

Funções e contribuições das universidades na geração de inovações: o caso da Região do Grande ABC Paulista

Roles and contributions of universities in generating innovation: the Greater ABC Paulista Region case study

David Garcia Penof ¹

João Batista Pamplona ²

Resumo: O artigo tem por objetivo descrever as funções e as contribuições das universidades locais no processo de inovação regional. A presença marcante das universidades nas regiões com acentuada inovação e sua interação com empresas fazem emergir a importância da análise das funções e das contribuições das universidades na transferência de conhecimento, de tecnologia e geração de inovações nas diversas regiões que almejam status de regiões inovadoras. Optou-se por uma pesquisa qualitativa, justificada pelo interesse em se analisar de forma mais profunda as variáveis que permeiam o objeto investigado. Verificou-se, a partir de arcabouço teórico-analítico original, que são duas funções e seis contribuições das universidades no processo de inovação regional e que, para a região estudada, essas funções e contribuições existem, mas se apresentam de forma pouco expressiva e desigual.

Palavras-chave: Universidades. Inovação. Região do Grande ABC.

Abstract: The purpose of the article is to describe the functions and contributions of local universities in the regional innovation process. The strong presence of universities in regions with marked innovation and their interaction with companies has highlighted the importance of analyzing the functions and contributions of universities in the transfer of knowledge, technology and the generation of innovations in the various regions that aspire to the status of innovative regions. The choice for a qualitative research, justified by the interest in analyzing more deeply the variables that permeate the investigated object, avoiding superficialities. Check that, from the original theoretical and analytical framework, that there are two functions and six contributions from universities in the regional innovation process and that region studied, these functions and contributions exist, but they are not very expressive and unequal.

Keywords: Universities. Innovation. Greater ABC Region.

¹ Universidade Municipal de São Caetano do Sul | São Caetano do Sul | SP | Brasil.
Contato: david.penof@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4517-3581>

² Universidade Municipal de São Caetano do Sul | Programa de Pós-graduação em Administração | São Caetano do Sul | SP | Brasil. Contato: pamplona@pucsp.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6799-2476>

- Recebido em: 7 de outubro de 2020
- Aprovado em: 4 de novembro de 2020

DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-40772021000200009>

Este é um artigo publicado em acesso aberto sob uma licença Creative Commons
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

1 Introdução

Inovação significa muito mais do que o desenvolvimento de novos produtos e processos industriais. Em uma visão mais ampla, significa a criação de novas configurações e relacionamentos entre as esferas institucionais de uma nação, estado ou região. Nas sociedades industriais desenvolvidas e também naquelas em desenvolvimento, a interação governo-universidade-empresa - na forma de uma tripla hélice - é a base estratégica para o desenvolvimento social e econômico (ETZKOWITZ, 2005).

As atividades de ensino presentes nas universidades não esgotam sua missão. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), no seu capítulo IV, Art. 43, declara que a educação superior deve estimular o espírito científico do pensamento inovador, incentivando a pesquisa científica visando ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia, difundindo suas conquistas e benefícios percebidos a favor da sociedade.

No mundo contemporâneo, o papel da inovação baseada no conhecimento é relevante haja vista o ambiente desafiador atual, no qual o conhecimento é criado, transferido e absorvido por indivíduos, organizações e pela sociedade civil; trata-se de iniciativas de resolução de problemas (SINDAKIS; DEPEIGE; ANOYRKATI, 2015).

Tendo por base o exposto, este artigo procura compreender e descrever as funções e contribuições das universidades locais na geração de inovação na Região do Grande ABC – RGABC, formada por sete municípios: Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Diadema, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra. A região tem mais de 2,7 milhões de habitantes e área territorial de 828 km². A escolha da Região do grande ABC justifica-se pela sua relevância econômica em termos de empregabilidade no setor industrial e produto interno bruto regional. Para o ano de 2015, 26% de um contingente superior a 2,7 milhões de habitantes tinha ocupação no setor industrial que contava com mais de 24 mil indústrias e um PIB regional, de R\$ 114,8 bilhões em 2013. Considerando a RGABC como uma unidade (cidade), ela seria a 4ª maior cidade brasileira (CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO GRANDE ABC, 2018).

Vale esclarecer que o termo “universidades”, mencionado até então, refere-se às Instituições de Educação Superior – IES, nomenclatura utilizada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP para designar as Universidades propriamente ditas, os Centros Universitários e as Faculdades. Segundo dados do INEP (2018), relativos ao Censo da Educação Superior 2015, a RGABC conta com 38 IES em atividade. Embora essas 38 IES estejam localizadas na RGABC, nem todas fazem parte desta pesquisa;

serão consideradas apenas aquelas IES que tenham curso de pós-graduação *stricto sensu* e ou centros de pesquisa considerados elementos básicos para desenvolvimento de pesquisa e potencial para geração de inovação.

Assim sendo, esta pesquisa limita-se às IES sediadas na RGABC e que apresentam programa de pós-graduação *stricto sensu* e, portanto, alguma estrutura física ou organizacional dedicada à pesquisa como Centro de Pesquisa, Núcleos ou Agência de Inovação. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES (2018), na Plataforma Sucupira (dados de 2013 a 2016-2017), indica para a RGABC sete IES com cursos de pós-graduação *stricto sensu* que serão consideradas as “IES casos da pesquisa”, apresentadas no Quadro 1.

Com este recorte de pesquisa, foram determinados os seguintes objetivos específicos de pesquisa: (1) identificar as funções das universidades locais no processo de inovação da RGABC; (2) descrever e analisar as contribuições das universidades na ocorrência da inovação e sua interação com os demais componentes da Hélice Tríplice; e (3) identificar lacunas e propostas de ação organizada das IES com as quais poder-se-ia fortalecer o desenvolvimento de inovação na RGABC.

Quadro 1 – IES casos da pesquisa

IES	Sigla	Categoria Administrativa	Organização Acadêmica	Município
Fundação Educacional Inaciana Padre Sabóia de Medeiros	FEI	Privada sem fins lucrativos	Centro Universitário	São Bernardo do Campo
Faculdade de Medicina do ABC	FMABC	Privada sem fins lucrativos	Faculdade	Santo André
Instituto Mauá de Tecnologia	IMT	Privada sem fins lucrativos	Centro Universitário	São Caetano do Sul
Universidade Federal do ABC	UFABC	Pública Federal	Universidade	Santo André
Universidade Federal de São Paulo	UNIFESP	Pública federal	Universidade	Diadema
Universidade Metodista de São Paulo	UMESP	Privada sem fins lucrativos	Universidade	São Bernardo do Campo
Universidade Municipal de São Caetano do Sul	USCS	Pública Municipal	Universidade	São Caetano do Sul

Fonte: Elaborado pelos autores com base em CAPES (2018).

