

ÁREA DE SUBMISSÃO: Universidades e Parques Tecnológicos como estratégias de desenvolvimento local

**Os Polos EMBRAP II IF e a caracterização das relações
universidade-empresa-governo**

Marcos Franke da Costa Autor¹

André Luiz Sica de Campos Autor²

Thais Oliveira Duque Autor³

RESUMO – Este trabalho teve por objetivo estudar as relações estabelecidas entre os Polos EMBRAP II IF e as empresas à luz das relações universidade-indústria-governo, foram empregados com o propósito de melhor compreender estas relações os modelos do Triângulo de Sábato, do Sistema Nacional de Inovação e da Hélice Tripla dos quais destacou-se as principais características em comparação com as características encontradas nas relações Polos EMBRAP II IF e empresas e foi possível observar que o modelo relacional aplicado aos Polos guarda semelhanças e diferenças com os modelos teóricos consagrados, mostrando-se mais alinhado ao modelo da Hélice Tripla III e Hélice Tripla de Inovação, sendo de grande valia para melhor compreender a política e o ambiente em que emergiram os Polos EMBRAP II IF.

Palavras-Chave – Polos EMBRAP II IF; Hélice Tripla, Relações Universidade-Empresas-Governo

ABSTRACT – The objective of this work was to study the relations established between the EMBRAP II IF Poles and the companies in the light of the university-industry-government relations. They were employed in order to better understand these relations the models of the Sabbath Triangle, the National Innovation System and of the Triple Helix, highlighting the main characteristics in comparison with the characteristics found in the Polos EMBRAP II IF relations and companies, and it was possible to observe that the relational model applied to the Poles has similarities and differences with the established theoretical models, being more aligned to the Triple Helix III and Triple Helix Innovation model, being of great value to better understand the policy and the environment in which the EMBRAP II IF Poles emerged.

¹ Doutorando no Departamento de Política Científica e Tecnológica da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e professor no Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG). E-mail: marcos.franke@ifmg.edu.br

² Professor na Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). E-mail: andre.campos@fca.unicamp.br

³ Professora no Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG). E-mail: thais.duque@ifmg.edu.br Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). E-mail:



Key-Words – Poles EMBRAPPI IF; Triple Helix, University-Business-Government Relations

1. INTRODUÇÃO

As relações estabelecidas entre Universidades e empresas sempre se mostraram ser de grande relevância para o desenvolvimento econômico e industrial. Furman e MacGarvie (2009) analisaram as interações universidade-indústria no setor farmacêutico nos Estados Unidos entre 1927 e 1946 e encontraram evidências de que as empresas que buscaram parcerias com a academia cresceram e obtiveram mais patentes que aquelas que não o fizeram e atribuem ainda à colaboração Universidade-Indústria o desenvolvimento da indústria farmacêutica norte americana no período analisado.

Joseph e Abraham (2009), em suas pesquisas com as relações universidade-indústria na Índia, encontraram evidências que revelam que as empresas que interagiram com as universidades atingiram maiores níveis de inovação de produto e se tornaram de forma geral mais inovadoras.

No Brasil, a constituição das Universidades já aconteceu de forma tardia, em comparação com outros países, aspecto decorrente segundo Suzigan e Albuquerque (2011) do colonialismo e do regime escravocrata que perduraram no Brasil além de países que desenvolveram seu aparato acadêmico mais cedo e de forma mais eficiente.

Em função deste aspecto e da indústria ainda incipiente até a década de 1980, as relações universidade-empresas no Brasil também aconteceram mais tarde que em outros países, e com exceção a casos raros, vieram a se consolidar apenas a partir da década de 1960 com a expansão das Universidades Federais, e a constituição das Universidades Estaduais e de agências de regulação e fomento à pesquisa acadêmica e dos programas de Pós Graduação (SUZIGAN e ALBUQUERQUE, 2011).

Suzigan e Albuquerque (2011) em seu trabalho explicitam três casos de sucesso no Brasil das relações Universidade-Empresas-Governo, o primeiro deles, relata a interação entre a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ, que posteriormente veio a integrar a Universidade de São Paulo – USP, e da Escola Superior de Agricultura e



Veterinária de Viçosa – MG, que mais tarde se tornaria a Universidade Federal de Viçosa – UFV com produtores e apoiados pelo governo federal que desenvolveram e adaptaram a soja, levando o país a integrar a vanguarda na produção e comercialização de soja a nível global.

O segundo caso expõe a relação que conduziu o Brasil a ser um dos maiores produtores e exportadores de minério e aço do mundo e que começou com a criação da Escola de Minas de Ouro Preto – EMOP em 1876 que contribuiu na formação de mão de obra para o setor de mineração e metalurgia, fator essencial ao mapeamento das jazidas e posterior constituição da Companhia Siderúrgica nacional e da Vale do Rio Doce, já em 1973, a Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG criou um curso de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, e mais tarde, em 1975 em parceria com a recém-criada Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP ministrou cursos de extensão tecnológica e pós-graduação cuja produção foi determinante no aumento e na diversificação da produtividade do setor já a partir do final da década de 1970 (SUZIGAN e ALBUQUERQUE, 2011).

O terceiro caso relata a criação do Instituto de Tecnologia Aeronáutica – ITA, e do Centro de Tecnologia Aeroespacial – CTA, essenciais à formação de Engenheiros Aeronáuticos e nas pesquisas que precederam a indústria aeronáutica no Brasil culminando na concepção da EMBRAER que viria a se tornar uma das maiores empresas do país, se colocando na vanguarda da produção de jatos comerciais (SUZIGAN e ALBUQUERQUE, 2011).

