possuem maior probabilidade de participar de atividades de aplicabilidade e comercialização de patentes (WU *et al.*, 2015), de modo que as universidades podem interferir com políticas de apoio ao desenvolvimento de negócios (BREZNITZ *et al.*, 2008).

O Cluster 2, por sua vez, além do Fator 6, possuem como fatores determinantes, também, o “Fator 8 – Diferenças entre atores”, o “Fator 7 – Burocracia e suporte acadêmico” e o “Fator 3 – Diferença cultural”, que possuem médias, respectivamente, 4,833, 4,760 e 4,636. Deste modo, pode-se verificar que esse cluster, formado por 85,96% de professores que não possuem pedido de patente e por 77,20% de professores que nunca cooperaram com uma empresa, determina a interação da universidade com as empresas com base nas dificuldades e empecilhos que existe na cooperação. O que verifica-se é que muitos docentes universitários não enxergam as instituições de ensino com uma premissa mais empreendedora, de modo que acreditam que o conhecimento oriundo de pesquisas acadêmicas são deveriam ser comercializadas (ALLEN; TAYLOR, 2005), dado que tradicionalmente as universidades são geradoras de pesquisa básica destinada para a geração de conhecimento e ciência, com foco

diferente das atividades industriais que possuem foco comercial (OZGUL, KUNDAY; 2015; IVASCU; CIRJALIU; DRAGHICI, 2016).

Para tanto, como forma de procurar identificar as diferenças entre esses dois clusters, utilizou-se o cruzamento de dados, ou seja, o método de Crosstabs para os dois clusters extraídos. Como apresentado na Tabela 7, verifica-se que quanto à escolaridade dos respondentes foi a única variável demográfica do questionário que foi estatisticamente significativo, a uma significância de 0,001.

Tabela 7 - Clusters e titulação dos docentes.

		Cluster 1	Cluster 2	Total	
Maior Titulação	Graduação	Contagem	3	1	4
		% dentro do Cluster	1,6%	1,8%	1,6%
	Mestrado	Contagem	18	15	33
		% dentro do Cluster	9,4%	26,3%	13,3%
	Doutorado	Contagem	109	19	131
		% dentro do Cluster	58,3%	33,3%	52,6%
	Pós-Doutorado	Contagem	59	22	81
		% dentro do Cluster	30,7%	38,6%	32,5%

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Deste modo, o grupo 1 pode ser caracterizado por respondentes que possuem maior grau de titulação do que os respondentes do grupo 2. Fukugawa (2016) sugere que quando os pesquisadores obtêm títulos superiores, como o título de doutor, há uma maior expansão das redes de conhecimento para várias empresas, ajudando-as a melhorar sua produtividade. Ademais, os acadêmicos que possuem experiência no mercado e que possuem o pensamento da inovação, são mais aptos a apoiar a comercialização de novas tecnologias da universidade para as empresas (KIRCHBERGER; POHL, 2016).

5. Conclusão

Dado que a interação entre a universidade e as empresas tem recebido pouca atenção na literatura sobre Inovação Aberta, a presente pesquisa possui como objetivo propor um conjunto de fatores para caracterizar o perfil de grupos docentes universitários quanto à interação para inovação aberta entre universidades e empresas.

Por meio da análise fatorial foi possível definir e validar um conjunto de fatores utilizados para caracterizar, posteriormente, as características centrais de cada grupo, onde foram extraídos nove fatores. Já a análise de cluster foi desenvolvida com o propósito de identificar o agrupamento de professores dentro das universidades quanto às práticas de inovação aberta entre universidade e empresa, onde foram identificados 2 clusters.

Os dois clusters são classificados como possuindo em sua maior parte professores que não possuem pedido de patente, assim como não cooperaram com empresas. Entretanto, pode-se verificar que uma forma de caracterizar o Cluster 1 de forma diferente do Cluster 2 se constitui por meio do grau de titulação, dado que o primeiro Cluster é constituído por professores que possuem em sua maior parte respondentes com titulação maior do que o segundo Cluster.

