

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC)

A ARTICULAÇÃO DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO BRASILEIRO
O caso EMBRAPPI

MARCO ANTONIO CID MONTEIRO DA SILVA

ORIENTADORA: LUCIANA HARUMI HASHIBA MAESTRELLI HORTA

São Paulo – SP

2020

A ARTICULAÇÃO DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO BRASILEIRO

O caso EMBRAPPII

Resumo

Os ecossistemas de inovação possuem como um de seus objetivos reunir diversas empresas de forma a desenvolver as suas capacidades para a inovação de determinado processo ou produto, culminando em uma maior geração de valor e no desenvolvimento socioeconômico. O objetivo geral deste artigo é o mapeamento do ecossistema da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPPII), identificando os atores que o compõem, o papel de cada um, os tipos de interação gerados e os seus resultados. A pesquisa é de natureza qualitativa, sendo um estudo de caso único, em que a obtenção de dados se deu por meio de pesquisa documental, entrevistas e banco de dados. Os resultados da pesquisa apontam a maior geração de valor trazida pela EMBRAPPII ao ecossistema de inovação brasileiro, assim como no desenvolvimento de centros de pesquisa e pesquisadores. A maior propensão das empresas a investirem em projetos de inovação é outra consequência observada devido ao compartilhamento de risco.

Palavras-chaves

Ecossistema; Inovação; EMBRAPPII; Estudo de caso; Hélice Tripla

1. Introdução

A inovação tem a sua importância atrelada ao fato de ser um fator de competitividade e crescimento em diferentes locais (IKENAMI, GARNICA, RINGER, 2016). Segundo Adner (2006), os ecossistemas de inovação podem ser definidos como aqueles em que se permite às empresas criar valor que uma empresa por si só não conseguiria criar. O surgimento de plataformas em torno dos ecossistemas e como os atores se organizam em torno dela é objeto de estudo de Jacobides, Cennamo e Gawer (2018), que defendem a ideia de componentes e de complementariedades dentro de um ecossistema, adicionando maior valor aos consumidores.

A relevância desta pesquisa está relacionada com a necessidade de estudos que suportem a elaboração de políticas públicas de inovação em nível federal, estadual ou municipal como meio para ajudar na competitividade das empresas. No nível teórico, deseja-se auxiliar na compreensão do atual panorama brasileiro de inovação. Nesse contexto surge a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial – EMBRAPPII, cujo foco é contribuir com a inovação nacional para melhorar a competitividade do setor produtivo do Brasil. (GORDON e STALLIVIERI, 2019)

Assim sendo, o objetivo geral desta pesquisa é mapear o ecossistema da EMBRAPPII. Para tanto, os objetivos específicos incluem: (1) identificar quem são os atores que compõem o ecossistema de inovação da EMBRAPPII; (2) entender o papel de cada um desses atores dentro do sistema; (3) catalogar os tipos de interações geradas pelos atores; e (4) identificar os resultados dessas interações.

A presente pesquisa conta com uma fundamentação teórica, a apresentação dos métodos utilizados, a descrição e a análise dos resultados obtidos, a conclusão e as referências bibliográficas. A fundamentação teórica conta com uma revisão da literatura sobre os conceitos de ecossistema de inovação e dos seus objetivos, a abrangência dos ecossistemas, os modelos de inovação da tripla e quádrupla hélice ; a geração de valor no ecossistema, o conceito de plataforma e líder, a arquitetura modular e os conceitos de modularidade e supermodularidade, os tipos e etapas dos ecossistemas, suas limitações, modelos de financiamento por meio de instituições intermediárias, e a governança dos ecossistemas.

No capítulo da metodologia científica é apresentado o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que permitiram alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do pesquisador (LAKATOS e MARKONI, 2003). Dessa forma, a pesquisa, de natureza qualitativa,

foi realizada com o método do estudo de caso único. Para a obtenção dos dados foram realizadas entrevistas semiestruturadas e uso de banco de dados. Por fim, para a análise dos dados a pesquisa utilizou a técnica de análise de conteúdo.

A interpretação dos resultados será composta pelas evidências encontradas, a análise com base na fundamentação teórica e nos resultados alcançados. Na conclusão haverá a explicitação dos resultados finais e uma exposição factual sobre o que foi investigado, analisado e interpretado (LAKATOS e MARKONI, 2003).

2. Revisão da Literatura

Inovação é a efetiva implementação, com sucesso (valor agregado), de novas ideias, em um determinado contexto (AUDY, 2017). O conceito de inovação pode, também, cobrir os casos de introdução de um novo produto ou uma nova qualidade para o produto; a introdução de um novo método de produção; a abertura de um novo mercado; e a conquista de uma nova fonte de matérias-primas. Lima (1996 apud SCHUMPETER, 1912) Segundo Bower e Christensen (1995), os investimentos realizados por uma empresa devem ser direcionados pelo poder dos clientes de forma a produzir inovações que mantenham ou conquistem clientes, assim gestores devem tomar cuidado em novas tecnologias que não atendam às necessidades dos clientes.

Dentre os tipos de inovação há: a inovação incremental e a inovação disruptiva. A inovação incremental tem como objetivo gerar melhorias contínuas, muitas vezes pequenas, e sustentação nas diversas fases do ciclo de vida de um produto ou processo. Já a inovação disruptiva provoca mudanças radicais, de ruptura com os paradigmas vigentes, gerando um novo patamar tecnológico onde se aplica (AUDY, 2017). Na ideia proposta por Nambisan e Sawhney (2011 apud BITTENCOURT e FIGUEIRÓ, 2019), há a percepção de que há uma mudança da inovação centrada na empresa para a inovação centrada na rede. Assim, é necessário que os funcionários e gestores da empresa estejam preparados a lidar com esse processo.