Diversos outros casos relatando estas relações e suas particularidades podem ser encontrados na literatura, e com o propósito de fomentar e facilitar a relação universidade-empresa, surgiram em 2015 os Polos EMBRAP II IF, tendo como articuladora com o mercado a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAP II), no entanto, por se tratar de uma política recente, não estão disponíveis, trabalhos acadêmicos que tratam especificamente da relação estabelecida entre os Polos e as empresas.

Em pesquisa realizada no Portal de Periódicos da Capes em quatro de abril de dois mil e dezenove com os termos “Polos de Inovação” e “Polo EMBRAP II IF”, com filtro de publicação posterior a 2015, uma vez que a Portaria 37 do Ministério da Educação - MEC que regulamentou as diretrizes e os princípios de funcionamento dos Polos de Inovação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, datam de 29 de outubro de 2015, a busca não retornou nenhum trabalho.

A partir do exposto, o objetivo deste artigo é estudar a relação estabelecida pelos Polos de Inovação vinculados aos Institutos Federais (Polos EMBRAP II IF), e as Empresas, e quais semelhanças essa relação guarda com as principais teorias que caracterizam as relações universidade-indústria-governo, ou mesmo se estamos diante de uma nova forma de articular essas relações.

Para alcançar este objetivo, o artigo foi estruturado em cinco partes, sendo a primeira a introdução; a segunda traz um marco conceitual abordando as principais teorias que tratam a dinâmica Universidade-Indústria-Governo; a terceira mostra o conceito e marco regulatório do Polos EMBRAP II IF; a quarta evidencia as semelhanças e as diferenças entre as teorias consolidadas e a relação estabelecida pelos Polos EMBRAP II IF e as empresas; e a quinta traz as considerações finais.

2. RELAÇÕES UNIVERSIDADE-INDÚSTRIA-GOVERNO NA LITERATURA ACADÊMICA

As relações Universidade-Empresa-Governo foram estudadas em diversos momentos e por vários autores, mas é notório que três conceitos obtiveram maior êxito em tentar explicar estas relações. São eles o Triângulo de Sábato, o Sistema Nacional de Inovação e a Hélice Tripla.

2.1. Triângulo de Sábato

Cronologicamente, a primeira grande contribuição teórica para este campo de estudo foi dada por Jorge Sábato e Natalio Botana em 1968; no trabalho intitulado *“La Ciencia y la Tecnología en el desarrollo futuro de América latina”*, os autores ponderam que para atingir o desenvolvimento necessário para uma sociedade moderna, é essencial que se consiga estabelecer ações decisivas no campo da pesquisa científica e tecnológica, que por sua vez para se desenvolver necessita de uma infraestrutura científica e tecnológica que proporcionará aos países da América Latina deixarem uma posição passiva e assumirem junto aos países

desenvolvidos protagonismo no campo da pesquisa científica e tecnológica e por consequência no desenvolvimento do país bem como da América Latina.

Desta forma os autores propõem que a pesquisa seja um elemento social e que seu desenvolvimento demande certa infraestrutura científica e tecnológica cuja qualidade é determinada por cada um de seus elementos e pela sua permanente e harmoniosa relação, porém Sábato e Botana (1975) apontam ainda que uma infraestrutura científico-tecnológica vigorosa não é suficiente para garantir que um país seja capaz de incorporar a ciência e a tecnologia em seu processo de desenvolvimento, é necessário, além disso, transferir os resultados da pesquisa para o setor produtivo, ou seja, aliar a infraestrutura científico-tecnológica à estrutura produtiva da sociedade produzindo inovação.

Neste contexto a inovação é motivada por fatores sociais específicos e não controláveis tanto na forma de fomentarem a inovação como em seus efeitos como escassez de matéria prima ou mão de obra, demandas sociais e produtivas, abundância e ou escassez de recursos dentre eles financeiros; e que este processo de desenvolvimento perpassa por saber onde inovar e que a experiência histórica mostra que esse processo é o resultado da ação múltipla e coordenada de três elementos fundamentais no desenvolvimento das sociedades contemporâneas; o governo, a estrutura produtiva e a infraestrutura científica e tecnológica. (SÁBATO E BOTANA, 1975)

Portanto, esses três elementos, o governo, a estrutura produtiva e a infraestrutura científica, estabelecem um sistema de relações que seria representado pela figura geométrica de um triângulo (Figura 1), onde cada um deles ocuparia seus respectivos vértices sugerindo a estrutura do “triângulo das relações entre governo, ciência e tecnologia, e estrutura produtiva”, posteriormente denominado “Triângulo de Sábato”.

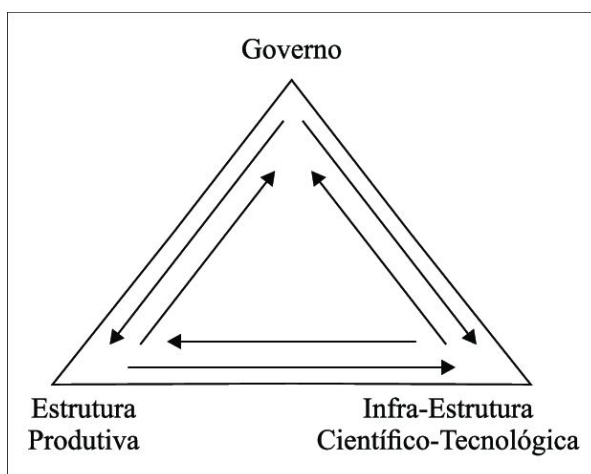


Figura 1: Triângulo de Sábato

Fonte: Sábato e Botana (1975)

Este modelo foi de grande valia para a compreensão das relações Universidade-Indústria-Governo, e a prova disto é que segue sendo referencia conceitual nos dias atuais e continua sendo estudado e considerado base teórica para diversos trabalhos, no entanto como qualquer modelo teórico foi também alvo de críticas que apontam algumas limitações importantes como, por exemplo, na atribuição demasiada de relevância ao governo e na rigidez dos papéis de cada vértice conforme ratifica Perucchi e Mueller (2016, p. 139):

O Triângulo de Sábato tem como ator principal o Governo (Estado) no processo de desenvolvimento científico e tecnológico. O Triângulo de Sábato e Botana (2011) é um modelo de política científica e tecnológica para orientar como e onde inovar. Essa teoria reconhece que para existir uma estrutura científica e tecnológica produtiva são necessários três elementos que devem interagir de forma permanente: a universidade (cria), a empresa (aplica) e o governo (estimula). Esses elementos representam um triângulo em que os vértices se relacionam entre si com o objetivo de gerar, incorporar e transformar demandas em um produto final que é a inovação científica e tecnológica.

