

## **A HÉLICE TRÍPLICE NA PROMOÇÃO DO ECOSISTEMA DE EMPREENDEDORISMO DO IFRJ - CAMPUS ENGENHEIRO PAULO DE FRONTIN**

**JULIANO DOS SANTOS MOREIRA**

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO (UFRRJ)

**THIAGO BORGES RENAULT**

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO (UFRRJ)

Agradecimento à órgão de fomento:

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), através de celebração de convênio com a UFRRJ.

# A HÉLICE TRÍPLICE NA PROMOÇÃO DO ECOSISTEMA DE EMPREENDEDORISMO DO IFRJ - CAMPUS ENGENHEIRO PAULO DE FRONTIN

## 1. INTRODUÇÃO

Historicamente, é notório o papel da academia na geração e disseminação do conhecimento. A nova dinâmica econômica, social e tecnológica faz com que o modelo tradicional de fluxo linear de conhecimento alcance o esgotamento. Tal contexto demanda dessas instituições uma postura cada vez mais orientada ao ambiente externo na busca pela promoção do desenvolvimento sustentável, emergindo como agentes promotores de mudanças em seu meio de atuação. Desta forma, faz-se com que o conhecimento ultrapasse os muros da academia rumo à sociedade. Ao assumirem esse novo papel de protagonista, as instituições de ensino promovem inúmeras ações antes predominantemente exclusivas de atores pertencentes à indústria e ao poder público, por exemplo. Assim, a presente pesquisa teve como objetivo a análise de uma Instituição Pública Federal de Ensino cujas ações rumo à postura empreendedora têm gerado resultados passíveis de serem explorados mais detalhadamente. O estudo buscou apresentar as ações promovidas pela instituição que culminaram no surgimento de empreendimentos tecnológicos discentes em uma localidade predominantemente rural. Desta forma, verificou-se a relação entre os atores que emergem das ações da instituição e do surgimento de em um ecossistema de empreendedorismo, ainda incipiente, na localidade.

## 2. CONTEXTO INVESTIGADO

A presente pesquisa possui como restrição geográfica no IFRJ (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro), *Campus* Engenheiro Paulo de Frontin (CEPF). O IFRJ é integrante da Rede Federal de Ensino Técnico e composto por um total de 15 *Campi*.

Criado em 2010 (BRASIL, 2010), o CEPF está localizado na Região Centro-sul do Estado do Rio de Janeiro, na cidade de Engenheiro Paulo de Frontin, entre os distritos de Sacra Família do Tinguá (terceiro distrito) e Morro Azul do Tinguá (segundo distrito), uma região predominantemente rural, com uma economia local de subsistência baseada em pequenos estabelecimentos comerciais. O Município conta com 13.576 habitantes, e apresenta uma taxa de população ocupada de apenas 13,3%, com uma renda média de 1,8 salários mínimos. Em aspectos econômicos, o município apresenta um PIB *per capita* de R\$ 19.198,29, ocupando a 64ª posição no estado do Rio de Janeiro (BRASIL, 2017).

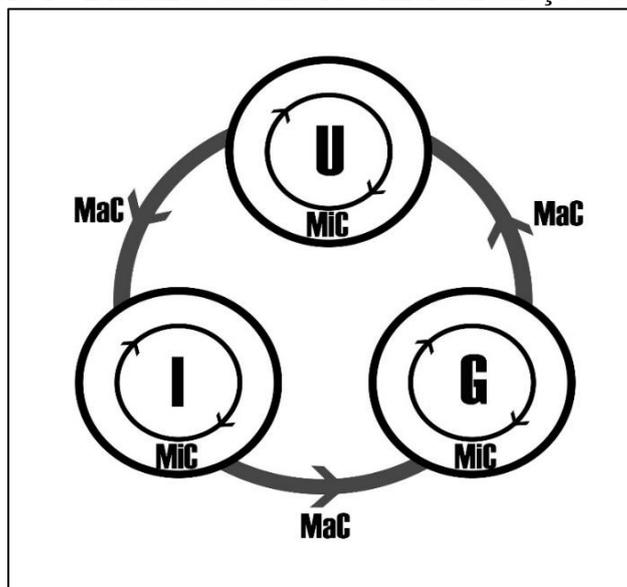
O *Campus* possui uma gama de cursos voltados para área de informática, dentre eles, os cursos regulares técnico-integrado em informática para internet, o curso de graduação em jogos digitais, além do curso de pós-graduação em gestão de projetos e negócios em TI. Em todos os cursos, os discentes têm acesso à disciplina de empreendedorismo em sua grade curricular. O curso de Graduação em Jogos Digitais possui maior eixo empreendedor uma vez que, além das disciplinas de empreendedorismo e marketing digital, os alunos possuem disciplinas de gestão de projetos com base na metodologia PMBOK – *Project Management Body of Knowledge* – ao longo do curso.