O conceito de “ecossistema de inovação” surgiu na década de 1990, e teve como uma de suas definições principais a de Moore (1993), em que o ecossistema é interpretado como um espaço onde as empresas desenvolvem capacidades em torno de uma nova inovação, trabalhando de forma competitiva ou cooperativa, com o objetivo de satisfazer as necessidades dos clientes. Já segundo Audy (2017), o conceito está relacionado com o objetivo da busca do desenvolvimento social e econômico tendo como meio a tecnologia e a inovação, e propicia os requisitos para o florescimento da inovação de produto, de modelo de negócios ou a inovação cultural. Para Iansiti e Levien (2004), os ecossistemas de inovação possuem como objetivo mostrar as relações essenciais entre diferentes atores dependentes entre si, visando a inovação.

No Brasil, por meio do Decreto 9.283, de 7 de fevereiro de 2018, definiu-se o ecossistema de inovação como:

ecossistemas de inovação - espaços que agregam infraestrutura e arranjos institucionais e culturais, que atraem empreendedores e recursos financeiros, constituem lugares que potencializam o desenvolvimento da sociedade do conhecimento e compreendem, entre outros, parques científicos e tecnológicos, cidades inteligentes, distritos de inovação e polos tecnológicos (Presidência da República, 2018)

A abrangência do ecossistema de inovação é outro ponto de relevância, pois segundo Autio e Thomas (2014), esse possui diversos membros, com diferentes funções, como organizações difusoras de conhecimento e tecnologias. Desta forma, as universidades, um elemento-chave nos ecossistemas, possuem relação com as esferas pública e privada, sendo responsáveis pelo desenvolvimento de novas tecnologias, aplicação de conhecimentos e realização de parcerias (TORLIG e RESENDE, 2018). Dentre outros membros há empresas, fornecedores, consumidores e agentes reguladores (GOMES, FACIN, SALERNO et al., 2016).

Os modelos de inovação da tripla, quádrupla e quádrupla hélice mostram a abrangência dos membros de um ecossistema. Na tripla hélice observa-se a incidência do modelo sobre as relações entre universidade, indústria e governo (ETZKOWITZ e LEYDESDORFF, 2000). O modelo da quádrupla hélice adiciona a esses membros a sociedade civil, a mídia e cultura pública (CARAYANNIS e CAMPBELL (2009 apud BITTENCOURT e FIGUEIRÓ, 2019).

Dentre os objetivos de um ecossistema de inovação, segundo Autio e Thomas (2014), há o foco no desenvolvimento de novo valor por meio da inovação. Assim, o ecossistema é composto por uma rede de organizações interconectadas em torno de uma plataforma. Por outro lado, Normann e Ramirez (2013 apud AUTIO e THOMAS, 2014) defendem a ideia da “constelação de valores”, em que o valor não é construído por meio de processos sequenciais, como defendido por Porter (1985). Nesse panorama, o valor é gerado por meio de acordos institucionais entre clientes, fornecedores e serviços especializados, e por meio de transações econômicas.

As externalidades, como valores adicionais, constituem outro fator importante na agregação de valor a um ecossistema. Essas podem ser definidas, também, como efeitos de rede indiretos ou diretos. Dessa forma, se o ecossistema de inovação fornecer estruturas e incentivos para a inovação complementar, esse auxílio poderá incentivar a criação de valor superior (AUTIO e THOMAS, 2014). Assim, no modelo do ecossistema de inovação a partir do valor compartilhado se observa, primeiramente, a análise e elaboração do projeto por parte da empresa, em segundo lugar a implantação junto a universidade, em terceiro lugar a execução

junto a sociedade e, por fim, a conclusão junto ao governo. Em ações realizadas junto à comunidade, observa-se que além de haver a agregação de valor, há também outros resultados como a revitalização de espaços públicos e também o engajamento comunitário (BITTENCOURT e FIGUEIRÓ, 2019). No mais, o desenvolvimento de lideranças corporativas é outra consequência desse processo, pois esses conseguem desenvolver diversas competências comportamentais.

Segundo Audy (2017), há 3 tipos de ecossistemas de inovação. O primeiro são os distritos de inovação, em que empresas e *clusters* de empresas tecnológicas possuem acesso a incubadoras, aceleradoras e startups. O segundo tipo são os *clusters*, em que há instituições e empresas interagindo com o objetivo de competitividade e de ganhar eficiência. O terceiro tipo, que atualmente vem sendo valorizados com o apoio dos governos nacionais para estabelecer novos ciclos de crescimento social e econômico para os países, são os Parques Científicos e Tecnológicos, composto por instituições híbridas – formadas pela interação entre empresas, universidades e governo.

Verifica-se também a presença nos ecossistemas, de líderes e das plataformas, sendo estes líderes responsáveis por intermediar contatos, organizar a criação de alianças estratégicas, fortalecer o compromisso das complementariedades e fornecer incentivos (TORLIG e RESENDE, 2018). Já as plataformas têm como objetivo melhorar o desempenho dos membros dos ecossistemas, que se utilizam das ferramentas, serviços e tecnologias destas plataformas. Ressalta-se que esses líderes podem controlar a marca ou arquitetura tecnológica que traz valor ao ecossistema, e o controle desse pode ser realizado via regulamentação do acesso ou por meio do controle arquitetural (AUTIO e THOMAS, 2014).