2.2 Sistema Nacional de Inovação

Entre as décadas de 1980 e 1990, surge outro modelo de grande notoriedade no meio acadêmico e prático denominado Sistema Nacional de Inovação.

De acordo com Lemos e Cario (2017), o termo Sistema Nacional de Inovação foi empregado pela primeira vez por Christopher Freeman em 1987 que conceituou o modelo



como uma rede de instituições nos setores público e privado cujas atividades e interações iniciam, importam, modificam e difundem novas tecnologias.

Diversos autores se debruçaram sobre este modelo com destaque para os trabalhos de Bengt-Ake Lundvall (1992), e Richard Nelson e Nathan Rosenberg (1993). A abordagem dada por estes autores é semelhante ao adotarem a empresa como motor do sistema de inovação creditando a estas a responsabilidade pela inovação, uma vez que pela formulação proposta, os cientistas não procurariam aplicações práticas em suas pesquisas, cabendo às empresas fazê-lo.

As proposições de Lundvall e Nelson e Rosenberg divergem quando o primeiro dá mais ênfase ao governo e os últimos à universidade na composição do sistema. Para Nelson e Rosenberg (1993) no Sistema Nacional de Inovação, cada um dos termos pode ser interpretado de forma diversa, a inovação deve ser compreendida de maneira ampla, como novos produtos, novos processos, novas matérias-primas, novas formas de organização e novos mercados, visão corroborada também por Lundvall (2007), já o termo “sistema” considera o conjunto de atores institucionais que vão garantir um desempenho inovador, por fim, o conceito de “nacional” refere-se ao ambiente de um país que facilita ou dificulta a implantação das inovações. Já para Lundvall (2007) o termo “nacional” tem a conotação de Estado-Nação e o seu papel na definição de estratégias políticas e padrões econômicos. Já o termo “sistema” faz referência à importância do todo maior que as partes e a interação entre os elementos que o compõe.

Neste modelo, é dada ênfase ainda às particularidades dos atores e do ambiente em que o sistema se desenvolve, o que remete a uma priorização das relações internas, ou seja, aquelas desenvolvidas entre entes nacionais em detrimento de relações com atores externos o que proporciona de certa forma uma ideia de um sistema “nacional” em seu conceito restritivo.

2.3 Hélice Tripla

Sob outra perspectiva, em 1996, Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff propõem o modelo denominado Hélice Tripla, que se origina das observações dos autores acerca das



relações estabelecidas entre o *Massachusetts Institute of Thechnology* – MIT e o Polo Tecnológico no seu entorno, e o argumento que articula o modelo, segundo Etzkowitz e Leydesdorff (2000) é que a Universidade poderia desempenhar um papel mais relevante na inovação em sociedades baseadas em conhecimento, o que diverge do modelo do Triângulo de Sábato cujo ator principal da estrutura é o governo e do Sistema Nacional de Inovação onde o protagonismo do processo de inovação é creditado às empresas. A justificativa para esta mudança reside no fato de que o campo militar e bélico tenha deixado de ser a principal fonte de demanda por inovação e tecnologia no período pós Guerra Fria, remodelando as relações Universidade – Indústria – Governo.

Outro aspecto relevante neste processo de evolução das relações Universidade – indústria - Governo de acordo com Etzkowitz e Zhou (2017) é o fato de que as Universidades têm enfrentado o que os autores chamam de Segunda Revolução Acadêmica que atribuiu às instituições uma terceira missão adicional às tradicionais missões relativas a ensino e pesquisa que seria o desenvolvimento regional.

Desta forma, Etzkowitz e Zhou (2017) argumentam que com todas estas transformações em curso, as relações de dualidade não são mais capazes de dirimir os conflitos decorrentes da própria relação e do entorno, e que um modelo de tripla hélice distribui melhor as tensões e tem por consequência maiores chances de sucesso e que mais do que um modelo relacional reconhecido internacionalmente, a Hélice Tripla tornou-se um guia de políticas e práticas nos âmbitos local, regional, nacional e multinacional e provê uma metodologia para examinar pontos fortes e fracos locais e preencher lacunas nas relações entre universidades, indústrias e governos, com vistas a desenvolver uma estratégia de inovação bem sucedida.

Para exemplificar a evolução das relações entre universidades, empresas e governo, Etzkowitz e Leydesdorff (2000) usam três estruturas o primeiro denominado Hélice Tripla I ou “modelo estadista” foi inspirado no modelo então vigente da extinta União Soviética e nos países da Europa Oriental sob a égide do socialismo, os autores apontam ainda que versões mais fracas do modelo foram formulados nas políticas de muitos países latino-americanos e em certa medida em países europeus como a Noruega, e consistia em um modelo onde o “Estado-nação” abrange a academia e a indústria e dirige as relações entre eles.