Verifica-se o protagonismo da academia nos relacionamentos de fomento ao empreendedorismo em sua localidade. Ao assumir este papel, a academia desenvolve novos formatos de relacionamentos direcionados ao surgimento de um ambiente de empreendedorismo. Ao tratar dessa nova realidade, observam-se três esferas principais cujos relacionamentos merecem atenção na análise das dinâmicas sociais, econômicas e

tecnológicas – Universidade, Indústria (empresas privadas) e Governo (ETZKOWITZ, 2008; MARQUES et al., 2006)

O modelo demanda que as Universidades assumam uma “terceira missão” – a promoção do desenvolvimento econômico – além de suas atividades tradicionais de ensino e pesquisa (ETZKOWITZ, 2008; ETZKOWITZ et al., 2000; ETZKOWITZ e LEYDESDORFF, 2000; GUNASEKARA, 2006). A Figura 1 apresenta as hélices em sua dinâmica em espirais de macrocirculações [MaC] (ao longo das hélices) e microcirculações [MiC] (dentro de uma esfera em particular), como também suas relações de independência e interdependência, conflitos e confluência de interesses, conforme aponta Etkowitz (2008). Segundo o autor, as macrocirculações são aquelas capazes de promover políticas, projetos e redes de colaboração, ou seja, a promoção de um sistema que integra atores das três esferas do modelo. Por outro lado, as microcirculações, ainda segundo Etkowitz (2008), são capazes de potencializar internamente as hélices em um nível individual. Ao assumir seu papel no modelo da HT, a universidade passa a relacionar-se com instituições híbridas orientadas à inovação e que surgem na forma de empresas de capital de risco, escritórios de transferência, incubadoras de empresas e parques científicos (ETZKOWITZ, 2008). Um dos exemplos do papel das Instituições de Ensino no fomento ao empreendedorismo e inovação são as incubadoras de empresas.

Figura 1 - Dinâmica das macro e microcirculações da HT.