No entorno de tais plataformas há diversas empresas periféricas conectadas à plataforma central. Como exemplo, há o caso de empresas que trabalham com código aberto ou com tecnologias compartilhadas. Assim, quando complementadores entram na plataforma estabelecida podem obter acesso aos clientes da plataforma ou gerar inovação complementar (JACOBIDES, CENNAMO e GAWER, 2018). No mesmo sentido, os autores defendem a ideia de que o conceito de ecossistema absorve as relações existentes entre o produto principal, seus complementos e seus componentes, gerando valor aos clientes.

Segundo Jacobides, Cennamo e Gawer (2018), a arquitetura modular, em que os membros do ecossistema representam partes discretas do processo de produção, permite

determinadas condições para um ecossistema emergir, e faz com que, a partir de uma coordenação limitada, diversas empresas produzam componentes inter-relacionados do sistema em questão. Ressalta-se que, mesmo com os padrões sendo estabelecidos por um líder da plataforma, os membros do ecossistema possuem um grau de autonomia para realizar os seus projetos que são inter-relacionados com outros do sistema. No mais, é possível haver problemas de coordenação na modularidade, porém há processos e regras dentro do ecossistema para que esses sejam resolvidos.

No mesmo sentido, deve-se distinguir os conceitos de modularidade e supermodularidade (JACOBIDES, CENNAMO e GAWER, 2018). A complementaridade modular está ligada, por exemplo, a uma relação entre um aplicativo e um sistema operacional, o aplicativo não funciona sem o sistema operacional. Já a complementaridade supermodular está relacionada com o fato de os aplicativos aumentarem o valor de um sistema operacional. A supermodularidade, também, pode ser vista como uma impulsionadora do ecossistema, de forma que os líderes das plataformas se concentrarão na atração de novos membros.

Os ecossistemas, segundo Moore (1993), também são formados por etapas: Nascimento, expansão, liderança e renovação ou morte. Durante a primeira etapa observa-se a sobreposição de atividades e um dos desafios é criar valor superior ao existente no mercado e estruturar o ecossistema. Assim, as empresas trabalham com consumidores e fornecedores para definir a proposição de valor. Durante a expansão, o objetivo é atrair novos integrantes ao ecossistema, promover a diversidade e ganhar escala com consistência, garantindo o máximo de cobertura do mercado. Observando-se o lado competitivo da expansão, as empresas do ecossistema tentam fazer com que sua abordagem seja o padrão do mercado em que estão, dessa forma conquistando os principais segmentos do mercado.

Na fase de Liderança a competição ocorre dentro do ecossistema em questão, com o objetivo de um dos membros se tornar líder e garantir maior poder de barganha em relação a outros *players*, dentre eles os fornecedores e os consumidores. Do ponto de vista cooperativo, um dos desafios nessa fase é incentivar os clientes e fornecedores a continuar atuando de forma a melhorar a oferta. Na última etapa, a de renovação, há o risco do ecossistema se tornar ultrapassado, assim ele deve realizar uma renovação com o objetivo de não se extinguir. Essa pode vir por meio do trabalho junto a inovadores que tragam novas ideias para o ecossistema. Do lado da competição, vê-se que um dos desafios é manter altas barreiras de entrada para prevenir que inovadores façam outros ecossistemas.

Há também o fator dos limites dos ecossistemas, que segundo Gulati et al (2012 apud AUTIO e THOMAS, 2014), é uma questão complexa, pois geralmente as fronteiras são consideradas permeáveis e abertas, sendo difícil para definir os limites do ecossistema. Os limites da indústria e os do ecossistema nem sempre se sobrepõem, levando em consideração um determinado conjunto de produtores e de produtos. (AUTIO e THOMAS, 2014)

A relação entre as Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) e empresas pode possuir instituições intermediárias, como no caso da EMBRAPA. Nos casos internacionais, essas instituições têm como objetivo estimular a interação entre empresas e os institutos de pesquisa e possuem modelos diferenciados, seguindo as especificidades de cada país (GORDON e STALLIVIERI, 2019). No mesmo sentido, os atores mostram que muitos dos recursos disponibilizados pelo Estado são não-reembolsáveis, incentivando a tomada de risco por parte das empresas.

Por fim, a governança é outro fator presente nos ecossistemas de inovação e que ajuda no bom desenvolvimento desses, a gerir possíveis conflitos e a monitorar o cotidiano desses. A governança é definida por Pecqueur (2004 apud MENEZES e VIEIRA, 2011) como um processo organizacional e institucional de elaboração de mecanismos alinhados com os diferentes modos de coordenação existentes entre atores sociais geograficamente próximos, de forma a solucionar os problemas produtivos. No mais, a governança é, também, uma ação coletiva gerenciada ou poder partilhado, sendo destinado a tratar as organizações de forma democrática, cooperativa e associativa (RODRIGUES e MALO, 2006).

3. Metodologia científica

A natureza da presente pesquisa é qualitativa. Assim, a pesquisa busca explicar a origem do fenômeno, relações e mudanças, inferindo as consequências (OLIVEIRA, 2011). Esse tipo de pesquisa utiliza dados principalmente descritivos, sendo o significado que os indivíduos dão aos objetos de estudo o foco de atenção do pesquisador. No mais, a pesquisa qualitativa utiliza o pesquisador como principal instrumento e o ambiente natural como fonte direta de dados (OLIVEIRA, 2011).

Dessa forma, optou-se pelo método do estudo de caso único – O caso Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação (EMBRAPII), sendo esse uma forma de pesquisa que aborda com profundidade um ou poucos objetos de pesquisa (ZANELLA, 2009). É, também, um tipo de pesquisa qualitativa, em que são necessários alguns requisitos básicos como coerência, originalidade, objetivação e severidade (PRODANOV, 2013).