A segunda estrutura denominada Tripla Hélice II ou modelo *Laissez-Faire* propõe que o governo, as universidades e as empresas formem um arranjo em que possam atuar de forma mais autônoma, onde exista forte separação entre esferas institucionais e relações altamente circunscritas entre estas esferas, como visto, por exemplo, na Suécia. (ETZKOWITZ e LEYDESDORFF, 2000).

De acordo com Etzkowitz (2013) nesta estrutura, o papel do governo é reduzido a mero incentivador, mais voltado à regulação das relações universidade-empresa atuando apenas quando necessário para suprir falhas de mercado, já a universidade, além da função de desenvolvimento de recursos humanos, atribui-se a estas as pesquisas e publicações científicas, cabendo às empresas operacionalizar seus processos de desenvolvimento tecnológico e de inovação através de seus departamentos de P&D.

A terceira estrutura proposta por Etzkowitz e Leydesdorff (2000), denominada Hélice Tripla III, propõe uma infraestrutura de superposição de esferas institucionais, com cada instituição assumindo o papel da outra e com organizações híbridas e um ambiente inovador do qual seja possível emergir *spin-offs* e iniciativas trilaterais para o conhecimento e o desenvolvimento econômico, e alianças estratégicas entre empresas grandes e pequenas, operando em diferentes áreas e com diferentes níveis de tecnologia, laboratórios e grupos de pesquisa acadêmica.

O modelo ilustrativo das três estruturas propostas pode ser analisado a partir da Figura 2.

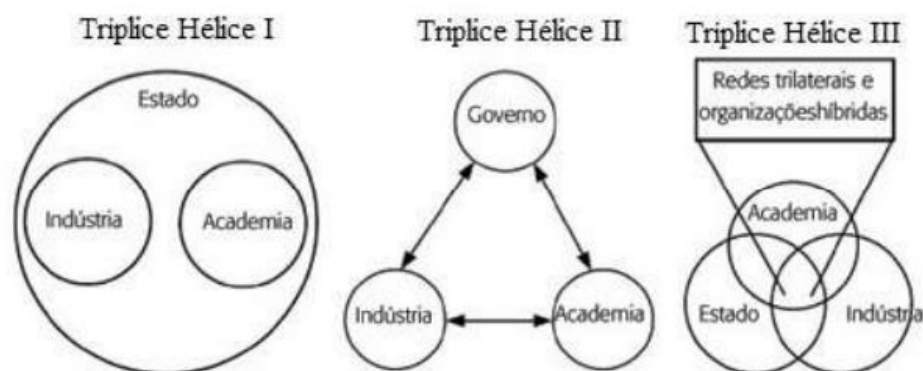


Figura 2: Estruturas da Hélice Tripla

Fonte: Adaptado de Etzkowitz e Leydesdorff (2000)

A partir desta formulação, Etzkowitz e Leydesdorff (2000) propõem então a Hélice Tripla de Inovação que supõe a universidade como indutora das relações com as empresas e com o governo e motor do desenvolvimento regional por meio da transferência de conhecimento e tecnologia.

A estrutura adotada para esta formulação pode ser vista como uma forma espiral de transições, na qual universidades, empresas e governo mantêm certa autonomia, mas cooperam e agem de forma interdependente. As relações entre as esferas fazem com que suas ações se sobreponham, gerando intersecções que possibilitem que uma assumam o papel da outra, proporcionando à universidade atuar como empresa, criando *Spin-offs* ou registrando patentes, ou que as empresas se comportem como universidades desenvolvendo pesquisa e tecnologia, produzindo e compartilhando conhecimento por exemplo. Este processo em tese poderia dar origem a outras organizações como incubadoras, parques tecnológicos, núcleos de Inovação entre outros, que possam fomentar o processo de inovação de forma sustentável. (ETZKOWITZ e LEYDESDORFF, 2000).

3. OS POLOS EMBRAPPI IF

Os Polos de Inovação surgiram a partir da publicação da Portaria do Ministério da Educação (MEC) número 819 de 13 de agosto de 2015 que autorizou o funcionamento de unidades que integrassem a estrutura organizacional dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF's) para as unidades da Bahia, no Campi Salvador, do Ceará no Campi Fortaleza, do Espírito Santo no Campi Vitória, de Minas Gerais no Campi Formiga e Fluminense no Campi Campos dos Goytacazes, e posteriormente teve seu funcionamento e estrutura regulamentados pela Portaria da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) número 37 de 29 de outubro de 2015.

Os Polos de Inovação, portanto, são entes organizacionais que integram a estrutura dos Institutos Federais que por sua vez integram a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (Rede Federal) que surgiu em 1909 quando o então Presidente da



República Nilo Peçanha, criou 19 Escolas de Aprendizizes Artífices que mais tarde deram origem aos Centros Federais de Educação Profissional e Tecnológica (CEFET's), sendo oportunamente considerada como instrumento de política voltado para as “classes desprovidas”, a Rede Federal se configura hoje como importante estrutura para que todas as pessoas tenham efetivo acesso às conquistas científicas e tecnológicas. (MEC 2019).

Ainda de acordo com o MEC (2019), foi na década de 1980 que um novo cenário econômico e produtivo se estabeleceu, com o desenvolvimento de novas tecnologias, agregadas à produção e à prestação de serviços, a Rede Federal se reestruturou a fim de atender as demandas dos setores produtivos e da sociedade. Cobrindo todo o território nacional, e atuando de forma descentralizada, a Rede Federal presta um serviço à nação, ao dar continuidade à sua missão de qualificar profissionais para os diversos setores da economia brasileira, realizar pesquisa e desenvolver novos processos, produtos e serviços em colaboração com o setor produtivo. (MEC 2019).