2 Inovação regional

Importantes experiências internacionais, como, por exemplo, nos Estados Unidos (Vale do Silício), em Taiwan (segmento de fabricação de máquinas operatrizes) e no Sul da Alemanha

mostraram a importância da existência de um modelo regional capaz de gerar inovação e promover o desenvolvimento econômico e social local.

Oh *et al.* (2015) apresentaram um caso bem-sucedido de interação entre atores de um modelo regional de inovação em Taiwan. Os atores envolvidos nesse processo interativo eram: instituições geradoras e difusoras de conhecimento (institutos de pesquisa públicos), construtores de máquinas operatrizes, fornecedores de matérias-primas e componentes e clientes usuários das máquinas. Essa interação foi responsável por impulsionar os negócios dos pequenos construtores de máquinas operatrizes. Os construtores devem fornecer máquinas customizadas para seus clientes, de acordo com suas específicas necessidades. Ainda segundo os mesmos autores, essas interações apresentadas provocam agregação de valor e fazem com que essas empresas com processos inovadores se tornem líderes de mercado. Com o ritmo da globalização, esse mecanismo de colaboração entre institutos de pesquisa, empresas e clientes fez com que as inovações em nível regional criassem valor e vantagens competitivas para a região.

Para Herliana (2014), o termo Modelo Regional de Inovação morfologicamente inclui a inovação, a difusão e o processo de aprendizagem. Sistemáticamente e em termos epistemológicos, diz respeito às perspectivas econômicas e políticas públicas que favoreçam a ciência e tecnologia, inovação e difusão, e pesquisa e desenvolvimento.

Vilha (2013) expõe que o processo de inovação apresenta a necessidade de interação entre as empresas e outros atores internos ou externos à própria organização, com o objetivo de ampliação da capacidade de inovação, ou ainda buscar novas tecnologias e, conseqüentemente, novos mercados. Empresas solitárias “apresentam dificuldades de gerar inovações, interações tornam-se estratégicas e estabelecem conexões, geração e compartilhamento de conhecimento” capaz de criar e difundir novas tecnologias entre universidades, empresas e governo (p. 127).

Para Soares e Prete (2018), a universidade teria as seguintes funções: gerar conhecimentos por meio de Pesquisa e Desenvolvimento P&D, formar mão de obra qualificada e direcionada para a vocação da região, ser criadora de *spin-offs* acadêmicos e, também, favorecer a cooperação tecnológica junto às empresas da região. As empresas teriam as funções de: gerarem a inovação, lançarem novos produtos e serviços, juntamente com as universidades, num processo integrador promoverem P&D, contribuir para o aumento do emprego e renda, melhorando as condições de vida da sociedade local e, ainda, por fim, gerarem impostos para o governo como contrapartida aos investimentos realizados.

3 Universidades e inovação

Balestrin e Verschoore (2010) apontam que a geração de inovação está atrelada a um conjunto de conhecimentos compartilhados e aprimorados pela comunidade acadêmica. Os autores explicam que a transferência desses conhecimentos necessários para que ocorra a inovação não é um processo simples. Tal processo é interativo e, em alguns casos de múltiplas vias, é concebido “como uma contínua atividade de pesquisa que é formada e estruturada pelas forças econômicas, pelo conhecimento tecnológico e pela demanda dos consumidores por diferentes categorias de produtos e serviços” (p. 313).

Explicam Fu e Jiang (2019) que, na China, a participação da universidade traz contribuições relevantes ao aglomerado local. A forte interação entre o governo local e a universidade não se limita ao aspecto de fomento, a criação de incubadoras nas universidades é outra maneira de fortalecer os ambientes regionais de inovação e seu estabelecimento é visto como uma importante motivação para a inovação. Os principais formatos de incubadoras baseadas em universidades incluem parques de ciência e tecnologia, laboratórios de *start-up* e também grupos de reflexão estratégicos. Cada tipo de incubadora desempenha uma função importante nos sistemas regionais de inovação.

Com estudo realizado na Austrália e Israel, Rubin, Ass e Stead (2015) provaram que as incubadoras, consideradas ambientes colaborativos de múltiplos participantes, não apenas aceleram a difusão de conhecimento, permitem a inversão de experiência em gerenciamento e minimizam o capital de risco, mas também promovem os vínculos e as interações entre as agências de pesquisa e empresas.

Incubadoras acadêmicas fazem parte do empreendedorismo acadêmico, com o qual estudantes e graduados de uma universidade são especificamente apoiados para o desenvolvimento de aplicativos para uso médico, suporte para transferências de prêmios para empresas, trabalhos de pesquisa industrial focados a produtos e processos e direcionados também à consultoria e ao treinamento empresarial (DAUB *et al.*, 2020). Para Antunes, Araújo e Almeida (2020), as incubadoras devem atender às necessidades específicas de seus clientes mais importantes, das empresas incubadas e de seus patrocinadores.

No que se refere à função das universidades relativa à propriedade intelectual, Baltazar *et al.* (2017) esclarecem que as patentes depositadas pelas universidades são importantes pois, mesmo que nas patentes se tenham invenções, e não inovações necessariamente introduzidas no mercado, sua análise tem significativo papel no processo de inovação, ao identificar setores tecnológicos expoentes e tecnologias relevantes pode fazer com que diferentes atores procurem

parceiros potenciais para desenvolvimento de inovação. Em última instância, as universidades, ao depositarem uma patente, mesmo apenas protegendo seus pesquisadores inventores, podem estar disponibilizando informação tecnológica que pode ser base para outros desenvolvimentos inovadores (BALTAZAR *et al.*, 2017).

Choi e Markham (2019) mencionam que as empresas de *spin-off*, criadas por docentes e discentes na North Carolina State University, no ano fiscal de 2012-2013, apresentaram um impacto combinado de US\$ 596,4 milhões em renda regional adicional, correspondendo a mais de 10 mil novos empregos o que representa 86% do total de atividades empresariais desenvolvidas por universidades no estado da Carolina do Norte. Esse impacto é importante porque constitui uma parte significativa do ambiente empresarial regional.