A etapa de coleta dos dados é a fase em que se inicia a aplicação dos instrumentos elaborados e das técnicas selecionadas, com o objetivo de efetuar a coleta dos dados previstos (LAKATOS e MARCONI, 2003). Após a realização da coleta devem ser feitas as análises qualitativas, quanto ao que foi respondido pelo entrevistado e quantitativas, quanto ao banco de dados colhido. Para a obtenção dos dados, utilizou-se entrevistas com roteiros semiestruturados (Apêndices 1 e 2). Esta forma semiestruturada foi a escolhida, podendo ser definida como uma lista de informações que se deseja de cada entrevistado, variando-se a forma de perguntar seguindo as características do entrevistado (OLIVEIRA, 2011). A segunda forma de se obter dados foi por meio de planilhas, em que houve a seleção, codificação e tabulação dos mesmos.

O primeiro entrevistado do caso foi o Diretor de Planejamento e Gestão na Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação, sendo essa realizada por meio de videoconferência no dia 13 de abril de 2020. Já a partir da base de dados indicada por ele (EMBRAPII, 2020) com informações referentes às Unidades EMBRAPII, seus respectivos projetos, as empresas envolvidas, o status, o título e descrição dos projetos foi elaborada uma nova acrescentando-se os estados de origem das empresas e das Unidades Embrapii. O segundo entrevistado da pesquisa foi Flávia Gutierrez Motta, Diretora Financeira e Administrativa do Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT, realizada por meio de videoconferência no dia 03 de junho de 2020. (Apêndice 2)

Para a análise dos dados foi utilizada a análise de conteúdo, essa utilizou textos do processo de pesquisa da fundamentação teórica, as observações feitas a partir de dados coletados da planilha fornecida, e as transcrições das entrevistas realizadas. A análise de conteúdo foi constituída de três fases: a pré-análise; a análise do material; e o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. (ZANELLA, 2009)

Na fase de pré-análise, realiza-se a escolha e a organização do material. Para a escolha do material é necessário seguir o problema de pesquisa e os seus objetivos. Para a análise do material, esse foi norteador pela pergunta de pesquisa, pelos objetivos e pelo referencial teórico-metodológico. Por fim, a interpretação dos resultados é feita a partir dos resultados obtidos e correlacionando-os com o conteúdo da fundamentação teórica, de forma a validá-los (ZANELLA, 2009).

4. Resultados

Começa-se a discutir, em 2011, um modelo semelhante ao da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), que visava a redução do diferencial entre o crescimento da demanda e o da oferta de alimentos por meio de investimentos em ciências agrárias, criando centros de pesquisa de forma a auxiliar nesse objetivo (EMBRAPA, 2020). Dessa forma, a Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII) surge em 2 de dezembro de 2013, a partir de um Contrato de Gestão junto ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (MCTIC), tendo o Ministério da Educação (MEC) como interveniente, com o objetivo de fomentar a inovação nas ICTs e nas empresas brasileiras. A EMBRAPII é uma Organização Social que tem como objetivo apoiar instituições de pesquisa tecnológica, assim desenvolvendo a inovação na indústria brasileira. (EMBRAPII, 2020). Nessa fase de Nascimento do ecossistema verifica-se a necessidade da EMBRAPII de criar valor superior ao existente no mercado, segundo Moore (1993), em que existia o modelo FUNTEC, onde os projetos necessitavam da aprovação da agência, culminando em maiores barreiras às ICTs e às Empresas. Assim, o modelo da EMBRAPII gerou maior valor por meio da concessão de autonomia às Unidades EMBRAPII.

Dessa forma, são apoiadas instituições de pesquisa tecnológica, em determinadas áreas do conhecimento, para que realizem projetos junto às indústrias do país, visando o fortalecimento de pesquisas para inovação. Nessa relação, a EMBRAPII atua perante as demandas empresariais e compartilha o risco do projeto na fase pré-competitiva da inovação. (EMBRAPII, 2020). Assim, vê-se a importância do papel da EMBRAPII no desenvolvimento socioeconômico do país, proporcionando os requisitos necessários para a inovação do produto seguindo a definição de Audy (2017).

Dentre as áreas de atuação da EMBRAPII há a de Biotecnologia – com atuação na indústria farmacêutica, agronegócios, química e análises clínicas, Materiais e Química – com atuação em matérias-primas e produtos, Mecânica e Manufatura – soluções para a integração dos processos, desde a concepção dos produtos até o descarte final, Tecnologia da Informação e Comunicação – atuação na operacionalização da comunicação e dos processos em meios virtuais - e Tecnologias Aplicadas – com atuação nas áreas de Meio Ambiente, Saúde, Energia, Agroindústria e Engenharia Submarina. (EMBRAPII, 2020)

4.1 O Papel dos Atores que compõem o Ecossistema de Inovação da EMBRAPPII

O ecossistema em torno da EMBRAPPII possui o setor produtivo e as ICTs como principais atores. Ressalta-se que com o surgimento da EMBRAPPII um de seus objetivos foi a utilização dos ICT já estabelecidos no país, assim utilizou-se os já existentes no país, ao contrário do modelo da Embrapa, que criou novos.

Nas relações existentes entre os três principais atores, a EMBRAPPII possui a função de monitoramento da prestação de contas, de avaliação do projeto, de acompanhamento, de avaliação dos centros de pesquisa e de aporte financeiro de até 1/3 do valor total de projetos da Unidade EMBRAPPII. Já as Unidades EMBRAPPII, cujo processo de credenciamento será comentado abaixo, além de possuírem o papel de realizar o desenvolvimento tecnológico de forma a trazer inovações às empresas por meio de seus pesquisadores e equipamentos – podendo incluir recursos financeiros próprios ou não, possuem metas para serem cumpridas perante a EMBRAPPII, anualmente, e caso essas não sejam cumpridas, os centros de pesquisa podem ser descredenciados. As empresas possuem o papel de compartilhar o risco financeiro do projeto junto a EMBRAPPII e ao centro de pesquisa por meio da destinação de recursos financeiros de no mínimo 1/3 do valor do projeto, e atuam de forma ativa durante o andamento do projeto com a instituição de pesquisa apresentando uma demanda industrial.

