

Perspectiva da inovação aberta nas Universidades: uma revisão sistemática de literatura

Humberto Rodrigues Marques; Priscila Luiz Rosa; Paulo Henrique de Souza Bermejo;

Alyce Cardoso Campos; Thaísa Barcellos Pinheiro do Nascimento

Resumo: As pesquisas sobre inovação aberta se concentram na análise de empresas, desconsiderando, muitas vezes, as universidades, que diante de sua capacidade em disseminar conhecimento têm cada vez mais participado de atividades de inovação aberta. Para tanto, objetivou-se analisar o que tem sido publicado sobre inovação aberta nas universidades no período de 2003 a 2016. Utilizou-se a revisão sistemática, com a busca das palavras em inglês “*academic*”, “*higher education*” e “*universit**”, combinados com “*open innovation*”, em cinco repositórios, sendo estes Emerald Insight, Science Direct, Scopus, Web of Science e Wiley Online Library. Os resultados são discutidos em duas subseções: i) levantamento bibliométrico e ii) abordagem integrativa, onde são apresentadas as principais discussões sobre o tema. Concluiu-se que as pesquisas sobre o tema têm ganhado destaque recentemente, onde as pesquisas se concentram na cooperação entre universidade e empresas.

Palavras-Chave: Inovação Aberta; Universidade; Revisão Sistemática.

Abstract: Research on open innovation focuses on the analysis of companies, often disregarding universities, which, given their ability to disseminate knowledge, have increasingly participated in open innovation activities. The purpose of this study was to analyze what has been published about open innovation in universities from 2003 to 2016. The systematic review was used to search for the words "academic", "higher education" and "universit* ", Combined with" open innovation "in five repositories, including Emerald Insight, Science Direct, Scopus, Web of Science and Wiley Online Library. The results are discussed in two subsections: i) bibliometric study and ii) integrative approach, where the main discussions on the theme are presented. It was concluded that research on the subject has recently gained notability, especially when related to cooperation between universities and companies.

Keywords: Open Innovation; University; Systematic review.

1. Introdução

O conhecimento tem sido amplamente reconhecido como uma força motriz para o desenvolvimento econômico (Berbegal-Mirabent, Ribeiro-Soriano, & García, 2015). Nos últimos anos o papel das universidades como um ator na troca de conhecimento tem sido cada vez mais crescente, podendo ser considerado inclusive uma nova missão destas instituições, em que a divulgação do conhecimento ocorre com a finalidade de serem absorvidos e aprimorados por outros pesquisadores e indústria (Striukova & Rayna, 2015). Assim, as instituições de ensino superior (IES) passaram a colaborar com o progresso industrial e social, pela difusão do seu conhecimento, que ocorre de várias formas, tais como contratação de docentes e estudantes pelas indústrias, prestação de consultorias, publicações e apresentações de pesquisas acadêmicas, criação de empresas de base tecnológica, licenciamento de patentes, entre outros (Lockett, 2005; Grimaldi, 2011; Berbegal-Mirabent, Ribeiro-Soriano, & García, 2015).

Como enfatizam Striukova e Rayna (2015), diante dessa missão mais empreendedora das universidades e da capacidade que elas possuem em disseminar conhecimento, elas têm cada vez mais participado de atividades de inovação aberta, um novo paradigma cunhado em 2003 por Chesbrough, que enfatiza que as organizações atuais não podem mais inovar de forma isolada, tornando-se, segundo Huizingh (2011) e Crema, Verbano e Venturini (2014), o tema de maior destaque dentro dos assuntos que se referem a inovação.

No contexto de inovação aberta, as universidades podem desempenhar um papel crucial, uma vez que são instituições que cooperam e compartilham conhecimentos com outras organizações no intercâmbio de transferência de conhecimento (Padilla-Meléndez & Garrido-Moreno, 2012). Entretanto, a investigação até agora sobre o uso de métodos de inovação aberta dentro do setor público, como IES, tem sido dispersa (Zogaj *et al.*, 2012). Assim, diante destas exposições, o presente estudo possui como objetivo analisar o que tem sido publicado sobre o conceito de inovação aberta aplicado nas universidades no período de 2003 até 2016, por meio de uma revisão sistemática.

Por meio desta pesquisa procura-se identificar tanto os achados bibliométricos a respeito de publicações sobre inovação aberta nas universidades, como uma abordagem integrativa dos principais debates dos artigos recuperados na busca utilizada, desde que foi cunhada em 2003, por Chesbrough.

Além desta introdução, o artigo está estruturado em mais cinco seções. Na seção seguinte são abordados a base teórica que subsidia este estudo. Na terceira seção são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados para atingir o objetivo proposto no estudo. Na quarta são apresentados, respectivamente, os resultados, que apresenta os achados bibliométricos e

as abordagens integrativas sobre o tema pesquisado. Por fim, na quinta e na sexta seção demonstra-se as conclusões sobre o trabalho e as referências utilizadas no estudo.

2. Universidade e inovação aberta

Contrariamente aos processos mais tradicionais usados anteriormente pelas organizações, atualmente verifica-se que existe um destaque na realização de parcerias entre diferentes organizações como forma de gerar inovação (Wynarczyk, Piperopoulos, & Mcadam, 2013). Assim, surge práticas de inovação aberta nas organizações em oposição aos padrões centralizados, que preconizavam alta dependência de capacidades internas e limites organizacionais fechados (Inauen & Schenker-Wicki, 2011). De acordo com Wallin e von Krogh (2010), de acordo com pesquisas recentes e exemplos da prática, a inovação aberta pode ser considerada, muitas vezes, uma forma melhor de inovar do que inovar "sozinho".

A principal diferença entre a inovação fechada e aberta é que para a primeira a organização apenas usa recursos internos, enquanto que para a segunda os recursos se expandem para fora da organização, tal como na colaboração com outros mercados e organizações (Singh, Amini, & Hernandez-Munoz, 2015). Entretanto como abordam Lichtenthaler e Lichtenthaler (2009), a inovação fechada e a inovação aberta não se excluem mutuamente, já que as empresas podem realizar os dois modelos de inovação ao mesmo tempo.