A partir de 2008, por advento da Lei 11.892 de 28 de dezembro, a Rede Federal assume outra configuração a partir da criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF's) e passa a abarcar não apenas os IF's, mas a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), os Centros Federais de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET – RJ), o CEFET de Minas Gerais, as Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades Federais e o Colégio Pedro II.

O Artigo 2º da Lei 11.892/2008 traz ainda a definição dos Institutos Federais como instituições de educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e *multicampi*, especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com as suas práticas pedagógicas, destacando a verticalidade do ensino como premissa da atuação destas instituições, e equipara os IF's às Universidades Federais no que tange à regulação, avaliação e supervisão das instituições e dos cursos de educação superior.

Outro aspecto relevante à compreensão destas instituições que a Lei 11.892/2008 traz, está posto nas Seções II e III do texto legal que tratam das finalidades, características e dos objetivos dos Institutos Federais:

Art. 6º Os Institutos Federais têm por finalidades e características:
I - ofertar educação profissional e tecnológica, em todos os seus níveis e modalidades, formando e qualificando cidadãos com vistas na atuação

profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional;

II - desenvolver a educação profissional e tecnológica como processo educativo e investigativo de geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas às demandas sociais e peculiaridades regionais;

III - promover a integração e a verticalização da educação básica à educação profissional e educação superior, otimizando a infra-estrutura física, os quadros de pessoal e os recursos de gestão;

IV - orientar sua oferta formativa em benefício da consolidação e fortalecimento dos arranjos produtivos, sociais e culturais locais, identificados com base no mapeamento das potencialidades de desenvolvimento socioeconômico e cultural no âmbito de atuação do Instituto Federal;

V - constituir-se em centro de excelência na oferta do ensino de ciências, em geral, e de ciências aplicadas, em particular, estimulando o desenvolvimento de espírito crítico, voltado à investigação empírica;

VI - qualificar-se como centro de referência no apoio à oferta do ensino de ciências nas instituições públicas de ensino, oferecendo capacitação técnica e atualização pedagógica aos docentes das redes públicas de ensino;

VII - desenvolver programas de extensão e de divulgação científica e tecnológica;

VIII - realizar e estimular a pesquisa aplicada, a produção cultural, o empreendedorismo, o cooperativismo e o desenvolvimento científico e tecnológico;

IX - promover a produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais, notadamente as voltadas à preservação do meio ambiente.

Art. 7º Observadas as finalidades e características definidas no art. 6º desta Lei, são objetivos dos Institutos Federais:

I - ministrar educação profissional técnica de nível médio, prioritariamente na forma de cursos integrados, para os concluintes do ensino fundamental e para o público da educação de jovens e adultos;

II - ministrar cursos de formação inicial e continuada de trabalhadores, objetivando a capacitação, o aperfeiçoamento, a especialização e a atualização de profissionais, em todos os níveis de escolaridade, nas áreas da educação profissional e tecnológica;

III - realizar pesquisas aplicadas, estimulando o desenvolvimento de soluções técnicas e tecnológicas, estendendo seus benefícios à comunidade;

IV - desenvolver atividades de extensão de acordo com os princípios e finalidades da educação profissional e tecnológica, em articulação com o mundo do trabalho e os segmentos sociais, e com ênfase na produção, desenvolvimento e difusão de conhecimentos científicos e tecnológicos;

V - estimular e apoiar processos educativos que levem à geração de trabalho e renda e à emancipação do cidadão na perspectiva do desenvolvimento socioeconômico local e regional; e

VI - ministrar em nível de educação superior:

a) cursos superiores de tecnologia visando à formação de profissionais para os diferentes setores da economia;

b) cursos de licenciatura, bem como programas especiais de formação pedagógica, com vistas na formação de professores para a educação básica, sobretudo nas áreas de ciências e matemática, e para a educação profissional;

- c) cursos de bacharelado e engenharia, visando à formação de profissionais para os diferentes setores da economia e áreas do conhecimento;
- d) cursos de pós-graduação *lato sensu* de aperfeiçoamento e especialização, visando à formação de especialistas nas diferentes áreas do conhecimento; e
- e) cursos de pós-graduação *stricto sensu* de mestrado e doutorado, que contribuam para promover o estabelecimento de bases sólidas em educação, ciência e tecnologia, com vistas no processo de geração e inovação tecnológica.

Conforme posto, desde sua constituição, os IF's estão fortemente imbuídos do desenvolvimento regional e de práticas pedagógicas voltadas à formação técnica e tecnológica além do incentivo a práticas que promovam e fomentem a inovação e o desenvolvimento tecnológico, e aproveitando esta vocação, em 2015 foram criados os Polos de Inovação Tecnológica com o objetivo de promover o aumento da competitividade e da produtividade da economia nacional, por meio do desenvolvimento de pesquisa aplicada e de qualificação de recursos humanos para ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) contemplando inicialmente cinco instituições conforme exposto acima.

Posteriormente à constituição dos Polos, estes foram submetidos ao credenciamento junto à EMBRAPPII, tornando-se os hoje denominados “Polos EMBRAPPII IF”, sendo que cada um dos Polos são credenciados a atuar em uma área específica na qual se caracterizam competentes, totalizando atualmente nove unidades cuja localização e área de atuação podem ser vistos no Quadro 1:

Quadro 1: Localização e área de atuação dos Polos EMBRAPPII IF

Instituição	Localização	Área de atuação/competência
Instituto Federal de Santa Catarina	Campus Florianópolis	Sistemas Inteligentes de Energia
Instituto Federal da Paraíba	Campus João Pessoa	Sistemas para Manufatura
Instituto Federal do Sul de Minas	Campus Machado	Agroindústria do Café
Instituto Federal Goiano	Campus Rio Verde	Tecnologias Agroindustriais
Instituto Federal da Bahia	Campus Salvador	Tecnologia em Saúde