A função das universidades atrelada ao processo de P&D aplicado às empresas, desenvolvendo novos produtos, processos ou sistemas demandados pelas organizações, é muito importante, pois permite a ocorrência de contratação de pesquisadores qualificados, incentiva a geração de *spin-offs* acadêmicos, ou ainda favorece a criação de contratos de colaboração formal, por meio dos quais as empresas desfrutam das novas tecnologias patrocinando e incentivando a pesquisa aplicada (ARAUJO; GARCIA, 2019).

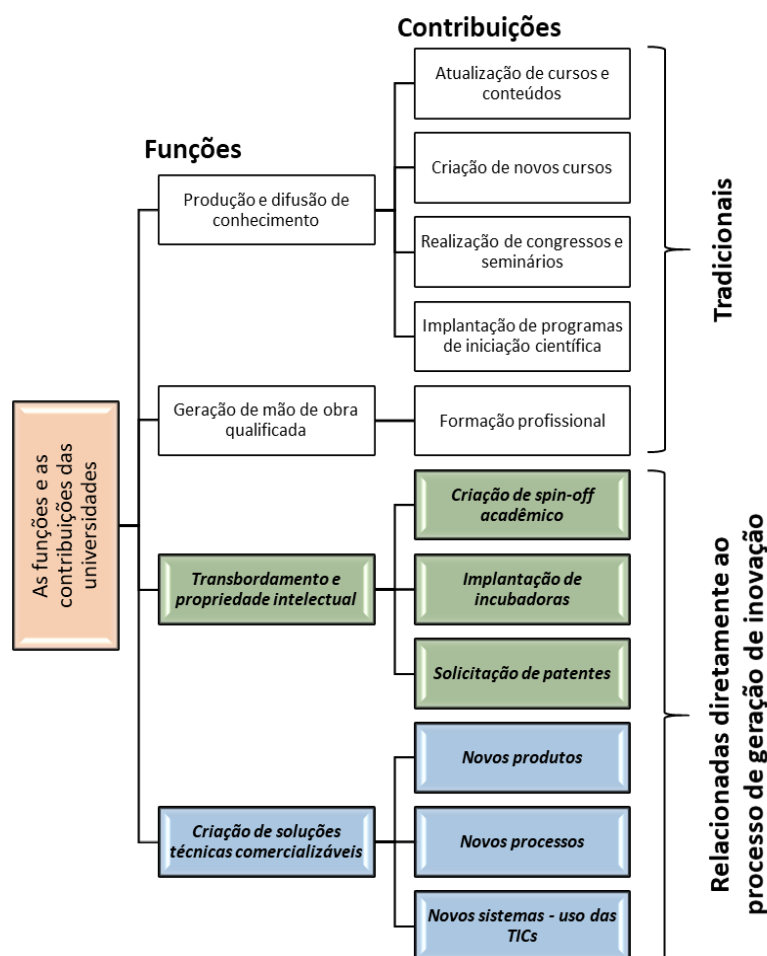
4 Framework teórico: funções e contribuições das IES

Da análise dos textos estudados, observou-se que as universidades devem desempenhar quatro funções e as seguintes contribuições essenciais:

- a) Relacionadas à função produção e difusão do conhecimento, apresentaram-se as seguintes contribuições: atualização de cursos e conteúdo das disciplinas; criação de novos cursos; realização de congressos e seminários e implantação de programas de iniciação científica;
- b) Para a função geração de mão de obra qualificada, a contribuição é a de abastecer o mercado com profissionais qualificados e com formação dedicada à vocação do local onde a universidade está inserida;
- c) Quanto à função transbordamento e propriedade intelectual, as seguintes contribuições devem ser consideradas: criação de *spin-off* acadêmico, implantação de incubadoras e proteção de invençõespatentes;
- d) E, por fim, para a função criação de soluções técnicas comercializáveis, são consideradas as contribuições: criação de novos produtos, novos processos e novos sistemas – uso das Tecnologias de Informação e Comunicação - TICs.

Com base no exposto, é apresentado na Figura 1 o *framework* teórico que permite a análise do objeto de pesquisa ao representar as funções das universidades e suas respectivas e possíveis contribuições.

Figura 1 – Framework teórico das funções e contribuições das universidades



Fonte: Elaborado pelos autores.

Saliente-se que embora a Figura 1 apresente as quatro funções desempenhadas pelas universidades, considerando as suas respectivas contribuições, as funções relativas às dimensões transbordamento e propriedade intelectual e criação de soluções técnicas comercializáveis, e suas contribuições correlatas, encontram-se em destaque (colorido), pois são relacionadas direta e fortemente ao processo regional de inovação, tema constitutivo do foco principal deste artigo.

A primeira função relacionada diretamente ao processo de geração de inovação denominada “transbordamento e propriedade intelectual” faz com que a universidade tenha a incumbência de permitir a criação de *spin-offs* acadêmicos de tal sorte que docentes e discentes possam abrir seus empreendimentos e ainda manterem relacionamentos com a IES; de implantar incubadoras de modo a auxiliar no desenvolvimento de micro ou pequenas empresas, apoiando-as nas etapas iniciais de suas vidas com mentoria de gestão de negócios, suporte técnico, financeiro e jurídico; e de proteger o inventor e a invenção por meio do pedido de patente, além disponibilizar documentação relativa ao novo conhecimento criado que pode

servir de inspiração para a geração de inovações por parte de outros pesquisadores (ETZKOWITZ, 2005; MANUAL DE OSLO, 2005; BERCOWITZ; FELDMAN, 2006; ONSMAN, 2010; VALENTE, 2010; VILHA, 2013; SOARES; PRETE, 2018).

Como segunda função relacionada diretamente ao processo de geração de inovação, e não menos importante, a universidade deve ser um agente de soluções técnicas, criando novos produtos, processos e sistemas atendendo demandas específicas de empresas no mercado (ETZKOWITZ, 2005; BERCOWITZ; FELDMAN, 2006; OH *et al.*, 2015; SOARES; PRETE, 2018).

Para cada uma das funções expostas e suas contribuições relacionadas, foi determinada uma variável para evidenciar objetivamente sua existência. Para a contribuição “criação de *spin-off* acadêmico” a variável a ser identificada é o número de *spin-offs* realizados. Para “estrutura de incubadoras” a variável é a própria existência da incubadora, além do número de empresas incubadas. Para a contribuição “solicitação de patentes”, a variável de estudo trata do número de depósitos de patente realizado. Quanto à contribuição “novos produtos” a variável a ser identificada é a quantidade de novos produtos comercializados. Para “novos processos” a variável é a quantidade de novos processos comercializados e por fim, para a contribuição “novos sistemas”, a variável de pesquisa trata da quantidade de novos sistemas comercializados.