Um ponto de partida para a abertura de uma organização refere-se ao pressuposto de que ela não pode inovar de forma isolada, já que uma organização tem que se relacionar com diversos tipos de parceiros para adquirir ideias e recursos externos para continuar competitivo no setor em que atua (Chesbrough, 2003). Segundo Johannsson *et al.* (2015) as aplicações dos conceitos de inovação aberta nas organizações estão atreladas com metas para reduzir o custo, risco, tempo de desenvolvimento e exploração de novas ideias e recursos para a inovação.

Neste contexto, Gassmann e Enkel (2004) enfatizam que para que processos de inovação aberta realmente ocorram, deve-se haver uma troca de conhecimento entre as organizações, seja pela transferência de conhecimento interno para outras organizações, através da comercialização ou não, ou pela aquisição de conhecimento externo pela organização para complementar suas atividades de inovação. Para tanto, a abertura se caracteriza, tanto pela diversidade de relacionamentos com atores externos que a organização possui, assim como pelo uso das experiências adquiridas nos relacionamentos externos nas atividades da organização (Dahlander & Gann, 2010).

Assim, nas relações econômicas entre os diversos agentes de um sistema de inovação, tal como a universidade, o governo, as empresas e os grupos de interesse (incluindo professores, estudantes, administrativos e da comunidade receptora), que podem inclusive ser de diferentes localizações geográficas, podem gerar interações e sinergias que corroborem no custo-benefício (Hurtado, Correa, & Cardona, 2013). A inovação aberta, está relacionada com

processos de inovação atuais em vários tipos de instituições, como IES, para gerir conhecimentos especializados em diferentes tipos de pessoas, tecnologias e mercados (García-Peñalvo, Figuerola, & Merlo, 2010; Mirzadeh, Husseini, & Arasti, 2012).

Para Lin (2015) dentre os diversos agentes externos, as atividades de criação e difusão de conhecimento originados nas universidades podem torná-las uma importante fonte de conhecimento externo para as empresas. As universidades podem agir como um intermediário de confiança, reunindo diversas partes e permitindo que colaborem em um ambiente confiável de troca de conhecimento, de modo que o envolvimento das universidades na inovação aberta incorpora mais que uma simples troca de conhecimento e colaboração com o exterior, podendo se tornar de fato um ator central nesse ecossistema (Striukova & Rayna, 2015).

3. Procedimentos Metodológicos

Como forma de atingir o objetivo proposto do presente trabalho, os dados foram obtidos por meio da realização de uma revisão sistemática da literatura, uma metodologia que se refere a uma forma de analisar a pluralidade de conhecimento que há numa determinada área acadêmica, de modo que se baseia em um método passível de ser replicável (Sampaio, 2007). Como forma de coletar os artigos para serem utilizados na pesquisa, utilizou-se uma estratégia de busca que foi aplicada em cinco repositórios de artigos acadêmicos internacionais, sendo estes Emerald Insight, Science Direct, Scopus, Web of Science e Wiley Online Library.

Enfatiza-se que a escolha teórico-metodológica se concentrou na perspectiva do paradigma da inovação aberta, não analisando outras perspectivas relacionadas à cooperação e relacionamento entre agentes de um sistema de inovação. Na estratégia de busca criada, utilizou-se as seguintes palavras-chave em inglês “*academic*”, “*higher education*” e “*universit**”, no título dos artigos, combinados com a palavra “*open innovation*”, no título, resumo e palavras-chave dos artigos. Para tanto, a busca compreendeu o período de 2003, data que foi desenvolvida o termo inovação aberta, até a data da coleta dos artigos, entre os meses de julho e agosto de 2016. A busca ocorreu apenas em artigos publicados em inglês, sem delimitação quanto à área de pesquisa, assim como utilizou-se operadores booleanos com a finalidade de melhor combinar as palavras-chave e recuperar com mais precisão os documentos.

A busca resultou em 169 artigos, que foram tabulados em uma planilha eletrônica. Dos 169 artigos, 15 foram resultaram da base Science Direct, 5 da base Wiley Online Library, 77 da Scopus, 14 da Emerald Insight e 58 da Web of Science. A partir a leitura dos resumos e, quando necessário, do artigo completo, foram descartados 77 artigos, uma vez que se encontravam duplicados em mais de uma base utilizada na coleta de dados e, também, por não corresponderem escopo do estudo ou não se aprofundavam sobre o tema estudado, apenas

citando algum termo utilizado na busca. Deste modo, dos artigos recuperados, considerou-se para análise 92 documentos, analisados a seguir por meio de uma descrição bibliométrica.

4. Resultados e Discussão

4.1. Descrição bibliométrica dos trabalhos

As publicações acerca da inovação aberta aplicadas às universidades são recentes, tendo as primeiras publicações no ano de 2007. Observa-se uma tendência de crescimento no número de publicações, com picos nos anos de 2012 e 2015, embora verificado uma queda em 2013. Enfatiza-se que até o momento da finalização da coleta de dados em 2016, haviam 10 artigos publicados para este ano, como verificado na Figura 1.

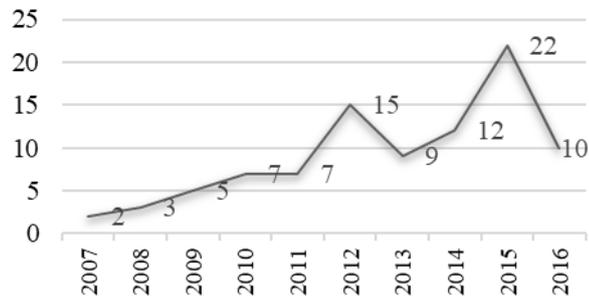


Figura 1. Quantidade de trabalhos por ano.
 Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

Com relação aos autores, verifica-se que correspondem a 241 autores diferentes, sendo que, destes, 175 autores possuem apenas um artigo publicado, 29 autores possuem 2 artigos publicados e apenas 2 autores possuem 3 artigos publicados sobre o tema. Dentre os autores que possuem 3 artigos publicados estão Anca Draghici e Larisa Ivascu, ambas da Universidade Politecnica de Timisoara, na Romênia

Os artigos estão publicados em 46 revistas, conforme apresentado no Quadro 1, e em 18 eventos diferentes.

Quadro 1. Revistas que mais publicaram sobre o tema.