Instituto Federal do Ceará	Campus Fortaleza	Sistemas Embarcados e Mobilidade Digital
Instituto Federal do Espírito Santo	Campus Vitória	Metalurgia e Materiais
Instituto Federal de Minas Gerais	Campus Formiga	Sistemas Automotivos Inteligentes
Instituto Federal Fluminense	Campus Campos dos Goytacazes	Monitoramento e Instrumentalização para o Meio Ambiente

Fonte: Adaptado de MEC (2019)

Já a EMBRAPPII, conforme disposto em seu sítio, se constitui em uma Organização Social pelo Poder Público Federal, criada em 2013 para apoiar instituições de pesquisa tecnológica fomentando a inovação na indústria brasileira. Sua missão consiste em “contribuir para o desenvolvimento da inovação na indústria brasileira através do fortalecimento de sua colaboração com institutos de pesquisas e universidades” e sua visão “ser reconhecida como instituição inovadora na promoção de P&D para indústria no Brasil com agilidade, eficiência e qualidade”. (EMBRAPPII, 2019).

A EMBRAPPII recebe recursos do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações MCTIC e do Ministério da Educação – MEC e possui entre suas unidades conveniadas, além dos nove Polos EMBRAPPII IF, outras vinte e uma unidades em parceria com diversas instituições que atuam nas áreas de Tecnologia de Informação e Comunicação, Mecânica e Manufatura, Materiais e Química, Tecnologias Aplicadas e Biotecnologia.

4. CARACTERIZAÇÃO DO MODELO RELACIONAL POLOS EMBRAPPII IF - EMPRESAS

De acordo com a EMBRAPPII (2016) o modelo de operação das parcerias entre empresas e as unidades EMBRAPPII foi concebido para induzir a cooperação entre instituições

de pesquisa científica e tecnológica e empresas industriais, explorando a sinergia entre ambas e estimulando a transferência de conhecimento e a busca de soluções tecnológicas.

A premissa é de que essa aproximação poderá dar uma importante contribuição para o aumento da intensidade tecnológica e da capacidade de inovação da indústria brasileira. Além de um modelo de operação inovador, a EMBRAP II aposta em um sistema de compartilhamento de custos e riscos que deve assegurar o interesse e o engajamento das empresas em parcerias com os Polos EMBRAP II IF.

A expectativa é de que as empresas industriais sejam atraídas pela forte base de conhecimento existente nas unidades credenciadas e pela sua capacidade de geração de soluções tecnológicas, potencializadas pelo mecanismo de compartilhamento de custos e riscos oferecido pela EMBRAP II. Outro eixo do modelo de operação é a exigência de contrapartida financeira das empresas, atestando seu interesse no desenvolvimento do projeto e sua confiança na capacidade da instituição de pesquisa em executá-lo. (EMBRAP II, 2016)

A regulação do contrato entre a Unidade EMBRAP II, neste caso os Polos de Inovação, e a EMBRAP II é feita previamente e atende a alguns critérios relativos à capacidade técnica da unidade com validade de seis anos, podendo ser prorrogado ao final deste período. Este contrato prevê além das obrigações relativas à unidade, o valor do aporte de recursos que será repassado à unidade durante a vigência do contrato, recursos estes que serão empregados no desenvolvimento de projetos de PD&I em parceria com empresas.

Após o credenciamento, os Polos EMBRAP II IF passam a gozar de autonomia na prospecção e contratação de projetos em parceria com empresas atendendo a algumas premissas relativas à sua atuação como gozar de autonomia e capacidade para executar projetos de PD&I, ter foco na demanda empresarial e compromisso com a obtenção de resultado para a empresa parceira, e a utilização de boas práticas na condução de suas atividades, garantindo ainda que o projeto atenda às exigências do modelo proposto.

As empresas parceiras devem também se enquadrar em algumas características como ter como objetivo a atividade industrial ou ser beneficiária da Lei de Informática com produção no país.

Os projetos devem ser consistentes com a identidade tecnológica do Polo EMBRAP II IF, e o acompanhamento do desenvolvimento do projeto deve ser feito em macro entregas devidamente previstas no contrato, sendo estas ainda o balizador para a liberação dos recursos



relativos à execução. As macro entregas, bem como o objeto do projeto deve pertencer aos níveis de maturidade tecnológica entre 3 e 6 de acordo com a norma ISO 16.290:2013⁴ caracterizando um esforço pré-competitivo de inovação que segundo a EMBRAPPII é onde reside o maior risco tecnológico.

A demanda por projetos pode se originar tanto nas empresas parceiras que levariam suas demandas até o Polo que apresentaria soluções em forma de projetos de PD&I, bem como do próprio Polo EMBRAPPII IF que pode eventualmente vislumbrar gargalos e demandas tecnológicas e propor projetos a serem desenvolvidos em parceria com empresas interessadas.

O financiamento dos projetos é feito mediante um sistema de compartilhamento de custos onde a contribuição financeira da EBRAPPII à carteira de projetos do Polo EMBRAPPII IF será de no máximo 1/3 do valor total da carteira, sendo que os 2/3 restantes serão livremente negociados entre o Polo e as empresas parceiras desde que a contrapartida das empresas não seja inferior a 1/3 da carteira de projetos. Já para os projetos, individualmente, o aporte por parte da EMBRAPPII e das empresas parceiras não será inferior a 10% do valor do projeto, cabendo ao Polo o restante dos recursos. Este mecanismo garantiria, por exemplo, que projetos de maior risco possam ter seus riscos melhor distribuídos entre empresa, Polo e EMBRAPPII.