Os dois Clusters possuem como determinante o Fator 6, relacionado com a obtenção de recurso, demonstrando que um dos principais motivos para que as universidades cooperam com as empresas são para a captação de recursos, tanto materiais quanto financeiros. Entretanto, verifica-se que os demais fatores determinantes do Cluster 1 se relacionam com as motivações e meios para a cooperação, enquanto que para o Cluster 2 se relacionam mais com as dificuldades, o que demonstra que o Cluster 1, constituído por professores com maior grau de

titulação, identificam fatores mais favoráveis para a cooperação do que os professores do cluster 2, constituído por docentes com menor grau de titulação.

Assim, este trabalho contribuiu para aspectos teóricos, dado que a pesquisa preencheu a lacuna existente acerca da cooperação entre universidade e empresa, principalmente sob à perspectiva dos docentes universitários, assim como para a perspectiva prática, dado que contribui tanto para as universidades quanto para as empresas que desejam cooperar com os docentes universitários.

Por fim, enfatiza-se que o trabalho possui algumas limitações, tal como na elaboração do diagrama simplificado, que por ser mais simples não consegue abarcar todas as variáveis possíveis que podem influenciar a interação entre universidade e empresa. Assim, novas pesquisas poderiam identificar e validar outras variáveis, assim como realizar uma análise mais qualitativa, identificando em profundidade a percepção desses docentes. Ainda, a pesquisa se concentrou apenas nas universidades federais mineiras, de modo que novas pesquisas poderiam expandir a perspectiva para outras instituições de ensino, tanto brasileiras quanto estrangeiras, identificando diferenças e peculiaridades.

Referências

ABDUL RAZAK, A.; MURRAY, P. A.; ROBERTS, D. Open innovation in universities: the relationship between innovation and commercialisation. **Knowledge and Process Management**, v. 21, n. 4, p. 260-269, 2014.

ABULRUB, A. G.; LEE, J. Open innovation management: challenges and prospects. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 41, p. 130-138, 2012.

AL-ASHAAB, A. *et al.* A balanced scorecard for measuring the impact of industry–university collaboration. **Production Planning & Control**, v. 22, n. 5-6, p. 554-570, 2011.

ALEXANDER, A. T.; MILLER, K.; FIELDING, S. Open for business: Universities, entrepreneurial academics and open innovation. **International Journal of Innovation Management**, v. 19, n. 06, p. 1540013, 2015.

ALLEN, K. R.; TAYLOR, C. C. Bringing engineering research to market: how universities, industry, and government are attempting to solve the problem. **Engineering Management Journal**, v. 17, n. 3, p. 42-48, 2005.

ALLEN, K. R.; TAYLOR, C. C. Bringing engineering research to market: how universities, industry, and government are attempting to solve the problem. **Engineering Management Journal**, v. 17, n. 3, p. 42-48, 2005.

BARRETO, A. A. A transferência de informação, o desenvolvimento tecnológico e a produção de conhecimento. 2012.

MIRABENT, J. B.; SORIANO, D. E. R.; GARCÍA, J. L. S. Can a magic recipe foster university spin-off creation?. **Journal of Business Research**, v. 68, n. 11, p. 2272-2278, 2015.

BOGERS, M. *et al.* The open innovation research landscape: Established perspectives and emerging themes across different levels of analysis. **Industry and Innovation**, v. 24, n. 1, p. 8-40, 2017.

BREZNITZ, S. M.; O'SHEA, R. P.; ALLEN, T. J. University commercialization strategies in the development of regional bioclusters. **Journal of Product Innovation Management**, v. 25, n. 2, p. 129-142, 2008.

CAMARGO, C.; OLIVEIRA, M. F. Revisão Sistemática dos Artigos Publicados na RBI de 2002 a 2015 sobre Universidade Brasileira e Inovação. **Cadernos de Educação, Tecnologia E Sociedade**, v. 10, p. 40-51, 2017.