Revistas	Qt
Technovation	5
International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research	4
European Journal of Innovation Management	3
Procedia Economics and Finance	3
Research Policy	3
Journal of the Knowledge Economy	3

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

Ao observar o levantamento das palavras chave, são evidenciadas as mais frequentes nos artigos selecionados para análise, dessa forma, além das palavras utilizadas na busca (Open Innovation e Universities) podem ser evidenciadas outras palavras-chave que caracterizam os estudos encontrados: Knowledge Transfer, Innovation, Collaboration, Industry-University Collaboration entre outras.

4.2. Abordagem integrativa

4.2.1. Universidade e a inovação aberta

Nos últimos anos, o papel das universidades como um vetor de troca de conhecimento tem avançado cada vez mais, podendo ser considerado, atualmente, como uma terceira missão das instituições de ensino, juntamente com o ensino e a pesquisa, que por muito tempo foram consideradas as duas principais atividades destas instituições (Striukova & Rayna, 2015). Ainda segundo estas autoras, essa nova missão não é apenas uma atividade separada adicional, mas sim uma parte integrante do *mix*, de forma que sem ela as outras missões das universidades não poderiam ser executadas com sucesso. Assim, as universidades estendem os seus papéis tradicionais ou suas funções primárias de ensino e pesquisa para uma nova perspectiva, a de uma universidade mais empreendedora ou baseada no conhecimento, que dá um novo significado e conteúdo para o papel da educação tradicional (Draghici *et al.*, 2015b). A universidade passa a ser considerada como um ator fundamental para conduzir e nutrir o conhecimento e tecnologia de um país, não apenas contribuindo para a geração jovem com conhecimentos e técnicas profissionais, mas também gerando e difundindo inovação, dado que as universidades possuem instalações e capital humano suficiente na geração de novas pesquisas (Tsai & Liao, 2009). Como consequência dessa nova missão, verifica-se que as universidades têm cada vez mais participado de atividades de inovação aberta (Striukova & Rayna, 2015). A inovação aberta na universidade é capaz de desempenhar um papel essencial tanto na instituição universitária quanto na vida quotidiana dos cidadãos, de modo que o papel empreendedor das universidades foi ampliado para incluir não apenas o ato de ensinar, mas também a pesquisa e desenvolvimento regional (Hassanin, 2012).

Para tanto, os acadêmicos devem aprender a agir de forma mais ampla do que apenas pesquisadores e estudiosos, criando novas formas de trabalho para o negócio e a comunidade, novos modos de diálogos com parceiros estratégicos e melhor partilha de conhecimentos que permita acadêmicos fazerem uma diferença significativa no mundo real com o relacionamento com entes externos (Powell, 2012). Um dos principais fatores que influencia o envolvimento de acadêmicos nesta área é a falta de tempo dos mesmos, já que as atividades de partilha de conhecimento não estão inclusas nas cargas de trabalho, contribuindo para que a transferência de conhecimento fique na periferia até que esteja embutida dentro do percurso de carreira acadêmica e não apenas como uma opção para os docentes (Lock, 2010).

O trabalho de Kian e Yusoff (2015), que tiveram como um dos objetivos determinar fatores de motivação que influenciam os cidadãos acadêmicos para participar de inovação aberta, apresentaram um modelo que caracteriza as motivações e oportunidades para que docentes participem da inovação aberta, como mostrado a seguir, na Figura 2:

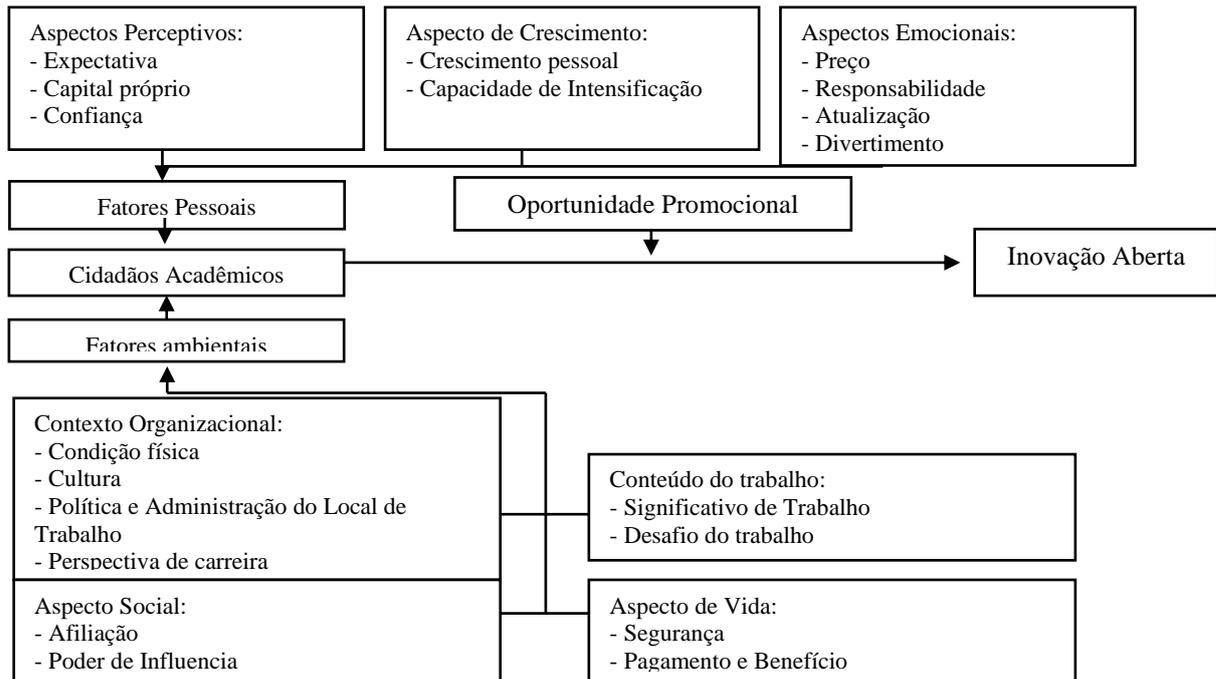


Figura 2. Fatores pessoais e ambientais para a inovação aberta dos cidadãos acadêmicos.
 Fonte: Kian e Yusoff (2015).