Outro aspecto importante acerca do modelo relacional desenvolvido entre os Polos EMBRAPPII IF e as empresas, reside nos direitos de uso, exploração e cessão do produto dos projetos desenvolvidos, podendo estes serem livremente acordados entre as empresas e os Polos EMBRAPPII IF.

Compreendendo então os Polos de Inovação como uma extensão dos Institutos Federais aos quais estão vinculados, e a EMBRAPPII como um braço governamental com a finalidade específica de regular e fomentar as relações Universidade-Indústria, as parcerias entre os Polos EMBRAPPII IF e as empresas, por dedução seriam equivalentes às relações Universidade, Indústria e Governo.

O Triângulo de Sábato, por ser um dos primeiros modelos que obtiveram êxito em explicitar as relações universidade-empresa-governo, guarda pouca ou nenhuma semelhança

⁴ Ver ISO/FDIS 16290:2013(E) *Space systems - Definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and their criteria of assessment*. International Organization for Standardization, Switzerland, 2013. 12p *Standardization*.



SIGCI

com o modelo desenvolvido nos Polos EMBRAP II IF, a ênfase no governo como centralizador das relações e a rigidez dos papéis dos atores não condiz com o modelo relacional desenvolvido entre os Polos e as empresas onde a figura do governo, atribuído à EMBRAP II possui um papel menos relevante na indução da inovação, a demanda por inovação se desenvolve em mão dupla, podendo partir tanto das empresas, quanto dos Polos e a representatividade da esfera governamental nas relações se limita ao fomento, compartilhamento de custos e riscos e à fiscalização e acompanhamento da execução dos projetos.

O modelo denominado Sistema Nacional de Inovação apresenta uma clara distinção do modelo observado nos Polos EMBRAP II IF ao atribuir o protagonismo do sistema às empresas, mas também uma semelhança ao adicionar um aspecto restritivo em termos geográficos, já que o termo “nacional” tem esta conotação de regionalidade, enquanto as parcerias desenvolvidas no âmbito do Polo deve obrigatoriamente contemplar empresas cuja produção seja em território nacional, evidenciando uma preocupação em manter os efeitos da política intramuros.

Já o modelo da Tripla Hélice, na formulação denominada Tripla Hélice I ou modelo estadista não apresenta nenhuma similaridade ao modelo aplicado aos Polos, assim como o modelo Tripla Hélice II ou *Laissez-Faire*, a formulação tratada como Tripla Hélice III por sua vez, é aquela que mais se assemelha ao modelo relacional desenvolvido entre os Polos EMBRAP II IF e as empresas, a descrição do modelo aponta para uma infraestrutura de superposição de esferas institucionais, com cada instituição assumindo o papel da outra como pode ser visto no caso dos Polos uma vez que as demandas se originam tanto das empresas quanto dos Polos e não existe uma delimitação na geração e transferência de conhecimento, ao descrever um ambiente com organizações híbridas com o surgimento de *spin-offs* e iniciativas trilaterais para o conhecimento e o desenvolvimento econômico, é factível lembrar que os Polos EMBRAP II IF podem ser interpretados como uma destas organizações, já que emerge da estrutura dos IF's, mas com propósitos específicos que divergem daqueles atribuídos a instituições acadêmicas, outro aspecto que denota a similaridade reside nas alianças estratégicas entre empresas grandes e pequenas proposta pelo modelo desenvolvido por Etzkowitz e Leydesdorff (1996), uma vez que os Polos estão aptos a se relacionar com empresas de todos os portes, sendo inclusive incentivado a prospecção de projetos junto a

empresas de menor porte, uma vez que as grandes empresas em tese possuem mais condições de desenvolver PD&I internamente.

O modelo da Hélice Tripla de Inovação, a exemplo do modelo Tripla Hélice III, guarda mais semelhanças que diferenças como o modelo atribuído aos Polos, as características comuns aos dois modelos podem ser evidenciados na autonomia e cooperação interdependente atribuída aos atores que integram o sistema, ações sobrepostas na estrutura proporcionando troca de papéis e o surgimento de instituições para fomento da inovação também são características comuns em ambos os modelos mas ao supor a universidade como indutora das relações com as empresas e com o governo o, modelo teórico expõe a maior diferença em comparação com a estrutura relacional entre os Polos EMBRAP II IF e as empresas onde esta função está mais diluída entre os atores.

Para melhor expor os aspectos relevantes e facilitar a visualização das características inerentes aos modelos teóricos e o caso dos Polos foi construído um quadro resumo:

Quadro resumo.

Modelos:	Principais Características:				
	Indutor do sistema	Rigidez nos papéis dos atores	Indutor da Inovação	Surgimento de organizações complementares	Restrição geográfica
Triângulo de Sábado	Governo	Presente	Governo	Ausente/ Ignorado	Ausente/ Ignorado
Sistema Nacional de Inovação	Empresa	Presente	Empresa	Ausente/ Ignorado	Presente
Hélice Tripla I	Governo	Presente	Governo	Ausente/ Ignorado	Ausente/ Ignorado
Hélice Tripla II	Empresa	Presente	Empresa	Ausente/ Ignorado	Ausente/ Ignorado
Hélice Tripla III	Universidade	Ausente/ Ignorado	Universidade	Presente	Ausente/ Ignorado

Hélice Tripla de Inovação	Universidade	Ausente/ Ignorado	Universidade	Presente	Ausente/ Ignorado
Polos EMBRAP II IF	Governo	Ausente/ Ignorado	Universidade e Empresa	Presente	Presente

Fonte: Os autores

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Respondendo ao objetivo deste artigo, que foi estudar a relação estabelecida pelos Polos de Inovação vinculados aos Institutos Federais (Polos EMBRAP II IF), e as empresas, e quais semelhanças essa relação guarda com as principais teorias que caracterizam as relações universidade, indústria e governo, pode-se afirmar que o modelo relacional desenvolvido entre os Polos EMBRAP II IF e as empresas apresenta elementos de mais de um modelo teórico.