CHASTON, I. Knowledge management systems and open innovation in second tier UK universities. **Australian Journal of Adult Learning**, v. 52, n. 1, p. 153, 2012.

CHESBROUGH, H. W. **Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology**. Harvard Business Press, 2003a.

CHESBROUGH, H. W. The era of open innovation. **Sloan Management Review**, v. 44, n. 3, p. 35-41, 2003b.

DRAGHICI, A. *et al.* A Knowledge Management Approach for The University-industry Collaboration in Open Innovation. **Procedia Economics and Finance**, v. 23, p. 23-32, 2015a.

EHRISMANN, D.; PATEL, D. D. University–Industry collaborations: models, drivers and cultures. **Swiss medical weekly**, v. 145, 2015.

FERNÁNDEZ-ESQUINAS, M.; MERCHÁN-HERNÁNDEZ, C.; VALMASEDA-ANDÍA, O. How effective are interface organizations in the promotion of university-industry links? Evidence from a regional innovation system. **European journal of innovation management**, v. 19, n. 3, p. 424-442, 2016.

FRASER, S.; MANCL, D. Innovation through collaboration: company-university partnership strategies. In: **IEEE Press**, 2017. p. 17-23.

FREITAS, I. M. B.; GEUNA, A.; ROSSI, F. Finding the right partners: Institutional and personal modes of governance of university–industry interactions. **Research Policy**, v. 42, n. 1, p. 50-62, 2013.

FUKUGAWA, N. Knowledge creation and dissemination by Kosetsushi in sectoral innovation systems: insights from patent data. **Scientometrics**, v.109, n.3, p.2303-2327, 2016.

GALÁN-MUROS, V.; PLEWA, C. What drives and inhibits university-business cooperation in Europe? A comprehensive assesment. **R&D Management**, v. 46, n. 2, p. 369-382, 2016.

GASSMANN, O.; ENKEL, E. CHESBROUGH, H. The future of open innovation. **R&d Management**, v. 40, n. 3, p. 213-221, 2010.

GASSMANN, O.; ENKEL, E. ToWards a theory of open innovation: three core process archetypes. In: **R&D management conference**. 2004. p. 1-18.

GERTNER, D.; ROBERTS, J.; CHARLES, D. University-industry collaboration: a CoPs approach to KTPs. **Journal of knowledge management**, v. 15, n. 4, p. 625-647, 2011.

GIANNOPOULOU, E.; YSTRÖM, A.; OLLILA, S. Turning open innovation into practice: Open innovation research through the lens of managers. **International Journal of Innovation Management**, v. 15, n. 03, p. 505-524, 2011.

GIL, A. C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GUAN, J.; ZHAO, Q. The impact of university–industry collaboration networks on innovation in nanobiopharmaceuticals. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 80, n. 7, p. 1271-1286, 2013.

HAIR, J. F. *et al.* **Análise multivariada de dados**. Bookman Editora, 2009.

HALL, J. *et al.* Commercializing university research in diverse settings: moving beyond standardized intellectual property management. **Research-Technology Management**, v. 57, n. 5, p. 26-34, 2014.

HASSANIN, M. A Dynamic Open Innovation Framework to Accelerate Research and Regional Development in the Egyptian Open University. In: **International Conference on e-Learning**. Academic Conferences International Limited, 2012. p. 125.

HOWELLS, J.; RAMLOGAN, R.; CHENG, S. Universities in an open innovation system: a UK perspective. **International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research**, v. 18, n. 4, p. 440-456, 2012.

HUGGINS, R. *et al.* The engagement of entrepreneurial firms with universities. **Journal of General Management**, v. 40, n. 1, p. 23-51, 2014.

HUIZINGH, E. Open innovation: State of the art and future perspectives. **Technovation**, v. 31, n. 1, p. 2-9, 2011.

IVASCU, L.; CIRJALIU, B.; DRAGHICI, A. Business model for the university-industry collaboration in open innovation. **Procedia Economics and Finance**, v. 39, p. 674-678, 2016.