Segundo o trabalho de Sart (2014) verifica-se que a visão de novos estilos de liderança é mais propícia para fazer melhorias, de modo que novos modelos de liderança promovem mudanças positivas entre as pessoas dentro da universidade e também para além do nível institucional. Assim, este trabalho mostrou que as universidades precisam de uma nova liderança para fortalecer seus laços com setores reais da economia, como também indiretamente comprovou que a demanda por empreendedores que têm a capacidade para facilitar o desenvolvimento também tem sido crescente.

No entanto, as atividades de inovação que sustentam as tentativas de comercialização das universidades raramente são bem-sucedidas no processo de comercialização, de modo que isso é atribuído principalmente à má gestão dos processos de inovação entre redes de inovação (Razak, Murray, & Roberts, 2014). Ainda segundo esses autores, a evidência empírica indica que relações de confiança entre agentes da inovação são difíceis de alcançar por causa da percepção do risco de divulgação, complexidade gerencial e conflitos de cultura, de modo que discutiram as relações entre a inovação aberta e da influência moderadora da rede de relacionamentos sociais, expondo as relações de ligação.

Assim, o desafio para as universidades é identificar o caminho para estabelecer relações inter-organizacionais com as partes interessadas externas, fornecendo, para tanto, capacidades internas para facilitar tais relações (Sharifi, Liu, & Ismail, 2014). Deste modo, a seguir são apresentadas algumas formas de transferência de conhecimento das universidades.

4.2.2. Formas de transferência

A transferência de conhecimentos entre universidades e organizações é essencial, não só para as organizações envolvidas, mas também para um sistema de inovação mais amplo (Galán-Muros & Plewa, 2016). Segundo Miller (2016) o aumento da compreensão da transferência de conhecimento das universidades para o ecossistema regional mais amplo oferece oportunidades para aumentar a inovação e comercialização regional. Deste modo, segundo o estudo de Lock (2010) o ensino superior está respondendo a essas mudanças, desenvolvendo, para tanto, a sua capacidade de se comunicar, compartilhar, trocar e criar novos conhecimentos através de uma ampla variedade de mecanismos, resultando em uma plataforma gestão do conhecimento que apoia e incentiva a inovação aberta e a interação.

Quadro 2. Canais de transferência de conhecimento da universidade.

Canal	Achados	Autores
Núcleos de Inovação	<ul style="list-style-type: none"> - Universidades empreendedoras são dependentes dos NITs; - A estratégia de venda requer que a universidade tenha um escritório de transferência bem desenvolvido no comando da tarefa de proteger, comercializar e intermediar o conhecimento, a fim de gerar receitas de contratos de pesquisa e desenvolvimento e renda de licenciamento - Apesar de ainda haverem pontos de vistas conservadores quanto à transferência de conhecimento nos NITs, há tentativas de adotar novas mudanças e desafios nos ambientes de negócios das universidades. - Interconectividade e flexibilidade devem ser as principais características da gestão do conhecimento pelos NITs. 	Sharifi, Liu e Ismail (2014); Villalero (2014); Weckowska, (2015)
Parques de Ciência	<ul style="list-style-type: none"> - Os parques de ciência são arranjos organizacionais típicos para a promoção da divulgação de conhecimento entre a investigação universitária e inovação industrial. - Transferência de conhecimento tecnológico não-pecuniário das universidades contribui para o desenvolvimento das empresas instaladas nos parques, e acordos pecuniários podem ser considerados incertos ou prejudiciais para as empresas. - O parque de ciência deve atribuir um pessoal mais qualificado para realizar parceria com a universidade e desenvolver a sua própria capacidade gerenciar a transferência de conhecimento, embora ainda possa depender do apoio do governo, tomando medidas para melhorar as políticas de direitos de propriedade. 	Zhou, Xu e Manyike, (2013); Villalero (2014)
Incubadoras e Spin-Offs	<ul style="list-style-type: none"> - Incubadoras propiciam a habitação spin-offs, pois oferecem serviços de apoio, conhecimento do mercado, tecnologias e aspectos legais e acesso a financiamento, alavancando os recursos existentes e promovendo a sinergia entre as empresas; - Spin-Offs são fundadas por acadêmicos para explorar o conhecimento tecnológico que se originou dentro da universidade, a fim de desenvolver produtos ou serviços - As incubadoras ainda não veem spin-offs como canal para transferir conhecimento das universidades para o mercado, já que projetam mais esforço na promoção de si do que na transferência dos resultados da investigação acadêmica. - Muitas empresas spin-off acadêmicos possuem deficiências de recursos que retardam seu crescimento, como habilidades de marketing, e de gestão e capital financeiro, onde se beneficiariam a partir de uma perspectiva de inovação aberta. 	Geenhuizen e Soetanto (2012); Bigliardi, Galati e Verbano (2013); Taheri, Geenhuizen e Blik (2014); Stal, Andreassi e Fujino (2016).

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

De acordo com a pesquisa de Draghici *et al.* (2015b) alguns fatores determinam a transferência de conhecimento da universidade, sendo estes (i) o comportamento do empreendedor acadêmico; (ii) a capacidade de identificar potenciais riscos e obstáculos do processo de transferência; e (iii) a capacidade de combinar de forma inovadora, ideias externas e tecnologias, facilitando a inovação aberta. Para tanto, o estudo de Miller *et al.* (2016) retrata o processo multidimensional da gestão do conhecimento entre as universidades e as suas partes interessadas em busca de inovação aberta e comercialização, identificando

cinco fatores, sendo estes: (i) fatores centrais humanos; (ii) características do conhecimento; (iii) fatores organizacionais; (iv) poder do relacionamento; e (v) características do relacionamento.

Os canais de transferência das universidades podem ser divididos entre os canais de transferência paradigmáticos, que possui uma estratégia reveladora em que os cientistas acadêmicos estão acostumados em compartilhar suas descobertas no domínio aberto, como publicações científicas e interações informais, e, como alternativa tem as estratégias de venda, como o licenciamento e pesquisa de contrato (Villasalero, 2014). Ainda segundo este autor, em ambos os casos, os interessados têm de pagar para acessar o conhecimento da universidade, a diferença é se o conhecimento é protegido ou não. Assim no Quadro 2 são apresentados alguns canais pelos quais as universidades podem transferir seu conhecimento.