Essas variáveis são a base para a pesquisa de campo, caracterizando e evidenciando, ou não, a atuação direta das universidades no processo de geração de inovações na RGABC.

5 Metodologia

Esta pesquisa descritiva constitui um estudo de caso, realizado por meio análise do conteúdo, utilizando-se da técnica de entrevistas semiestruturadas que permitiram um levantamento documental que deu acesso a dados secundários. A coleta dos dados transcorreu por um período de 10 meses num grupo de sete IES da RGABC. Saliente-se que a pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Municipal de São Caetano do Sul

Para a etapa da pesquisa considerando as entrevistas, quando a IES apresentava em sua estrutura um Centro de Pesquisa ou Agência de Inovação ou Núcleo de Inovação Tecnológica, a opção foi contatar diretamente, por telefone, o responsável pela área, supostamente o profissional mais esclarecido acerca do tema pesquisado. No caso de insucesso ou solicitação desse profissional, era feito contato, também por telefone, com o Reitor e solicitada autorização e indicação de um profissional para a realização da entrevista.

No momento da entrevista os entrevistados recebiam um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que era lido e assinado evidenciando sua concordância em participar da pesquisa informando estarem asseguradas todas as suas informações pessoais consideradas estritamente confidenciais.

Foram realizadas oito entrevistas nas IES, na FEI foi entrevistado o Diretor do Instituto de Pesquisa e Estudos Industriais e Coordenador do Núcleo de Inovação Tecnológica, na FMABC o respondente foi o Pró-Reitor de Pós-Graduação, Pesquisa e Inovação, no IMT foram dois entrevistados sendo o primeiro o Reitor do Centro Universitário e por recomendação o Diretor do Centro de Pesquisas, no caso da UFABC a entrevistada foi a Coordenadora de Transferência de Tecnologia da Agência de Inovação, na UNIFESP a entrevistada foi a Diretora do Núcleo de Inovação Tecnológica, na UMESp o participante da pesquisa foi o Coordenador de Estudos do Observatório Econômico da Faculdade de Administração e Economia e a Pró-Reitora de Pós-Graduação e Pesquisa foi a entrevistada da USCS. Saliente-se que embora o número de entrevistados (oito pessoas) possa parecer reduzido, isso se deve à relevância da amostra, ou seja, os entrevistados são Reitores, Pró-reitores, Diretores de Centros de Pesquisa e Coordenadores de Núcleos ligados à pesquisa. As informações desses entrevistados têm conteúdo exclusivo que somente eles poderiam oferecer.

Uma vez realizada a entrevista, os documentos existentes eram localizados e disponibilizados para consulta e cópias quando cabível, de forma que fosse possível dar sequência à pesquisa documental propriamente dita. Com o desenvolvimento da pesquisa documental, encontrou-se: pedidos de patente de invenção, regimentos e estatutos de incubadoras, relatórios técnicos de centros de pesquisa e contratos de comercialização de produtos e sistemas, e outros dados em documentos institucionais mantidos nos sítios eletrônicos das universidades que fossem evidência objetiva do papel e das contribuições das universidades locais no processo inovador na RGABC, no período especificado de 1980 a 2019. Nessa etapa, levantaram-se os dados quantitativos e as características relativas às *spin-offs* acadêmicas, às incubadoras e empresas incubadas existentes, aos pedidos de patentes de invenção e às soluções técnicas comercializadas (novos produtos, processos ou sistemas). As patentes foram pesquisadas na base de patentes do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Tendo por referência o nome do depositante da patente, as patentes foram analisadas quanto ao número de depósitos ao longo do tempo, coautoria e área do conhecimento atribuída a ela.

6 Funções e contribuições das IES da RGABC no processo regional de geração de inovação

Uma vez abordado o assunto da pesquisa com os entrevistados, decidiu-se por buscar informações e dados acerca das funções e contribuições das IES na geração de inovação. Tendo por base o *framework* teórico (figura 1) no que se apoia este artigo, o que se procurou saber trata da função transbordamento e propriedade intelectual e criação de soluções técnicas comercializáveis.

6.1 Transbordamento e propriedade intelectual

Dando continuidade à pesquisa, por meio das entrevistas, buscou-se por informações e dados acerca da função transbordamento e propriedade intelectual e das três contribuições correlatas apresentadas a seguir.

6.1.1 Criação de spin-off acadêmico

O Reitor do CEUN IMT menciona ter exemplos de *spin-offs* no IMT, diz ele: “temos alguns exemplos de *spin-offs* que nasceram aqui, temos, por exemplo, a Robocore que é uma espécie de *spin-off*, ela tinha um viés acadêmico e atualmente a empresa faz esses eventos de guerra de robôs e ainda vende pequenos kits de Arduino”. Outro exemplo, apontado pelo Reitor, trata de um sistema, e esclarece “o sistema da Eureka foi um trabalho de conclusão de curso, é um sistema de gestão, nasceu aqui dentro, hoje é uma empresa que presta serviços a eventos”.

Outro exemplo de *spin-off* acadêmico trata de desenvolvimento de novo produto. Disse o Reitor do IMT na oportunidade da entrevista, “o piso que estamos aplicando no prédio novo é um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) daqui; a ideia virou produto e estamos aplicando em um de nossos prédios, parece uma granilite”.

Para a FEI, aponta o Coordenador do Núcleo de Inovação Tecnológica, “hoje não temos registro de qualquer *spin-off* gerada”.

A Diretora da InovaABC explica que na IES “existem evidências de *spin-off* acadêmico, aliás *spin-offs* muito interessantes oriundas das ações de nossos alunos, a Agência de Inovação do UFABC faz contato, tem algumas interações, mas nada sistematizado”.

Os entrevistados das demais IES pesquisadas esclareceram que não há nas instituições evidências da ocorrência de *spin-offs* acadêmicos. As IES estão trabalhando nesse projeto, entretanto ainda nada concreto.

6.1.2 Implantação de incubadoras

Durante o processo de realização das entrevistas, buscou-se identificar a implantação de incubadoras e, em havendo, entender o processo e a quantidade de empresas incubadas.