Por meio da análise dos atores do Ecossistema de Inovação da EMBRAPPII observa-se a aplicação do modelo de inovação da tripla hélice, em que ocorrem interações entre o Governo, Institutos de Pesquisa e Indústria. No tema da geração de valor nos ecossistemas, vê-se que o ecossistema em torno da EMBRAPPII possui diversas organizações interconectadas, o que acaba por gerar maior valor segundo Autio e Thomas (2014).

4.2 Tipos de Interações Geradas pelos Atores

Dentre os tipos de interações geradas pelos atores do ecossistema de inovação da EMBRAPPII, verificam-se estabelecidas as relações entre EMBRAPPII e o Governo Federal – relação que envolve apenas a destinação de recursos financeiros públicos por parte do governo para a EMBRAPPII; EMBRAPPII e Unidade EMBRAPPII; Empresa com a Unidade EMBRAPPII; e entre Empresas e Aceleradoras e Incubadoras ligadas.

No processo de credenciamento, por meio de chamamento público, perante a EMBRAPPII, as Unidades EMBRAPPII necessitam realizar um plano de ação dizendo o que ela já realizou no setor produtivo, quais projetos foram realizados e uma análise do tempo de mercado. Há, também, o processo de credenciamento a cada quatro anos, em que a unidade é reavaliada em diversos aspectos, como na geração de conhecimento, portfólio dos projetos

sendo executados, na gestão de negociação, e planejamento orçamentário. Tal modelo implementado pela EMBRAPPII condiz com a arquitetura modular dita por Cennamo, Jacobides, Gawer (2018), em que se verifica certa autonomia para as Unidades EMBRAPPII escolherem e realizarem os projetos, porém há regras e processos determinados pela EMBRAPPII, de forma que determinados problemas de coordenação sejam resolvidos.

Na fase de elaboração do plano de ação também é determinado o que a Unidade irá fazer, quais são as metas dos projetos, e a definição das metas de prospecção das empresas, ou seja, as unidades passam a ter um papel mais ativo na busca por potenciais clientes. Além disso, as negociações, quando o projeto é aprovado, são realizadas diretamente entre a Unidade EMBRAPPII e a empresa, não havendo a participação da EMBRAPPII, garantindo maior autonomia à unidade. Na questão do financiamento a EMBRAPPII não financia equipamentos laboratoriais para as unidades, pois se acredita que essas já os possuem; assim, a verba é destinada apenas para a execução do projeto, como na compra de insumos, e na contratação de pesquisadores e disponibilidade de bolsas estudantes.

No relacionamento entre as Unidades EMBRAPPII e as empresas, verifica-se a necessidade da unidade entender a demanda empresarial para resolver os problemas de seu respectivo setor, e como ela pode ajudar. Após a aprovação do projeto, ocorre a negociação entre a unidade EMBRAPPII e a empresa, definindo os termos do escopo do projeto, a parte financeira e as entregas necessárias. Há, também, o relacionamento entre Unidade EMBRAPPII e diversas empresas para um mesmo projeto, dessa forma, verifica-se uma das características de um ecossistema de inovação, seguindo a definição de Moore (1993), em que o ecossistema envolve a interação entre empresas de forma a trabalhar em torno de uma inovação. Dessa maneira, há a participação dos técnicos da empresa e de pesquisadores dos ICTs que acompanham o dia a dia da empresa, o que é importante para se evitar a perda de capacidade de resultado pela falta de participação dos agentes.

Dentro desses projetos acaba-se formando um outro tipo de relação, entre a Unidade e o Capes ou CNPQ, com o objetivo de contratar ou dar bolsas aos pesquisadores e alunos de Institutos Federais e Universidades para participar de projetos, o que é bom para as empresas, pois possuem acesso à mão de obra qualificada. Tal interação com pesquisadores e alunos é benéfica para a criação de valor compartilhado, seguindo o modelo de Autio e Thomas (2014), em que o crescimento é fruto da geração de valor e do desenvolvimento de pessoas, o que se observa na formação de novos pesquisadores e alunos pesquisadores no ecossistema de inovação da EMBRAPPII.

Na definição das patentes, a EMBRAPPI não possui participação nesse quesito. Há casos em que a empresa divide a patente com a ICT e há casos em que a ICT não pode usar essa patente no mesmo setor de atuação da empresa em questão. Ressalta-se que há uma tendência de as ICTs desejarem ficar com a propriedade intelectual, porém há a recomendação da EMBRAPPI para que as unidades fiquem com prêmio ou *royalties*.

4.3 Resultados das Interações

Analisando-se a interação entre EMBRAPPI e a Unidade, a EMBRAPPI não possui participação no processo de contratação da unidade por parte de uma empresa, resultando na redução da burocracia quanto a contratos e propriedade intelectual, permitindo maior agilidade e flexibilidade. Outra consequência é a melhoria do sistema de gestão das ICTs, pois não há avaliação somente do que o projeto gera, mas, também, da gestão dos institutos. Na questão financeira, a EMBRAPPI deposita de 5% a 10% para a Unidade, porém essa consegue utilizar o recurso somente no dia em que o projeto é assinado de forma a começar as primeiras entregas do projeto, e os próximos recursos são depositados de acordo com as entregas parciais. A distribuição dos recursos, segundo Gordon e Stallivieri (2019), atualmente conta com aportes superiores a 45% do valor total dos projetos por parte das empresas, enquanto que as Unidades EMBRAPPI vêm aportando, em média, 19% do valor total.