4.2.3. Interação Universidade-empresa

Hoje em dia as estratégias de pesquisa e desenvolvimento nas empresas estão se movendo em direção a uma estrutura de inovação mais aberta, de modo que universidades e institutos de pesquisa atraíram atenção como fornecedores de conhecimento (Saito, 2010; Lucía *et al.*, 2011). Assim, muitas universidades estão se aproximando da indústria e prestando serviços mais aplicados para as mesmas (Tether & Tajar, 2008), representando um dos melhores tipos de parceiros de colaboração para as empresas em termos de resultados inovadores (Howells, Ramlogane, & Cheng, 2012).

Verifica-se que há um claro reconhecimento pelas empresas, segundo os achados de Huggins *et al.* (2014), de que o envolvimento com as universidades não só pode estimular a inovação para melhorar a competitividade em um ambiente econômico relativamente dinâmico, como também pode aumentar a capacidade dessas empresas em melhorar a sua resistência durante períodos de recessão. Os resultados encontrados por Howells, Ramlogane e Cheng (2012) revelaram que o benefício mais numericamente importante do trabalho com as universidades para as empresas é no desenvolvimento de novos métodos, técnicas e habilidades, assim como identificou-se, também, maior rentabilidade e maior fatia de mercado dessas empresas. Deste modo, a transferência de conhecimentos entre universidades e empresas auxilia o último para sobreviver mais rapidamente as mudanças que ocorrem no mercado competitivo em que operam (Al-Ashaab, *et al.*, 2011).

De acordo com os resultados dos estudos de Lam, Hills e NG (2013), verifica-se que a maioria das indústrias locais estão ansiosos para colaborar com as universidades para obter uma maior vantagem competitiva, especialmente para ganhar reputação e garantir oportunidades de negócios futuros. Neste sentido Acosta, Azagra-Caro e Coronado (2016) tratam da capacidade de absorção das empresas em receber inovações advindas de universidades a partir de suas localizações, onde identificaram que a absorção de inovação de

universidades locais próximas às empresas têm maior aceitação por parte das organizações, uma vez que empresas em localidades mais distantes de polos universitários acabam tendo a distância como forma negativa na aquisição do conhecimento.

Assim, existem inúmeros desafios que as empresas empreendedoras muitas vezes enfrentam quando procuram se conectar com as universidades, que podem dificultar a cooperação (Huggins, 2014). De acordo com Jonsson *et al.* (2015), identificaram seis desafios para que a cooperação ocorra, sendo estas (1) a natureza intermitente da interação universidade-empresa; (2) a falta de meios codificados para rastrear os efeitos; (3) o extenso e demorado trabalho preparatório; (4) os recursos extras e as baixas taxas de conversão no envolvimento academicamente independente de pequenas e médias empresas (PME); (5) altos custos de recrutamento de pessoal com competência e de ferramentas essenciais para a cooperação; e (6) as interdependências que torna o sistema sensível.

O estudo de Howells Ramlogan e Cheng (2012), também identificou razões para que não ocorram a colaboração entre as empresas e universidades, sendo estas (i) as atividades das universidades não são relevantes para a empresa; (ii) As empresas não sabem o que as IES têm a oferecer; (iii) universidades e empresas falam línguas diferentes; (iv) as universidades operam a longo prazo e as empresas necessitam de soluções a curto prazo; (v) existe uma incompatibilidade de objetivos e expectativas; e (vi) a colaboração é demorada e dispendiosa. Já Ivascu, Cirjaliu e Draghici (2016) compararam as culturas organizacionais da academia com a indústria, identificando que a cultura organizacional das universidades é baseada no desenvolvimento de pesquisas, com o objetivo de criar conhecimento e educar a força de trabalho e uma missão que contribui para a sociedade, enquanto que a indústria está no polo oposto na geração do conhecimento, já que ele é usado para desenvolver produtos e serviços.

Para tanto, gestores universitários deveriam destinar sua atenção, esforço, tempo, dinheiro e regulamentos internos em reduzir as barreiras mais importantes, assim como se colocarem no lugar e encorajarem os atores mais importante de sua própria instituição para promoverem a cooperação (Galán-Muros & Plewa, 2016). De acordo com os achados de Perkmann e Walsh (2007), ao definirem as ligações entre universidade empresa como forma de identificar as formas de interação entre o conhecimento universitário e industrial, identificaram as parcerias de pesquisa, os serviços de investigação (consultorias), o empreendedorismo acadêmico, a transferência de recursos humanos, a interação informal, a comercialização de direitos de propriedade e as publicações científicas.

O trabalho de Johnston, Robinson e Lockett (2010) identificou sete temas emergentes que são importantes para um relação universidade-empresa bem-sucedida, tais como: (i) a importância dos intermediários da rede; (ii) a flexibilidade, abertura e conectividade de estruturas de rede; (iii) a participação de um encorajador na rede; (iv) a construção de relações de confiança

através da compreensão mútua; (v) a aprendizagem ativa da rede; (vi) o reforço da cooperação através da capacitação; (vii) e a mudança de cultura.

Ehrismann e Patel (2015), observou-se que a comunicação e as relações interpessoais são fundamentais para determinar o sucesso de uma colaboração entre a universidade e a indústria, de modo que nos casos em que as parcerias ocorrem sem uma agenda comercial pré-estabelecida tende a ter mais sucesso, ou seja, a questão financeira não pode ser mais importante do que a colaboração. Deste modo, um pessoal com competência e experiência acadêmica e industrial é importante para a gestão das interações entre universidade-indústria, já que conseguem construir uma base de confiança entre ambas as partes, mobilizar recursos e superar barreiras linguísticas, permitindo que as colaborações sejam mais centradas e de longo prazo (Jonsson *et al.*, 2015). Portanto, o desenvolvimento de um estatuto jurídico para diferentes formas de contratos pessoais entre pesquisadores de universidades e empresas, por meio de revisões às regras de carreira dentro das universidades e a possibilidade de trocas temporárias entre os membros da cooperação, devem estar no topo da agenda política relacionada à melhoria dos mecanismos de colaboração (Freitas, Geuna, & Rossi, 2013).

Para tanto, Draghici *et al.* (2015a), desenvolveram em seus estudos uma ontologia, que pode ser considerado como um modelo de estrutura (modelo conceitual), para gerenciar a transferência de conhecimentos entre universidades e indústria, que inclui sub-ontologias, sendo estas: desvantagens, motivações benéficas, barreiras e canais de transferência de conhecimento na colaboração universidade-empresa. Na mesma linha, Ivascu, Cirjaliu e Draghici (2016) propuseram um modelo preliminar para a colaboração entre a indústria e a universidade, oferecendo um conjunto robusto de métricas de avaliação, que têm uma capacidade para avaliar a força da colaboração entre a universidade e a indústria (Figura 3).