Ao observar as características do modelo relacional estabelecido entre os Polos EMBRAP II IF e as empresas, é possível notar diversas similaridades com o sistema da Hélice Tripla de Inovação, e embora seja possível observar características comuns do modelo analisado com outros modelos teóricos, bem como divergências relevantes em todos os modelos, as características reveladas pelo modelo da Hélice Tripla III mostraram-se mais alinhadas ao modelo relacional estabelecido entre os Polos EMBRAP II IF e as empresas.

Embora os modelos teóricos empregados nesta análise não tenham sido concebidos com este fim, analisar uma política como os Polos EMBRAP II IF sob a perspectiva de modelos consagrados da relação universidade-indústria-governo é de grande valia para compreender não apenas a política e seus objetivos, mas o contexto e o ambiente em que se desenvolvem.



SIGCI

Por se tratar de uma política recente, os Polos EMBRAP II IF oferecem ainda diversas possibilidades de abordagens a novas pesquisas. Sugere-se então novos trabalhos dos quais os Polos EMBRAP II IF sejam objeto, relacionadas aos aspectos contratuais, às relações financeiras, como também ao sucesso ou fracasso destas relações.

Bibliografia:

BRASIL. **Lei nº. 11.892**, de 29 de dezembro de 2008a. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111892.htm>. Acesso em: 10 de abr. 2019.

EMBRAP II – Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial. **Manual de Operação das Unidades EMBRAP II**; v. 5.0. 2016.

EMBRAP II – Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial. Quem Somos. Disponível em : <<https://embrapii.org.br/institucional/quem-somos/>> Acesso em : 27 de maio de 2019.

ETZKOWITZ, H. Anatomy of the entrepreneurial university. *Social Science Information*, Thousand Oaks, v. 52, n. 3, p. 486-511, 2013.

ETZKOWITZ, H. & LEYDESDORFF, L. **The Future Location of Research and Technology Transfer**. *The Journal of Technology Transfer*, 24, p. 111-123, 1999.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. **The dynamics of innovation: from national systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations**. *Research Policy*, v. 29, p. 109-123, 2000.

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. **Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo**. *Estud. av.*, São Paulo , v. 31, n. 90, p. 23-48, May 2017 . Retirado de: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142017000200023&lng=en&nrm=iso>. access on 22 June 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142017.3190003>.

FURMAN, J. L.; MCGARVIE, M. **Academic collaboration and organizational innovation: the development of research capabilities in the US pharmaceutical industry, 1927-1946**. *Industrial and Corporate Change*, 18(5), p. 929-961, 2009.

ISO/FDIS 16290:2013(E) **Space systems - Definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and their criteria of assessment**. International Organization for Standardization, Switzerland, 2013. 12p.



SIGCI

III Simpósio Internacional de Geografia do Conhecimento e da Inovação

06 a 08 de Novembro de 2019

Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP

JOSEPH K. J.; ABRAHAM, V. **University-industry interactions and innovation in India: patterns, determinants, and effects in selected industries**. Seoul Journal of Economics, v. 22, n. 4, p. 467-498, Dec. 2009.

LEMOS, D.; CARIO, S. A. **Os sistemas nacional e regional de inovação e sua influência na interação universidade-empresa em Santa Catarina**. *REGE Revista De Gestão*, 24(1), p. 45-57, 2017. Retirado de: <https://www.revistas.usp.br/rege/article/view/131531>

LUNDEVALL, B. **National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter Publishers, 1992.

LUNDEVALL, B. **National innovation systems: analytical concept and development tool**. Industry and Innovation, 14(1), p. 95–119. February, 2007.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Portaria nº 819, de 13 de agosto de 2015. Dispõe sobre a autorização de funcionamento de unidades que integram a estrutura organizacional dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. **Diário Oficial da União**. 156. ed. Brasília, DF: Governo Federal, 17 ago. 2015. Seção 1, p. 12-14.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA. Portaria nº 37, de 29 de outubro de 2015. Dispõe sobre o funcionamento dos Polos de Inovação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia.. **Diário Oficial da União**. 212. ed. Brasília, DF: Governo Federal, 06 nov. 2015. Seção 1, p. 14-14.

MEC – Ministério da Educação. Portal da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Disponível em : < <http://redefederal.mec.gov.br>> Acesso em : 11 de maio de 2019

NELSON, R. R.; ROSENBERG, N. **Technical innovation and national systems**. In R. R. Nelson (Ed.), *National innovation systems: a comparative analysis* (pp. 3–21). New York: Oxford University Press, 1993.

PERUCCHI, V; MUELLER, S. P. M. **Produção de conhecimento científico e tecnológico nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia: uma investigação sobre a sua natureza e aplicação**. *Perspect. ciênc. inf.*, Belo Horizonte , v. 21, n. 1, p. 134-151, Mar. 2016. Retirado de: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-99362016000100134&lng=en&nrm=iso>. access on 22 June 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-5344/2503>.

SÁBATO, J.; BOTANA N. **La ciencia y la tecnología em el desarrollo futuro de América Latina**. *Revista de la Integración*, 3, 15-36, 1968.

SÁBATO, J. A., BOTANA, N. **La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina**. In: Sabato, J.A. (comp.). *El pimsamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo*. Buenos Aires, Editorial Paidós, 1975.



III Simpósio Internacional de Geografia do Conhecimento e da Inovação

06 a 08 de Novembro de 2019

Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M. **The underestimated role of universities for the Brazilian system of innovation.** Rev. Econ. Polit., São Paulo, v. 31, n. 1, p. 03-30, Mar. 2011 .