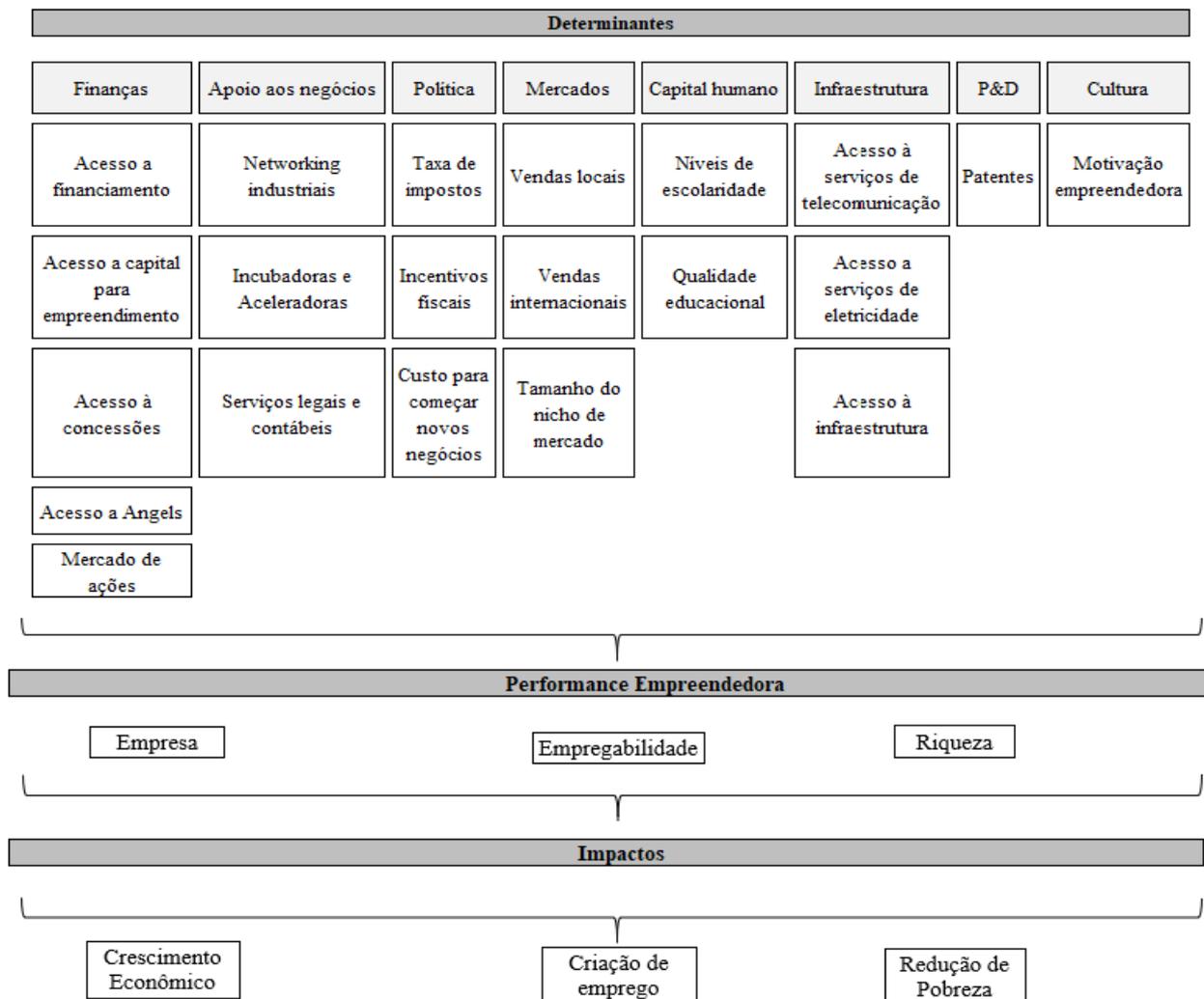
Fonte: Adaptado de Etkowitz (2008).

Incubadoras são um ambiente controlado voltado ao crescimento, cuidado e proteção para investimentos em estágio inicial (CHINSOMBOON, 2000, p. 24). Além da infraestrutura física, observou-se da necessidade de acrescentar uma gama de serviços para os empreendimentos incubados, tais como consultorias, desenvolvimento de habilidades e serviços de networking para acesso a suporte profissional (LALKAKA, 2001). Ao conceber empresas em seu ambiente, as universidades são capazes de promover a criação de um ambiente de fomento ao empreendedorismo em sua localidade, no qual novos empreendimentos emergem e encontram um ambiente favorável para seu desenvolvimento (GAMONAR et al., 2017). Esses ambientes são denominados ecossistemas de empreendedorismo e que possuem sua origem nas analogias entre os ecossistemas biológicos e os empresariais e emergem a partir de uma estrutura simples para uma comunidade mais estruturada e auto-organizada, (MOORE, 1993; MITLETON-KELLY, 2003).

Para a realização de uma análise de ecossistemas de empreendedorismo, dois aspectos principais devem ser considerados: amplitude geográfica e detalhamento da análise do ecossistema (ANDE, 2013). Dentro desta síntese proposta, destaca-se a necessidade de realizar a avaliação em três níveis (ANDE, 2013). Esta avaliação inicia-se com identificação da composição do ecossistema, passando pela análise dos resultados e indicadores das ações de atores do ecossistema, finalizando nos impactos socioeconômico e tecnológico do mesmo (ANDE, 2013). Esses níveis são apresentados na Figura 2.