Por fim, identificou-se, na literatura, os setores da indústria que a universidade se relaciona, de acordo com os artigos coletados. Assim no Quadro 3 abaixo são apresentadas tanto os setores identificados, como os autores que abordam o tema nas respectivas indústrias.

Quadro 3. Setores da indústria que colaboraram com as universidades.

Setor da indústria	Autores
Indústria automotiva	Krishnan e Jha (2012)
Indústria de petróleo	Ferreira e Ramos (2015)
Indústria farmacêutica	Ehrismann e Patel (2015); Arvidsson, Sandberg e Forsberg-Nilsson (2016)
Indústria agrária	Grieve <i>et al.</i> , (2009)
Indústria de telecomunicação	Tsai e Liao (2009)

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

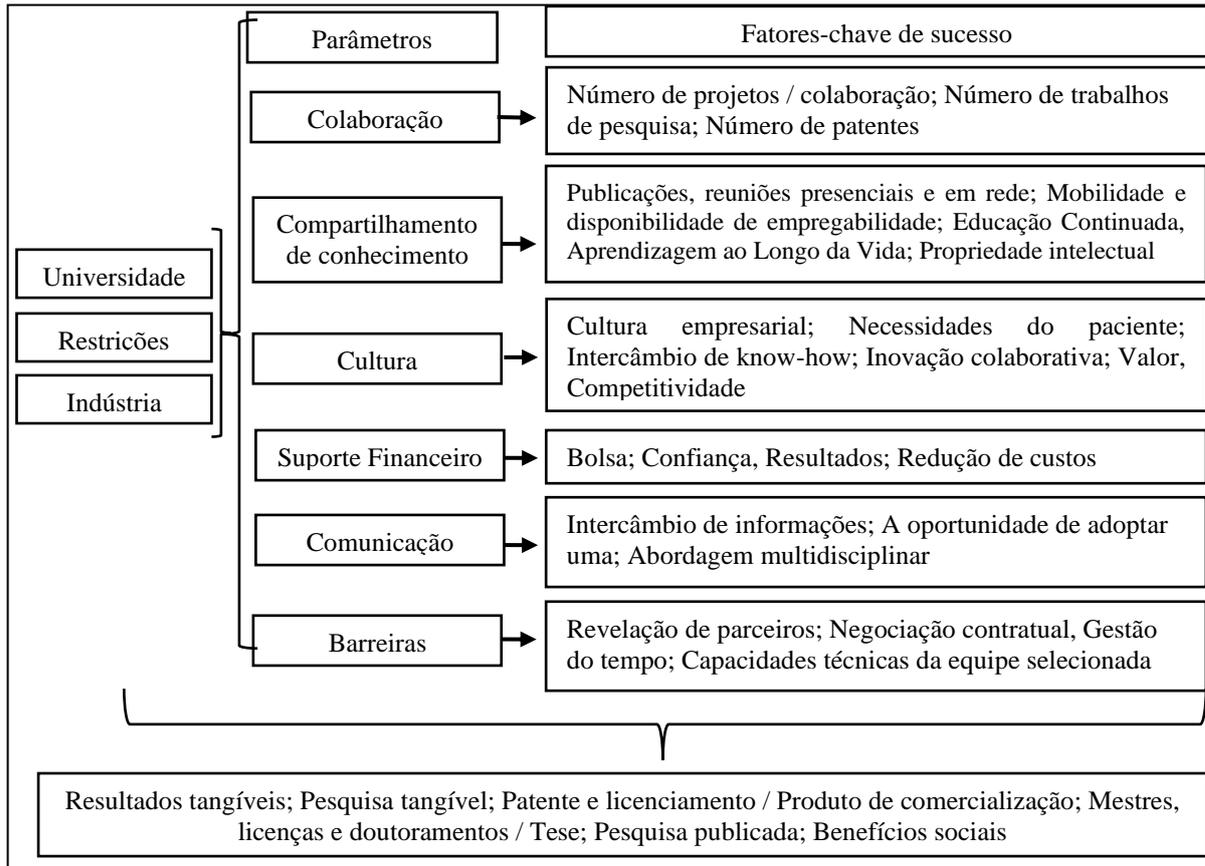


Figura 3. Modelo para colaboração universidade-indústria em inovação aberta.
 Fonte: Ivascu, Cirjaliu e Draghici (2017).

5. Considerações Finais

O presente artigo possuiu como objetivo mapear o que tem sido publicado sobre o conceito de inovação aberta aplicado nas universidades no período de 2003 até 2016, por meio de uma revisão sistemática, analisando, para tanto, tanto os achados bibliométricos sobre as publicações acerca da inovação aberta nas universidades, assim como realizando uma abordagem integrativa dos principais debates dos artigos recuperados na busca utilizada.

Quanto à análise bibliométrica, verificou-se que apesar de haver uma grande quantidade de pesquisas voltadas para a perspectiva de inovação aberta nas organizações, a sua abordagem em universidades ainda é mais recente e com menor intensidade, apesar de verificar-se um aumento nos últimos anos. Ainda, não se identificou nem autores e nem revistas e eventos que possuíram grandes números de publicações, demonstrando que a pesquisa na área é mais dispersa e não tão concentrada.

Já com relação aos achados integrativos, em que foi analisado os principais assuntos até então explorados sobre a inovação aberta nas universidades, foi possível identificar a importância das IES no âmbito da inovação mais colaborativa, já que estas organizações possuem características essenciais para exercer a função de atores fundamentais nesse contexto. Entretanto, nos estudos analisados não foi identificado grande quantidade de cooperação das universidades com entes externos, sendo que as análises se concentraram apenas na relação

das universidades com a indústria. Porém, foi possível verificar que mesmo sendo a cooperação com empresas a principal forma de cooperação das universidades, essa cooperação ainda pouco ocorre, devido a diversos tipos de barreiras.