Apenas a entrevistada da UFABC informou a existência de incubadora na IES. A incubadora tem uma empresa residente, a Naiad Drug Design. A empresa está incubada desde agosto de 2019, atua na área de Biotecnologia, já fez captação financeira, entretanto ainda não realizou faturamento. A Naiad é uma *startup* de bioinformática que cria novas moléculas bioativas direcionadas aos receptores acoplados à proteína G (GPCRs), uma superfamília de receptores envolvidos em uma ampla gama de doenças (NAIAD, 2020).

No caso da Unifesp, foi informado pela Diretora do NIT que ainda não tinha incubadora operando; entretanto, o Conselho Universitário da Unifesp (2019, p. 6), na Resolução nº 170, de 10 de abril de 2019, Seção III – Da gestão de incubadoras tecnológicas na Unifesp, Art.17, propõe e delibera que “a Unifesp estimulará a criação de incubadoras tecnológicas nos câmpus em que houver demanda para tal, mediante o envolvimento das respectivas diretorias acadêmica e administrativa e da Agência de Inovação da Unifesp” e procedimenta o modelo de gestão das incubadoras que vierem a surgir.

As demais IES pesquisadas informaram não ter incubadora em suas instalações.

6.1.3 Solicitação de patentes

Acerca da contribuição das universidades no que se refere ao depósito de patentes, buscaram-se informações no INPI. Na pesquisa realizada no INPI (2020), somadas as patentes depositadas por todas IES da pesquisa, identificou-se 113 patentes depositadas num período de 39 anos, de 1980 até 2019.

O Quadro 2 ilustra esse resultado, além das quantidades de patentes com coautoria, e o tipo de parceiro coautor, se pessoa física, instituição privada ou instituição pública. O que se espera é caracterizar a existência de coautorias e os tipos de agentes que fazem parte desta interação.

Quadro 2 – Resumo das patentes depositadas pelas IES da RGABC de 1980 a 2019

IES	FEI	FMABC	IMT	UFABC	UMESP	UNIFESP	USCS	SOMA
Total de patentes	5	0	26	66	2	14	0	113
Patentes com coautoria	0	0	3	35	0	8	0	46
Patentes c/ coautoria pessoa física	0	0	1	1	0	0	0	2
Patentes c/ coautoria instituição privada	0	0	2	15	0	4	0	21
Patentes c/ coautoria instituição pública	0	0	0	31	0	5	0	36
Patentes de 2010 a 2019	0	0	4	65	2	12	0	83
Patentes de 2015 a 2019	0	0	1	37	0	8	0	46

Fonte: Os próprios autores tendo por base os dados do INPI (2020).

A UFABC com 66 patentes depositadas é a IES que mais fez depósitos, correspondendo a 58% das patentes depositadas pelo grupo de 7 IES. No outro extremo, USCS e FMABC não apresentam qualquer patente depositada. O IMT aparece como a segunda IES com maior número de depósitos, com 26 patentes depositadas, A UNIFESP com 14, a FEI com 5 e a UMESP com 2 patentes depositadas. O IMT é a IES que tem a mais antiga patente depositada, datada de 16 de junho de 1980, e a UFABC, o mais recente depósito datado de 25 de novembro de 2019.

Importante salientar que das 83 patentes depositadas pelas IES da RGABC entre 2010 e 2019, 65 ou 78% delas foi a UFABC que fez os depósitos, e que para o período de 2015 a 2019, foram depositadas 46 e dessas, 37 ou 80% foram depósitos feitos pela UFABC.

Quanto aos depósitos de patentes em coautoria, A UFABC foi a instituição que mais realizou coautoria, das 46 patentes em coautoria (41% do total de patentes depositadas), 35, ou 76% delas, foram provenientes dessa IES. A UNIFESP contribuiu com 8 patentes ou 17% do total de patentes em coautoria e o IMT com os 7% restantes. Apenas UFABC, UNIFESP e IMT realizaram pesquisa colaborativa que resultou no depósito de patente em coautoria.

Avaliando as 46 patentes depositadas com coautoria, observa-se que elas apresentam diferentes tipos de coautores, pessoas físicas, instituições privadas e instituições públicas. Destacam-se os relacionamentos entre instituições públicas, a UFABC e a UNIFESP, duas instituições públicas têm somadas nos seus relacionamentos 78% das patentes em coautoria com outras instituições públicas.

Analisando os dados, pode-se observar que das sete IES estudadas, apenas três tiveram patentes depositadas com coautoria. UFABC, UNIFESP e IMT, juntas, depositaram 106 patentes, o que representa aproximadamente 94% do total de patentes depositadas. Das 106

patentes depositadas, 46 apresentaram coautoria e essas tiveram somados 81 coautores depositantes. Para as três IES mencionadas, dos 81 coautores das patentes, 65 ou 80% são outras universidades e 16 ou 20% são empresas ou pessoas físicas.

Entre as 46 patentes depositadas em coautoria, 5 ou 11% delas foram com coautores instalados na RGABC, o restante, 41 ou 89% das patentes foram depositadas em coautoria com parceiros de fora da RGABC.

As patentes depositadas no INPI, no que se refere ao tipo de inovação que poderiam gerar, podem ser classificadas em inovações de produto ou de processo, ou seja, inovações tecnológicas. Analisando-se os textos das patentes, em seu cabeçalho e corpo, pode-se verificar que 67 patentes ou 59,3% do total são relativas à inovação de produto – desenvolvimento de um novo produto, 25 patentes ou 22,1% representam inovação de processo que, em muitos casos, são novos processos para desenvolvimentos de novos produtos e, 21 delas ou 18,6% não foram classificadas por não estarem disponíveis para consulta. O INPI pode não disponibilizar os dados de determinada patente pelo prazo máximo de 18 meses.

6.2 Criação de soluções técnicas comercializáveis

As soluções técnicas comercializáveis fazem menção à inovação no sentido de criar novos produtos, processos ou sistemas. Essas soluções técnicas podem ocorrer por encomenda de uma empresa parceira ou como resultado de pesquisa realizada. Não obrigatoriamente essa criação (produto, processo ou sistema) precisa ser patenteada.