Nas relações entre a Unidade EMBRAPPI e Empresa, no caso do IPT, muitas empresas se tornam parceiras de longo prazo, pois os projetos conectam-se uns aos outros, resolvendo-se problemas relacionados. Há, também, a maior tomada de risco por parte desses agentes, já que em modelos anteriores como o FUNTEC, era necessária a aprovação da agência, enquanto que a EMBRAPPI aprova a competência e a capacidade de entregar resultado do instituto (MOTTA, 2020). Dessa forma, os ICTs possuem autonomia para negociar com as empresas e buscam essas para mostrar a competência própria. Na questão do sucesso das negociações de projetos, vê-se que essa taxa é por volta de 10%, o que pode ser explicado por diversos motivos, dentre eles há a falta de orçamento para um determinado departamento da empresa, a falta da aprovação por parte da diretoria, a não aprovação por parte da matriz mesmo com a aprovação da filial no Brasil, a não chegada a um bom termo na negociação do contrato, e a possibilidade do projeto não ser viável tecnologicamente.

Relações que envolvem duas unidades EMBRAPPI, observa-se que não são frequentes, e quando acontecem, os recursos financeiros são depositados em separado. Assim, a discussão sobre o projeto ocorre em conjunto, porém os escopos são separados. Nas relações dos institutos de pesquisa com os pesquisadores vê-se que muitos pesquisadores são formados

e contratados para determinados projetos por conta dos projetos realizados entre EMBRAPPII, Unidade EMBRAPPII e Empresa.

Como fruto do resultado das interações dos agentes desse ecossistema, há a presença de um líder no ecossistema, no caso, o papel é exercido pela EMBRAPPII, cuja responsabilidade é a de fornecer os incentivos e organizar a criação de alianças estratégicas, seguindo a teoria de Torlig e Resende (2018). Deve ser ressaltado que a EMBRAPPII não realiza a intermediação de contatos, pois isso cabe às unidades EMBRAPPII, garantindo um importante papel comercial a essas.

Em termos gerais, como resultados dessas interações, vê-se que a maior parte das empresas envolvidas em projetos são empresas de grande porte (62,03%); as de médio porte constituem 22,54%, e as de pequeno porte representam 15,43% do portfólio de empresas. Quanto à localização por região do país, a maior parte das empresas está localizada na região Sudeste (65,71%), seguido por Sul (15,96%), Nordeste (14,33%), Norte (2,36%) e Centro-Oeste (1,62%). Na distribuição das Unidades EMBRAPPII por região do país, verifica-se a presença da maior parte das unidades na região Sudeste (51,21%), seguido do Sul (24,39%), Nordeste (14,63%), Centro-Oeste (7,32%) e Norte (2,44%). Pôde ser verificado também que determinados projetos, por mais que sejam contratados no estado de origem da empresa, esses podem ser desenvolvidos por Unidades EMBRAPPII de outros estados, fazendo com que as unidades possuam importância no cenário nacional (GORDON E STALLIVIERI, 2019)

5. Conclusão

O trabalho atendeu ao objetivo geral de mapeamento do ecossistema da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial – EMBRAPPII e aos objetivos específicos de identificação dos atores que compõem esse ecossistema, o papel dos atores, os tipos de interações geradas e os resultados dessas. Assim, se utilizou a fundamentação teórica, a análise qualitativa, o método do estudo de caso único, e a coleta de dados por meio de entrevistas e base de dados de forma a se atingir os objetivos propostos.

Dentre os atores encontrados no ecossistema há a EMBRAPPII, organização social cujo papel é o de líder e de fomentadora do ecossistema por meio de recursos financeiros e de governança perante os outros participantes, assim garantindo meios para o andamento dos projetos e o compartilhamento de risco. Aos centros de pesquisa cabe a realização de pesquisas para os projetos que tragam desenvolvimento tecnológico e ajudem as empresas envolvidas no processo de melhoria contínua de seus processos, produtos e serviços. As empresas, nesse contexto, compartilham o risco financeiro do projeto com os outros atores e atuam no desenvolvimento do projeto junto às unidades EMBRAPPII.

As interações geradas por esses atores envolvem, primeiramente, a líder do ecossistema, EMBRAPPII, e as unidades EMBRAPPII. Na EMBRAPPII são avaliados os projetos que os centros realizaram junto ao setor produtivo, o credenciamento da unidade e o monitoramento constante dos ICTS. Esse importante papel de governança faz com que os recursos públicos sejam utilizados da melhor forma, pois caso os requisitos não sejam cumpridos, as unidades podem ser descredenciadas. No relacionamento entre a unidade EMBRAPPII e a empresa verifica-se uma maior autonomia para a unidade, sem intermediação da EMBRAPPII, assim é realizado o escopo do projeto conjuntamente e as entregas necessárias, sendo submetido à EMBRAPPII.

Na negociação das patentes, a EMBRAPPII não possui participação, havendo apenas a recomendação de que as unidades fiquem com *royalties* ou prêmio. Esse modelo pode ser repensado de forma a EMBRAPPII possuir determinada participação nos resultados financeiros do projeto, já que contribui com o aporte de capital. Como consequência dessas interações há, também, a recrutamento de pesquisadores e alunos de Institutos Federais e Universidades por meio do Capes ou CNPQ, auxiliando na formação desses e na contratação de mão de obra

qualificada. Assim, é conferido às universidades um papel fundamental e que é demonstrado por meio do modelo de tripla hélice.