As contribuições desta pesquisa foram principalmente quanto a necessidade de se identificar e demonstrar a importância que as universidades possuem dentro de um contexto de cooperação com diversos atores, dado que na literatura sobre inovação aberta os estudos se concentram principalmente em setores da indústria. Além da contribuição para a ciência, o estudo apresenta avanços para a área gerencial, dado que ao identificar nas universidades grande potencial de geração e difusão de conhecimento, atuando como atores-chave num ambiente de cooperação, é necessário que os gestores dentro destas instituições desenvolvam ações que possibilite uma ação mais focada na perspectiva de inovação aberta.

Neste aspecto emergem a importância de que mais pesquisas analisem o contexto de inovação aberta nas universidades. A maior parte dos estudos concentraram em analisar apenas a relação das universidades com empresas, deste modo novas pesquisas devem estudar outros tipos de relações, tais como das universidades com outros órgãos públicos, como universidades e centros de pesquisa, assim como pesquisadores independentes.

Ainda, as pesquisas que analisavam a cooperação entre universidades e empresas se concentraram, em maior parte, em analisar a perspectiva das empresas, deixando de analisar as características e peculiaridades das universidades. Assim, mais pesquisas devem se concentrar em avaliar o contexto das universidades, uma vez que possuindo objetivos diferentes das empresas, faz-se necessário analisar as características e perspectivas da mesma. Ainda no contexto das universidades, mais pesquisas devem se concentrar em atores-chave dentro das IES, como Núcleos de Inovação Tecnológica, Incubadoras, Parques Tecnológicos, assim como com professores e alunos, já que são estes os principais atores dentro dessas instituições.

Referências Bibliográficas

- Acosta, M., Azagra-Caro, J. M., & Coronado, D. (2016). Access to universities' public knowledge: Who is more regionalist?. *Regional Studies*, 50(3), 446-459.
- Al-Ashaab, A., Flores, M., Doultzinou, A., & Magyar, A. (2011). A balanced scorecard for measuring the impact of industry–university collaboration. *Production Planning & Control*, 22(5-6), 554-570.
- Arvidsson, P. I., Sandberg, K., & Forsberg-Nilsson, K. (2016). Open for collaboration: an academic platform for drug discovery and development at SciLifeLab. *Drug discovery today*, 21(10), 1690-1698.
- Berbegal-Mirabent, J., Ribeiro-Soriano, D. E., & García, J. L. S. (2015). Can a magic recipe foster university spin-off creation?. *Journal of Business Research*, 68(11), 2272-2278.
- Bigliardi, B., Galati, F., & Verbano, C. (2013). Evaluating performance of university spin-off companies: Lessons from Italy. *Journal of technology management & innovation*, 8(2), 178-188.

- Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press.
- Crema, M., Verbano, C., & Venturini, K. (2014). Linking strategy with open innovation and performance in SMEs. *Measuring Business Excellence*, 18(2), 14-27.
- Dahlander, L., & Gann, D. M. (2010). How open is innovation?. *Research policy*, 39(6), 699-709.
- Draghici, A., Baban, C. F., Gogan, M. L., & Ivascu, L. V. (2015a). A knowledge management approach for the university-industry collaboration in open innovation. *Procedia Economics and Finance*, 23, 23-32.
- Draghici, A., Baban, C. F., Ivascu, L. V., & Sarca, I. (2015b). Key Success Factors for University-Industry Collaboration In Open Innovation. In *8th annual International Conference of Education, Research and Innovation, Spain*.
- Ehrismann, D., & Patel, D. (2015). University-Industry collaborations: models, drivers and cultures. *Swiss medical weekly*, 145, w14086.
- Ferreira, M. L. A., & Ramos, R. R. (2015). Making university-industry technological partnerships work: a case study in the Brazilian oil innovation system. *Journal of technology management & innovation*, 10(1), 173-187.
- Freitas, I. M. B., Geuna, A., & Rossi, F. (2013). Finding the right partners: Institutional and personal modes of governance of university-industry interactions. *Research Policy*, 42(1), 50-62.
- Galán-Muros, V., & Plewa, C. (2016). What drives and inhibits university-business cooperation in Europe? A comprehensive assessment. *R&D Management*, 46(2), 369-382.
- García-Penalvo, F. J., García de Figuerola, C., & Merlo, J. A. (2010). Open knowledge: Challenges and facts. *Online Information Review*, 34(4), 520-539.
- Gassmann, O., & Enkel, E. (2004). Towards a theory of open innovation: three core process archetypes. *R&D management conference*, 1-18.
- Geenhuizen, M., & Soetanto, D. P. (2012). Open innovation among university spin-off firms: what is in it for them, and what can cities do?. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25(2), 191-207.
- Grieve, B., Bushell, M., Lant, M., Georghiou, L., & Malik, K. (2009, August). Changing the rules of the game for future agriculture, The University Innovation Centre (UIC) model. In *Management of Engineering & Technology, 2009. PICMET 2009. Portland International Conference on* (pp. 288-298). IEEE.
- Grimaldi, R., Kenney, M., Siegel, D. S., & Wright, M. (2011). 30 years after Bayh-Dole: Reassessing academic entrepreneurship. *Research Policy*, 40(8), 1045-1057.
- Hassanin, M. (2012, June). A dynamic open innovation framework to accelerate research and regional development in the Egyptian open university. In *International Conference on e-Learning* (p. 125). Academic Conferences International Limited.
- Howells, J., Ramlogan, R., & Cheng, S. L. (2012). Universities in an open innovation system: a UK perspective. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 18(4), 440-456.
- Huggins, R., Prokop, D., Steffenson, R., Johnston, A., & Clifton, N. (2014). The engagement of entrepreneurial firms with universities: Network formation, innovation and resilience. *Journal of General Management*, 40(1), 23-51.
- Huizingh, E. K. (2011). Open innovation: State of the art and future perspectives. *Technovation*, 31(1), 2-9.
- Hurtado, C. D., Correa, Z. C., & Cardona, Y. A. C. (2013). The role of a public university in a global environment: networks and externalities of the R&D of the Cauca University. *Estudios Gerenciales*, 29(129), 396-405.