JONSSON, L. *et al.* Targeting academic engagement in open innovation: tools, effects and challenges for university. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 6, n. 3, p. 522-550, 2015.

KIRCHBERGER, M. A.; POHL, L. Technology commercialization: a literature review of success factors and antecedents across different contexts. **The Journal of Technology Transfer**, v. 41, n. 5, p. 1077-1112, 2016.

LAINE, K.; LEINO, M.; PULKKINEN, P. Open innovation between higher education and industry. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 6, n. 3, p. 589-610, 2015.

LIEW, M. S.; SHAHDAN, TN Tengku; LIM, Eu Shawn. Strategic and tactical approaches on university-industry collaboration. **Procedia-Social and Behavioral**, v. 56, p. 405-409, 2012.

LOPES, A. P. V. B. V.; FERRARESE, A.; CARVALHO, M. M. de. Open innovation in the research and development process: an analysis of the cooperation between automotive companies and universities. **Gestão & Produção**, v. 24, n. 4, p. 653-666, 2017.

LÓPEZ, S. F. *et al.* Are firms interested in collaborating with universities? An open-innovation perspective in countries of the West European. **Service Business**, v. 9, n. 4, p. 637-662, 2015.

LUCÍA, O. *et al.* Educational activities and results obtained from a University-Industry collaborative framework experience. In: **FINTDI, 2011**. IEEE, 2011. p. 1-6.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. Bookman, 2012.

MELÉNDEZ, A.; MORENO, A. Open innovation in universities: What motivates researchers to engage in knowledge transfer exchanges?. **International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research**, v. 18, n. 4, p. 417-439, 2012.

MILLER, K. *et al.* Knowledge transfer in university quadruple helix ecosystems: an absorptive capacity perspective. **R&D Management**, v. 46, n. 2, p. 383-399, 2016.

MORETTI, F. “Open” Lab? Studying the Implementation of Open Innovation Practices in a University Laboratory. **International Journal of Innovation and Technology Management**, v. 16, n. 3, p. 1950012-1 - 1950012-25, 2018.

MORTARA, L.; MINSHALL, T. How do large multinational companies implement open innovation?. **Technovation**, v. 31, n. 10-11, p. 586-597, 2011.

MUSCIO, A. University-industry linkages: What are the determinants of distance in collaborations?. **Papers in Regional Science**, v. 92, n. 4, p. 715-739, 2013.

OZGUL, U.; KUNDAY, O. Conceptual Development of Academic Entrepreneurial Intentions Scale. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 195, p. 881-887, 2015.

PEREIRA, J. R. de S.; MATHIAS, K. V. da S.; CARIO, S. A. F. O relacionamento institucional e o processo histórico de inovação da secretaria de inovação da UFSC: um estudo da relação universidade-empresa. **Anais: XIX Colóquio Internacional de Gestão Universitária**. 2019.

PERKMANN, M. *et al.* Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university–industry relations. **Research policy**, v. 42, n. 2, p. 423-442, 2013.

PERKMANN, M.; NEELY, A.; WALSH, K. How should firms evaluate success in university–industry alliances? A performance measurement system. **R&D Management**, v. 41, n. 2, p. 202-216, 2011.

POHLMANN, M. C. In: CORRAR, L. J.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. Análise multivariada: para os cursos de administração, ciências contábeis e economia. **São Paulo: Atlas**, p. 324-388, 2009.

POWELL, J. The university role in the innovative leadership of small to medium sized enterprises: Towards “universities for a modern renaissance”(UMR). **International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research**, v. 18, n. 4, p. 396-416, 2012.

RANDHAWA, K.; WILDEN, R.; HOHBERGER, J. A bibliometric review of open innovation: Setting a agenda. **J. of Prod. Inno. Management**, v.33, n.6, p.750-772, 2016.