Dentre outras consequências há a garantia de maior autonomia às unidades EMBRAPPI em seu relacionamento com as empresas, reduzindo burocracias na realização dos contratos e possibilitando maior papel comercial às unidades, que passaram a ter o papel de atrair empresas. Além disso, em alguns projetos, o relacionamento entre empresa e unidade EMBRAPPI se torna de longo prazo pelo fato de existirem problemas relacionados.

O aporte financeiro é outro resultado desses relacionamentos, por mais que o mínimo exigido de injeção de capital seja de 1/3 para as empresas, atualmente o portfólio de projetos da EMBRAPPI conta com uma média de mais de 45% de aporte por parte das empresas, enquanto que as Unidades EMBRAPPI, em média, colocam recursos de 19% do valor total dos projetos. É possível dizer, nesse contexto, que o Estado brasileiro possui um papel fundamental nas políticas de inovação, assim como em modelos de outros países, com o aporte financeiro do Estado, as empresas possuem o risco de projetos compartilhados, fazendo com que a tomada de risco seja maior. Assim, se possibilita a realização de projetos que antes eram considerados inviáveis por parte das empresas.

Verifica-se a concentração das unidades EMBRAPPI e das empresas envolvidas no ecossistema em torno da EMBRAPPI principalmente na região Sudeste, o que era esperado devido a maior concentração de empresas visando o desenvolvimento tecnológico e que possuem recursos financeiros na região Sudeste. No mais, observou-se que a maior parte das empresas do portfólio de projetos da EMBRAPPI são de grande porte. Por fim, para a discussão sobre os próximos projetos da EMBRAPPI, pode ser pensado um modelo que englobe mais empresas além das localizadas na região Sudeste e, também, um aumento na participação de empresas de pequeno e médio porte, já que, em quantidade, representam grande parte das empresas do Brasil.

Com o mapeamento feito por meio da base de dados, foi possível verificar que a maior parte das empresas, na classificação de intensidade tecnológica da OCDE (Alta, Média-Alta, Média e Média-baixa), possui intensidade Alta ou Média-alta de intensidade em pesquisa e desenvolvimento. Assim, se observa que os investimentos atuais da EMBRAPPI condizem com os setores de atuação que ela se propõe a auxiliar.

Como sugestão para estudos futuros, há o fato da presente pesquisa não conseguir verificar quais são as melhores práticas que vêm sendo adotadas pelas Unidades EMBRAPPII e que explicam a taxa de sucesso em seus projetos, assim como as práticas que não tiveram êxito. Assim, esse mapeamento das melhores práticas auxiliaria outras ICTs a adotarem essas e consequentemente conseguirem o credenciamento junto à EMBRAPPII. Um segundo ponto que pode ser explorado está relacionado com o impacto que esses projetos levaram às empresas, do ponto de vista financeiro, verificando qual foi o retorno financeiro desses.

6. Referências

ADNER, Ron. Match Your Innovation Strategy to Your Innovation Ecosystem. **Harvard Business Review**, [s. l.], p. 2-10, 1 abr. 2006. Disponível em: <<http://pds12.egloos.com/pds/200811/07/31/R0604Fp2.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2020.

AUDY, Jorge. A inovação, o desenvolvimento e o papel da Universidade. **Estudos Avançados**, [s. l.], v. 31, ed. 90, p. 75-85, 2 ago. 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142017.3190005>>. Acesso em: 27 mar. 2020.

AUTIO, Erikko; THOMAS, Llewellyn. Innovation Ecosystems: Implications for Innovation Management. **The Oxford Handbook of Innovation Management**, [s. l.], p. 2-24, 1 jan. 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/282122544_Innovation_Ecosystems_Implications_for_Innovation_Management>. Acesso em: 24 mar. 2020.

BITTENCOURT, BRUNO ANICET; FIGUEIRO, PAOLA SCHMITT. A criação de valor compartilhado com base em um ecossistema de inovação. **Cad. EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 4, p. 1002-1015, Oct. 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S167939512019000401002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 26 abril. 2020. Epub Jan 20, 2020.

BOWER, Joseph; CHRISTENSEN, Clayton. Disruptive Technologies: Catching the Wave. **Harvard Business Review**, [s. l.], 1995. Disponível em: <https://hbr.org/1995/01/disruptive-technologies-catching-the-wave>. Acesso em: 27 jul. 2020.

EMBRAPA. **História da Embrapa**. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/memoria-embrapa/a-embrapa>. Acesso em: 28 jul. 2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL. **Quem Somos**. [S. l.], 2020. Disponível em: <<https://EMBRAPII.org.br/institucional/quem-somos/>>. Acesso em: 14 maio 2020.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. **Research Policy**, [s. l.], p. 109-123, 2000. Disponível em: <<http://www.oni.uerj.br/media/downloads/1-s2.0-S0048733399000554-main.pdf>>. Acesso em: 21 maio 2020.

GOMES, Leonardo Augusto; FACIN, Ana Lucia; SALERNO, Mario Sergio et al. Unpacking the innovation ecosystem construct: evolution, gaps and trends. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 136, p. 30-48, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162516306576?via%3Dihub>>. Acesso em: 16 abr. 2020.

GORDON, J. L.; STALLIVIERI, F. EMBRAPPI. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 18, n. 2, p. 331-362, 3 out. 2019.

IANSTITI, Marco; LEVIEN, Roy. Strategy as ecology. **Harvard Business Review**, [s. l.], 2004. Disponível em: <<https://hbr.org/2004/03/strategy-as-ecology>>. Acesso em: 17 jun. 2020.