- Inauen, M., & Schenker-Wicki, A. (2011). The impact of outside-in open innovation on innovation performance. *European Journal of Innovation Management*, 14(4), 496-520.
- Ivascu, L., Cirjaliu, B., & Draghici, A. (2016). Business model for the university-industry collaboration in open innovation. *Procedia Economics and Finance*, 39, 674-678.
- Johannsson, M. et al. (2015). Space and Open Innovation: Potential, limitations and conditions of success. *Acta Astronautica*, 115, 173-184.
- Johnston, L., Robinson, S., & Lockett, N. (2010). Recognising “open innovation” in HEI-industry interaction for knowledge transfer and exchange. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 16(6), 540-560.
- Jonsson, L., Baraldi, E., Larsson, L. E., Forsberg, P., & Severinsson, K. (2015). Targeting academic engagement in open innovation: tools, effects and challenges for university management. *Journal of the Knowledge Economy*, 6(3), 522-550.
- Kian, T. S., & Yusoff, W. F. W. (2015). Motivation and Promotion Opportunity of Academic Citizens towards Open Innovation: Proposed Model. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 204, 29-35.
- Krishnan, R. T., & Jha, S. K. (2012). Innovation in the Indian automotive industry: the role of academic and public research institutions. *Asian Journal of Technology Innovation*, 20(sup1), 67-84.
- Lam, J. C. K., Hills, P., & Ng, C. K. (2013). Open innovation: A study of industry-university collaboration in environmental R&D in Hong Kong. *International Journal of Technology, Knowledge and Society*.
- Lichtenthaler, U., & Lichtenthaler, E. (2009). A capability-based framework for open innovation: Complementing absorptive capacity. *Journal of management studies*, 46(8), 1315-1338.
- Lin, S. (2015). Are ivory towers truly ivory? Knowledge spillovers and firm innovation. *Journal of Economics and Business*, 80, 21-36.
- Lock, D. (2010). UK Higher Education perspectives of knowledge transfer. In *Innovation through Knowledge Transfer* (pp. 27-38). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Lockett, A., Siegel, D., Wright, M., & Ensley, M. D. (2005). The creation of spin-off firms at public research institutions: Managerial and policy implications. *Research policy*, 34(7), 981-993.
- Lucía, O. et al. (2011, May). Educational activities and results obtained from a University-Industry collaborative framework experience. In *Promotion and Innovation with New Technologies in Engineering Education (FINTDI), 2011* (pp. 1-6). IEEE.
- Miller, K., McAdam, R., Moffett, S., Alexander, A., & Puthusserry, P. (2016). Knowledge transfer in university quadruple helix ecosystems: an absorptive capacity perspective. *R&D Management*, 46(2), 383-399.
- Mirzadeh, P. A., Husseini, M. S. M., & Arasti, M. R. (2012). General cybernetic model for innovation network management. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 41, 577-586.
- Padilla-Meléndez, A., & Garrido-Moreno, A. (2012). Open innovation in universities: What motivates researchers to engage in knowledge transfer exchanges?. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 18(4), 417-439.
- Perkmann, M., & Walsh, K. (2007). University–industry relationships and open innovation: Towards a research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 9(4), 259-280.
- Powell, J. (2012). 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*, 18(4), 396-416.
- Razak, A. A., Murray, P. A., & Roberts, D. (2014). Open Innovation in Universities: The Relationship Between Innovation and Commercialisation. *Knowledge and Process Management*, 4(21), 260-269.

- Saito, H. (2010). What kinds of firms collaborate with universities and public research institutes?. In *Technology Management for Global Economic Growth (PICMET), 2010 Proceedings of PICMET'10*: (pp. 1-12). IEEE.
- SAMPAIO, R. F. (2007). Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Revista brasileira de fisioterapia*, 11(1), 83-89.
- Sart, G. (2014). The new leadership model of university management for innovation and entrepreneurship. *Eurasian Journal of Educational Research*, (57).
- Sharifi, H., Liu, W., & Ismail, H. S. (2014). Higher education system and the 'open' knowledge transfer: a view from perception of senior managers at university knowledge transfer offices. *Studies in Higher Education*, 39(10), 1860-1884.
- Singh, H., Amini, A., & Hernandez-Munoz, L. (2015). An Enterprise Systems Model to Deliver Innovation in the Healthcare Industry Based on Cognitive and Social-Tech Engineering. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 195, 1705-1714.
- Stal, E., Andreassi, T., & Fujino, A. (2016). The role of university incubators in stimulating academic entrepreneurship. *RAI Revista de Administração e Inovação*, 13(2), 89-98.
- Striukova, L., & Rayna, T. (2015). University-industry knowledge exchange: An exploratory study of Open Innovation in UK universities. *European Journal of Innovation Management*, 18(4), 471-492.
- Taheri, M., Geenhuizen, M., & Blik, T. (2014). Open innovation: How academic spin-off firms match incoming knowledge with knowledge gaps on critical resources. In *Engineering, Technology and Innovation (ICE), 2014 International ICE Conference on* (pp. 1-8). IEEE.
- Tether, B. S., & Tajar, A. (2008). Beyond industry–university links: Sourcing knowledge for innovation from consultants, private research organisations and the public science-base. *Research Policy*, 37(6-7), 1079-1095.
- Tsai, C. T., & Liao, W. F. (2009). The formation and performance of university technological collaboration: A case of National Science and Technology Program for Telecommunication in Taiwan. In *Management of Engineering & Technology, 2009. PICMET 2009. Portland International Conference on* (pp. 305-311). IEEE.
- Villasalero, M. (2014). University knowledge, open innovation and technological capital in Spanish science parks: Research revealing or technology selling?. *Journal of Intellectual Capital*, 15(4), 479-496.
- Wallin, M. W., & Krogh, G. V. (2010). Organizing for open innovation: focus on the integration of knowledge. *Organizational dynamics*, 39(2), 145-154.
- Weckowska, D. M. (2015). Learning in university technology transfer offices: Transactions-focused and relations-focused approaches to commercialization of academic research. *Technovation*, 41, 62-74.
- Wynarczyk, P., Piperopoulos, P., & McAdam, M. (2013). Open innovation in small and medium-sized enterprises: An overview. *International Small Business Journal*, 31(3), 240-255.
- Zhou, Y., Xu, L., & Manyike, R. (2013). University science parks and promoting knowledge transfer in emerging economies: A study on required attributes with evidences from South Africa and China. In *Innovation Conference (SIIC), 2013 Suzhou-Silicon Valley-Beijing International* (pp. 159-165). IEEE.
- Zogaj, S. et al. (2012). Towards Open Innovation In Universities: Fostering the Inside-Out-Process Using Ideas Competitions.