ROSA, R. A. *et al.* Cooperação universidade-empresa: um estudo bibliométrico e sociométrico em periódicos científicos brasileiros de Administração. **Revista de Administração Unimep**, v. 16, n. 1, p. 28-55, 2018.

SAITO, H. What kinds of firms collaborate with universities and public research institutes?. In: **PICMET**, IEEE, 2010. p. 1-12.

SAMPAT, B. N. Patenting and US academic research in the 20th century: The world before and after Bayh-Dole. **Research Policy**, v. 35, n. 6, p. 772-789, 2006.

SANTOS, E. F. dos; BENNEWORTH, P. Interação Universidade-Empresa: Características identificadas na literatura e a colaboração regional da Universidade de Twente. **Revista de Administração, Sociedade e Inovação**, v. 5, n. 2, p. 115-143, 2019.

SART, G. The New Leadership Model of University Management for Innovation and Entrepreneurship. **Eurasian Journal of Educational Research**, v. 57, p. 73-90, 2014.

SILVA, A. D. *et al.* Inovação Aberta em Startups de Economia Compartilhada: uma análise em empresas brasileiras. **Iniciação - Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística**. V.7, n.3, 2019.

SILVA, M. J.; LEITÃO, J. Cooperation in Innovation Practices among Portuguese Firms: Do Universities Interface Innovative Advances?. **2nd European Conference on Entrepreneurship and Innovation Local**. 2007 2007.

MENDES, A. P. S.; SBRAGIA, R. O processo de cooperação universidade-empresa em universidades brasileiras. **RAUSP**, v. 37, n. 4, p. 58–71, 2002.

STANKO, M. A.; FISHER, G. J.; BOGERS, M. Under the wide umbrella of open innovation. **Journal of Product Innovation Management**, v. 34, n. 4, p. 543-558, 2017.

STRIUKOVA, L.; RAYNA, T. University-industry knowledge exchange: An exploratory study of Open Innovation in UK universities. **European Journal of Innovation Management**, v. 18, n. 4, p. 471-492, 2015.

TETHER, B. S.; TAJAR, A. Beyond industry–university links: Sourcing knowledge for innovation from consultants, private research organisations and the public science-base. **Research Policy**, v. 37, n. 6, p. 1079-1095, 2008.

TORRES, L. T. R.; IBARRA, E. R. B.; ARENAS, A. P. L. Open Innovation Practices: A Literature Review of Case Studies. **Journal of Advanced Management**. vol, v. 3, n. 4, 2015.

VAN DE VRANDE, V.; VANHAVERBEKE, W.; GASSMANN, O. Broadening the scope of open innovation: past research, current state and future directions. **International Journal of Technology Management**, v. 52, n. 3/4, p. 221-235, 2010.

VANHAVERBEKE, W.; CHESBROUGH, H. A classification of open innovation and open business models. **New frontiers in open innovation**, p. 50-68, 2014.

VILLASALERO, M. University knowledge, open innovation and technological capital in Spanish science parks: Research revealing or technology selling?. **Journal of Intellectual Capital**, v. 15, n. 4, p. 479-496, 2014.

WALLIN, M. W.; VON KROGH, G. Organizing for Open Innovation: Focus on the Integration of Knowledge. **Organizational dynamics**, v. 39, n. 2, p. 145-154, 2010.

WEST, J. *et al.* Open Innovation: The Next Decade. **Research Policy**, v. 43, n. 5, 2014.

WIT, J.; DANKBAAR, B.; VISSERS, G. Open Innovation: the New Way of Knowledge Transfer?. **Journal of Business Chemistry**, v. 4, n. 1, 2007.

WU, Y.; WELCH, E. W.; HUANG, W. Commercialization of university inventions: Individual and institutional factors affecting licensing of patents. **Technovation**, v. 36, p. 12-25, 2015.

ZEEBROECK, N.; POTTERIE, B. P.; GUELLEC, D. Patents and academic research: a state of the art. **Journal of Intellectual Capital**, v.9, n.2, p. 246-263, 2008.