No que se refere a comercializar soluções técnicas, explica o Reitor do IMT: “nossos alunos são incentivados a criar produtos e processos e temos disciplinas específicas para estimular o empreendedorismo”. Continua o Reitor expondo que quanto à comercialização de novos produtos, o IMT tem algumas experiências e está se aprimorando. Exemplifica assim o entrevistado do IMT: “na turma 2000 da Mauá, um aluno chamado John¹ criou um poste, que está sendo usado no mobiliário do Rio de Janeiro, nas ruas, de forma que ele tem o direito de publicidade, numa placa que fica posicionada em cima no poste”.

Mais recentemente, expõe o Reitor do IMT, foram fechados dois contratos de licenciamento de produtos e sistemas ligados a Iot. Nesses dois casos, trata-se do desenvolvimento de produtos considerados como dispositivos (*devices*) para Iot e seus sistemas ou plataformas de uso.

¹ Nome fictício dado ao aluno do CEUN IMT.

O pró-reitor da FMABC informou a existência de uma parceria com uma organização norte-americana para desenvolvimento de um sistema. Informou que todo desenvolvimento está sendo tratado nos Estados Unidos da América e que nenhuma informação tem disponível no Brasil, mas que existe sim atividade de comercialização.

Os demais entrevistados mencionaram que suas IES não apresentam qualquer modalidade de comercialização, seja para novos produtos, processos ou sistemas.

Uma vez finalizada a apresentação dos resultados obtidos na pesquisa, o próximo item tratará da análise e discussão desses resultados.

7 Consolidação da análise e discussão dos resultados

Considerando que o objetivo deste artigo é descrever as funções e as contribuições das universidades locais no processo de inovação na RGABC, se faz necessário investigar: a) quais seriam as funções das universidades locais no processo de inovação regional; b) descrever as contribuições das universidades na ocorrência da inovação e sua interação com os demais componentes da Hélice Tríplice; e c) quais seriam as lacunas existentes entre as universidades e os demais atores do processo de inovação, no que se refere ao desenvolvimento de inovação regional.

As instituições FEI, IMT, UFABC e UNIFESP estão estruturadas para exercer as funções apresentadas (vide Figura 1), pois têm em sua estrutura órgão que está incumbido de gerir a interação entre a universidade e as empresas.

Uma vez identificadas e descritas as funções desempenhadas pelas IES caso deste estudo, e ainda observado que a maior parte das IES apresenta estrutura física para desenvolver tais funções (transbordamento e propriedade intelectual e criação de soluções técnicas comercializáveis), o próximo passo é analisar as contribuições de cada IES dentro das funções mencionadas.

A respeito da contribuição das universidades criando *spin-offs* acadêmicos, verificou-se que apenas duas das IES estudadas mencionaram tal criação, o IMT e a UFABC. Quando solicitada alguma evidência objetiva da existência dessas *spin-offs*, oriundas de pesquisa e desenvolvimento dentro de suas instalações, foi informado pelos entrevistados no IMT que não havia qualquer tipo de registro ou documento comprobatório.

Quanto à UFABC, as declarações da Diretora da InovaUFABC vão ao encontro do exposto pelos entrevistados do IMT, esclarece a entrevistada que a informação sobre as *spin-*

offs criadas “está pulverizada e não mapeada”, embora é de conhecimento da InovaUFABC que elas existem, porém não quantificou a criação dessas empresas.

Fica evidente que não há iniciativas consistentes por parte das IES no sentido de criar *spin-offs* acadêmicos, apenas duas em sete IES criaram alguma empresa com essas características, e mesmo aquelas que tiveram essa iniciativa não se preocuparam com o desenvolvimento e graduação dessas “empresas filhas”, evidenciados pela falta de registros formais. Tal dificuldade das IES da RGABC explicita os limites de sua contribuição para a inovação regional. Como o exposto por Soares e Prete (2018) e Araujo e Garcia (2019), é uma importante contribuição das universidades a criação de *spin-offs*, haja vista que geram aumento do emprego e da renda melhorando as condições econômicas e a qualidade de vida da sociedade local.

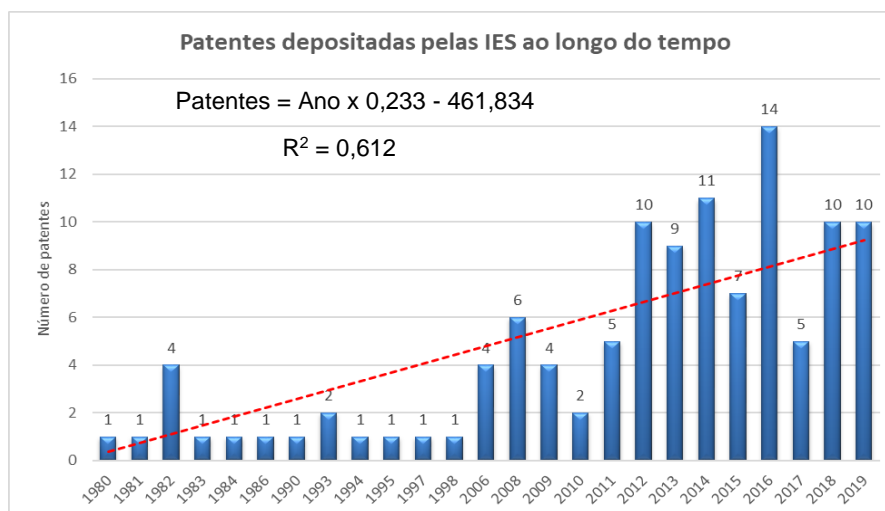
Na RGABC, a UFABC é a única IES que criou uma incubadora tecnológica, as demais IES não o fizeram. Essa situação vai ao encontro do exposto por Pedrinho *et al.* (2020), que esclarece que a interação entre governo, universidades e empresas ainda se encontra fragilizada no Brasil. A própria UFABC, mesmo com sua estrutura consolidada, ainda apresenta dificuldade de alavancar o processo de incubação, tendo tão somente uma única empresa em fase inicial de incubação.

Segundo a pesquisa documental, realizada no INPI, cinco das sete IES estudadas (FEI, IMT, UFABC, UMESP e UNIFESP) têm patentes depositadas na base. Apenas a FMABC e a USCS não apresentam depósito de patentes.

Na análise das patentes depositadas, o conjunto das IES depositou 113 patentes num período de trinta e nove anos, das quais 83 nos últimos dez anos e 20 patentes nos últimos 2 anos. Isso mostra uma tendência ascendente no depósito de patentes ao longo do tempo (Gráfico 2).