IKENAMI, R. K.; GARNICA, L. A.; RINGER, N. J. Ecosistemas de Inovação: abordagem Analítica da Perspectiva Empresarial para Formulação de Estratégias de Interação. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia da FUNDACE**, v. 7, n. 1, p. 163-172, 2016.

JACOBIDES, Michael; CENNAMO, Carmelo; GAWER, Annabelle. Towards a theory of ecosystems. **Strategic Management Journal**, [s. l.], p. 2256-2270, 5 jun. 2018. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/smj.2904>>. Acesso em: 17 mar. 2020.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LIMA, Gilberto Tadeu. Development, technological change and innovation: Schumpeter and the neo-Schumpeterians. **Revista brasileira de estatística**, [s. l.], 1996. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rbe/article/viewFile/2650/8032>. Acesso em: 29 jul. 2020.

MENEZES, Elaine Cristina de Oliveira; VIEIRA, Paulo Henrique Freire. Aglomeração industrial, governança e meio ambiente: conceitos e premissas da abordagem do desenvolvimento territorial sustentável. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, [s. l.], p. 101-118, 2011.

MOORE, James Frederick. Predators and Prey: A New Ecology of Competition. **Harvard Business Review**, [s. l.], p. 76-86, 1993. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/13172133_Predators_and_Prey_A_New_Ecology_of_Competition?enrichId=rgreq-1b484960e6174c2861898f2e2b133dc2-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzEzMTcyMTMzO0FTOjUzMzg1NDA5MDEzNzYwMEAxNTA0MjkyMTQxMjY0&el=1_x_2&esc=publicationCoverPdf>. Acesso em: 05 jun. 2020.

OLIVEIRA, Maxwell Ferreira de. **METODOLOGIA CIENTÍFICA**: um manual para a realização de pesquisas em administração. Catalão - GO: [s. n.], 2011. 73 p. Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/567/o/Manual_de_metodologia_cientifica_-_Prof_Maxwell.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2020.

PORTER, Michael. *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. **NY: Free Press**, [s. l.], 1985.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Decreto nº 9283, de 7 de fevereiro de 2018**. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, caput, inciso I, alínea "g", da Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto nº 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. [S. l.], 7 fev. 2018. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9283.htm>. Acesso em: 12 maio 2020.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico**: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. Novo Hamburgo - RS:

[s. n.], 2013. 277 p. Disponível em: <<http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>>.

Acesso em: 10 jun. 2020.

RODRIGUES, Andréa Leite; MALO, Marie Claire. Estruturas de governança e empreendedorismo coletivo: o caso dos doutores da alegria. **Rev. adm. contemp.**, Curitiba, v. 10, n. 3, p. 29-50, 2006. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65552006000300003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 11 Julho 2020.

TORLIG, Eloisa Gonçalves da Silva; RESENDE JUNIOR, P. C. Uma discussão sobre o papel das universidades nos ecossistemas de inovação. In: TMS ALGARVE 2018: TOURISM & MANAGEMENT STUDIES INTERNATIONAL CONFERENCE, 2018, Algarve.

ZANELLA, Liane Carly Hermes. Metodologia de estudo e de pesquisa em administração / Liane Carly Hermes Zanella. – Florianópolis : Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília] : CAPES : UAB, 2009. 164p. : il

7. Anexos

APÊNDICE 1 - ROTEIRO SEMI-ESTRUTURADO ENTREVISTA 1

Entrevistado: José Luís Gordon, Diretor de Planejamento e Gestão na EMBRAPPII

Data: 13/04/2020

Meio: Videoconferência

1. Conte um pouco sobre a história da EMBRAPPII? Motivações, objetivos e metas.
2. Como as instituições são selecionadas para se tornarem unidades? Quais requisitos colocados pela EMBRAPPII?
3. Como funciona a governança do programa? E a governança dos projetos?
4. Quais os investimentos feitos pela EMBRAPPII, pelas unidades e pelas empresas? Quais as complementariedades (especificidades) desses investimentos?
5. Como os resultados dos projetos (financeiros/patentes/outros) e como eles são distribuídos entre os participantes?
6. Você entende que há ecossistemas de inovação em torno da EMBRAPPII e das unidades? Se sim, poderia descrever como esses funcionam?
7. A EMBRAPPII ou as unidades oferecem serviços ou produtos que não seriam possíveis sem a parceria com as empresas?
8. Há algum exemplo de projeto que falhou? Por que isso ocorreu?
9. Qual é o diferencial da EMBRAPPII em relação a outras formas de fomento a inovação?

APÊNDICE 2 - ROTEIRO SEMI-ESTRUTURADO ENTREVISTA 2

Entrevistada: Flávia Gutierrez Motta, Diretora Financeira e Administrativa do Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Data: 03/06/2020

Meio: Videoconferência

1. Conte um pouco sobre a história da IPT. Como ele acabou se tornando uma unidade EMBRAPPII?
2. Os parceiros passaram a tomar mais risco depois da EMBRAPPII?
3. Qual o nosso gap em relação às iniciativas internacionais que são exemplos?
4. Como as empresas são selecionadas para os projetos? Quais requisitos colocados pelo IPT?
5. Como funciona a governança dos projetos?
6. Existiram negociações de projetos que não foram adiante? Quais os motivos destas desistências? Algum projeto não foi bem sucedido? Quais os motivos?
7. O IPT já fez parceria com alguma outra unidade EMBRAPPII? Como foi a interação com esta outra instituição.
8. Quais os resultados dos projetos (financeiros/patentes/outros) e como eles são distribuídos entre os participantes?
9. Quais são as competências que o IPT tem conseguido desenvolver a partir dos projetos via EMBRAPPII? (Competências de gestão da inovação e de conhecimento mais específico)