Tendo por objetivo analisar e interpretar esses dados quantitativos das patentes, buscou-se identificar a associação existente entre o tempo (os anos) e a quantidade de patentes depositadas. Observou-se que existe associação entre as variáveis, pois o estudo mostrou-se estatisticamente significativo, haja vista que o teste de relevância apresentou um nível de significância $\text{Sig} < 5\%$, para um $R^2 = 0,612$, para um intervalo de confiança de 95%, demonstrando que a variável “tempo” explica 61,2% da variável “número de patentes”, isso pode ser considerado como boa relação entre ambas as variáveis (HAIR JUNIOR *et al.*, 2005). O Gráfico mostra o número de patentes depositadas ano-a-ano, a linha de tendência e também a equação que relaciona o ano e o número de patentes depositadas.

Gráfico 2 – Patentes depositadas pelas IES ao longo do tempo de 1980 a 2019



Fonte: Os próprios autores tendo por base os dados do INPI (2020).

Analisando os dados obtidos no INPI (2020), observa-se que a UFABC foi a IES que depositou o maior número de patentes, 66 patentes do total de 113, ou seja 58% do total e que, tais depósitos começam a acontecer efetivamente de 2011 adiante. Logo, o crescimento do número de patentes pode estar atrelado à instalação da UFABC na RGABC. Haja vista o exposto, pode-se inferir que a UFABC se destaca das demais IES estudadas, podendo ser uma instituição relevante para o desenvolvimento econômico regional, considerando-se sua capacidade de gerar invenções e depositar patentes.

Analisando o aspecto da coautoria nas patentes depositadas, se observa que as IES da RGABC depositaram patentes com 22 coautores diferentes, dos quais dezessete (80% do total) são outras universidades e apenas 5 (20% do total) são coautores empresas. Essas pesquisas em que as universidades são parceiras e coautoras, pela análise das patentes, evidenciam que elas foram depositadas para fins de proteção da propriedade intelectual, na sua grande maioria não eram invenções com foco em atendimento a demandas de mercado, mas sim pesquisa básica. Conforme expõem Baltazar *et al.* (2017), mesmo que apenas protegendo seus pesquisadores inventores, ao depositar uma patente, a universidade disponibilizará informação tecnológica que pode ser base para outros desenvolvimentos relevantes.

Dos cinco coautores empresas, apenas um coautor era da RGABC, os demais eram externos à região, alguns inclusive internacionais. Esse aspecto também não se mostra favorável ao desenvolvimento da economia local, haja vista que possíveis transbordamentos aconteceriam fora do contexto regional.

Ao se considerar a “criação de novos produtos, processos ou sistemas” contribuições das universidades ao processo inovador, por meio das entrevistas e da pesquisa documental, foi possível colher evidências objetivas que o IMT é praticamente a única IES que apresenta ocorrência de comercialização de novos produtos ou processos (exceto para um caso na UFABC), contribuindo desta forma para o processo de inovação, entretanto das seis atividades comerciais (2 contratos de licenciamento de produtos e sistemas e quatro projetos específicos para criação de produtos), apenas um contrato envolvia empresa da RGABC, demonstrando muito pouca interação regional.

8 Considerações finais

O processo inovador na RGABC poderia estar centrado em múltiplos atores, que considerados segundo o modelo de inovação da Hélice Tríplice seriam: o governo, as universidades e as empresas. Nesse contexto, as universidades deveriam se destacar como organizações supridoras de conhecimento, que procuram gerenciar seus ativos objetivando fortalecer o desenvolvimento de inovação regional. Sendo assim, como objetivo central deste artigo, procurou-se descrever as funções e as contribuições das universidades locais no processo de inovação na RGABC.

Por meio da pesquisa de campo, verificou-se que há dificuldades nas IES para a realização de transbordamento de conhecimento via criação de *spin-offs*. Apesar da ausência de procedimentos documentados e registros para evidenciar a existência de *spin-offs* acadêmicos, dois entrevistados da pesquisa mencionaram que suas instituições criaram *spin-offs*, e não foi um processo linear e bem definido. Essa contribuição revelou-se bastante incipiente, se considerada a pequena quantidade de exemplos mencionados e ainda o fato de que apenas duas em sete IES terem criado *spin-offs*.

Quanto à contribuição das universidades implantando incubadoras, pode-se concluir que tal ação é inexistente para o conjunto de instituições pesquisadas, com exceção da UFABC, com apenas uma empresa incubada em fase inicial.

No caso específico das patentes, destacou-se a grande concentração nas instituições federais de ensino superior, UFABC e UNIFESP, em especial a primeira, que foram responsáveis por 93% das patentes depositadas no período de 2010 a 2019. Muito embora, os dados sugerissem que os depósitos tenham sido feitos com o intuito de maior de proteção da instituição e dos pesquisadores inventores. A maior parte das patentes era relativa à pesquisa básica e, portanto, com pouca inserção potencial no mercado. Não há em qualquer instituição

pesquisada apontamento que evidencie objetivamente a existência de uma única patente comercializada que trouxe benefícios financeiros para a IES. De qualquer forma, o depósito de patente não tem como único benefício o retorno financeiro para a instituição pesquisadora, o fato de depositar a patente permite que ela seja consultada, o conhecimento ali apresentado e transbordado pode inspirar que outros pesquisadores, fazendo uso desse conhecimento, desenvolvam outras tecnologias e ou aprimorem as já existentes, fortalecendo o processo de geração de inovação.

Quanto à contribuição referente à criação de soluções técnicas comercializáveis, em apenas uma IES, o IMT, houve atividade de licenciamento de suas tecnologias, seus produtos e perfazendo alguma receita com esse procedimento, ainda que com um número modesto de casos.

É preciso ressaltar que as funções e contribuições das universidades locais, na geração de inovação regional, estão identificadas e descritas neste artigo, em que pese o fato de não serem frequentes nessas organizações procedimentos documentados e registros que controlem a existência de atividades atreladas ao processo de geração de inovação. De qualquer forma, com os resultados das entrevistas e da documentação disponível, observou-se que as IES estudadas exerceram parcialmente suas funções e contribuíram com baixa intensidade para o fortalecimento do processo regional de geração de inovação. Mesmo porque, em várias de suas contribuições, o lócus da inovação não foi a RGABC.

As IES devem se estruturar e gerir ações voltadas ao empreendedorismo e à inovação. As ações devem ser controladas por meio de procedimentos escritos e registros que permitam seu acompanhamento e divulgação, fortalecendo parcerias e convênios, tendo por objetivo maior geração de inovação regional.

As limitações deste estudo estão atreladas à dificuldade de ampliá-lo buscando a percepção de todos os atores envolvidos no modelo regional de inovação proposto. Não foram consideradas neste estudo as percepções do governo nas suas diferentes esferas de atuação e tampouco a percepção das empresas quanto às funções e contribuições das IES para o processo de inovação na RGABC.

Este estudo não esgota o tema, mas provoca questionamentos que possam envolver: a) o processo de medição do impacto de cada função e contribuição correlata no processo de geração de inovação; b) o estudo das fontes de financiamento para geração de inovação regional; c) a ação de atores políticos influenciadores do processo de geração de inovação para a RGABC e; d) a importância do transbordamento além das fronteiras regionais.

Referências

ANTUNES, Luiz Guilherme Rodrigues; ARAÚJO, Gustavo Sifuentes; ALMEIDA, Kassia Cristina. Estabelecendo o modelo de negócio de incubadoras. **Revista de Administração, Sociedade e Inovação**, Volta Redonda, v. 6, n. 1, p. 5-23, 2020.

ARAÚJO, Veneziano de Castro; GARCIA, Renato. Determinantes e dependência espacial da inovação nas regiões brasileiras: evidências de um modelo espacial Tobit. **Nova Economia**, Minas Gerais, v. 29, n. 2, p. 375-400, 2019.

BALESTRIN, Alsones; VERSCHOORE, Jorge. Aprendizagem e inovação no contexto das redes de cooperação entre pequenas e médias empresas. **Revista Organizações & Sociedade**, Salvador, v. 17, n. 53, p. 311-330, 2010.

BALTAZAR, Luiz Fernando *et al.* Patentes como fonte de informação tecnológica para subsídio à pesquisa: uma análise amostral da Universidade Federal do ABC. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 10, n. 4, p. 681, 2017.

BERCOWITZ, Janet; FELDMAN, Maryann. Entrepreneurial universities and technology transfer: A conceptual framework for understanding knowledge-based economic development. **The Journal of Technology Transfer**, Netherlands, v. 31, n. 1, p. 175-188, 2006.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 28 abr. 2016.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES. Cursos da Pós-Graduação Stricto sensu do Brasil. Disponível em: <https://dadosabertos.capes.gov.br/dataset/cursos-da-pos-graduacao-stricto-sensu-do-brasil-de-2013-a-2015>. Acesso em: 29 fev. 2018.

CHOI, Jong-in; MARKHAM, Stephen. Creating a corporate entrepreneurial ecosystem: the case of entrepreneurship education in the RTP, USA. **Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity**, Nottingham, v. 5, n. 3, p. 62, 2019.

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO GRANDE ABC. **Municípios consorciados**. Disponível em: <http://www.consorcioabc.sp.gov.br/o-grande-abc>. Acesso em: 14 jun. 2018.

CONSELHO UNIVERSITÁRIO UNIFESP. **Resolução nº 170, de 10 de abril de 2019**. São Paulo: UNIFESP, 2019.

DAUB, C. *et al.* Universities talk, students walk: promoting innovative sustainability projects. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, United Kingdom, v. 21, n. 1, 2020.

ETZKOWITZ, Henry. Reconstrução criativa: hélice tripla e inovação regional. **Revista Inteligência Empresarial**, Rio de Janeiro, n. 23, p. 2-13, 2005.

FU, Liping; JIANG, Xiaodi. Does the Multiple-Participant Innovation Improve Regional Innovation Efficiency? A Study of China's Regional Innovation System. **Sustainability**, Switzerland, v. 11, n. 17, p. 4658, 2019.

HAIR JUNIOR, Joseph F. *et al.* **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HERLIANA, Sri. Regional Innovation Cluster for Small and Medium Enterprises - SME: A Triple Helix Concept. **Procedia - Social and Behavioral Sciences** United Kingdom, v. 169, p. 151-160, 2014

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA - INEP. **Microdados**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/microdados>. Acesso em: 24 fev. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL - INPI. **Base patentes**. Disponível em: <https://gru.inpi.gov.br/pePI/jsp/patentes/PatenteSearchBasico.jsp>. Acesso em: 10 fev. 2020.

MANUAL DE OSLO. **Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. Publicação conjunta da OCDE e Eurostat. Rio de Janeiro: FINEP, 2005. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/manualoslo.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

NAIAD. **Sobre a NAIAD**. Disponível em: <https://naiadd.com/> Acesso em: 10 fev. 2020.

OH, Eun-Teak *et al.* Value creation in regional innovation systems: the case of Taiwan's machine tool enterprises. **Technological Forecasting and Social Change**, United Kingdom, v. 100, p. 118-129, 2015.

ONSMAN, Andrys. Dismantling the perceived barriers to the implementation of national higher education accreditation guidelines in the Kingdom of Saudi Arabia. **Journal of Higher Education Policy and Management**, London, v. 32, n. 5, p. 511-519, 2010.

PEDRINHO, Gustavo Canaver *et al.* Universidade e o ecossistema de inovação: revisão estruturada de literatura. **Navus-Revista de Gestão e Tecnologia**, Florianópolis, v. 10, p. 01-23, 2020.

RUBIN, Tzameret H; AAS, Tor Helge; STEAD, Andrew. Knowledge flow in technological business incubators: Evidence from Australia and Israel. **Technovation**, United Kingdom, v. 41, n. 42, 2015.

SINDAKIS, Stravos; DEPEIGE, Audrey; ANOYRKATI, Eleni. Customer-centered knowledge management: challenges and implications for knowledge-based innovation in the public transport sector. **Journal of Knowledge Management**, England, v. 19, n. 3, p. 559-578, 2015.

SOARES, Fabiana de Menezes; PRETE, Ester Kulkamp Eyng (org.). Marco regulatório em ciência, tecnologia e inovação. **Texto e contexto da Lei no 13.243/2016**. Belo Horizonte: Arraes, p. 35, 2018.

VALENTE, Luciano. Hélice tríplice: metáfora dos anos 90 descreve bem o mais sustentável modelo de sistema de inovação. **Conhecimento & Inovação**, Campinas, v. 6, n. 1, p. 6-9, 2010.

VILHA, Anapátricia Morales. Características e perspectivas das interações para inovação entre universidades e empresas no Brasil. **Revista Economia & Tecnologia**, Paraná, v. 9, n. 2, 2013.