- A avaliação dos determinantes é o primeiro nível de avaliação, eles estão ligados aos fatores que afetam o empreendedorismo, dividindo-se em oito determinantes: finanças; apoio aos negócios; política; mercados; capital humano; infraestrutura; P&D; e cultura;
- O nível de performance empreendedora, se refere aos resultados promovidos pelas atividades dos empreendedores avaliados por meio de indicadores;
- O terceiro nível de avaliação – impactos – se refere ao valor gerado pelos empreendedores dentro do ecossistema, representados por indicadores macroeconômicos.

Figura 2 - Níveis de avaliação do ecossistema empreendedor.



Fonte: ANDE (2013, p. 6)

### 3. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

Verificou-se na localidade do *Campus* o surgimento de empreendimentos na área tecnológica, em especial em jogos digitais, por meio de grupos de desenvolvedores de jogos digitais e de produtos e serviços tecnológicos. Tais empreendimentos emergem dentro da academia e possuem o CEPF como principal fomentador. Os produtos desenvolvidos por esses grupos de desenvolvedores discentes ocupam posição de destaque ao saírem do ambiente acadêmico e participarem de eventos e programas de fomento ao empreendedorismo. Dentro deste contexto, verifica-se que o *Campus*, assume papel central na formação de mão de obra e no movimento de atração de atores externos à região com apoio dos demais atores da localidade. Esses relacionamentos envolvem atores pertencentes a esferas distintas da HT e da relação U-I-G. Ao passo que esses empreendimentos iniciam um movimento de saída do meio acadêmico, observa-se também o início de uma aproximação com diversos atores da área de tecnologia e de empreendedorismo externos à localidade do *Campus*.

Destaca-se a existência de ações promovidas pelo *Campus* no fomento ao empreendedorismo acadêmico o que demanda a verificação da existência de relação destas ações com o surgimento de um ambiente de empreendedorismo na localidade. Tal ambiente apresenta aspectos de um ecossistema de empreendedorismo tecnológico, ainda incipiente, que emerge na localidade predominantemente rural na qual o *Campus* está localizado.

Observam-se estudos com resultados das ações desenvolvidas pela academia ao redor do mundo na promoção do empreendedorismo acadêmico. Essas ações buscam o estímulo à cultura empreendedora no meio acadêmico através de atividades curriculares, extracurriculares; *networking* industrial e pela criação de instituições e mecanismos para desenvolvimento e transferência de tecnologias oriundas da academia (MILLER e ACS, 2017; FELD, 2012; GUNASEKARA, 2006; ETZKOWITZ, 2004; MEYER, 2003; EUN et al., 2006; LORENTZ, 2015; YATES et al., 2015).

### 4. INTERVENÇÃO PROPOSTA

O estudo em questão propõe um estudo de caso exploratório único, no qual existe pouco conhecimento acumulado e sistematizado (YIN, 2005; VERGARA, 2014) onde utilizou-se o processo descrito por Eisenhardt (1989), conforme apresentado no quadro 1. A intervenção proposta foi uma investigação para a compreensão dos aspectos promotores do empreendedorismo acadêmico no CEPF e do surgimento de grupos de desenvolvedores e *startups* de produtos tecnológicos no *Campus*

Como problema de pesquisa, buscou-se levantar as ações do *Campus* no fomento ao empreendedorismo acadêmico e sua relação com o ecossistema de empreendedorismo tecnológico, ainda incipiente, que emerge na localidade. Deste modo, a pergunta de pesquisa foi definida como: **Existe relação entre as ações de fomento ao empreendedorismo promovidas pelo CEPF e o ambiente de empreendedorismo tecnológico que emerge na localidade?**

Quadro 1 - Processo de construção de teorias pelos estudos de caso: comparação com a pesquisa realizada.

| Etapa                                | Atividades sugeridas por Eisenhardt (1989)                                 | Realizado  |
|--------------------------------------|--|--|
| Iniciando                            | Definição da pergunta de pesquisa, possíveis construtos prévios            | Definição de pergunta de pesquisa                          |
| Selecionando casos                   | Especificação da população   | Definição da população                                     |
|                                      | Amostras teóricas, não aleatórias  | Definição dos sujeitos                                     |
| Elaborando instrumentos e protocolos | Métodos múltiplos de coleta de dados                                       | Observação participante, pesquisa documental e entrevistas |
|                                      | Dados quantitativos e qualitativos   | Dados majoritariamente qualitativos                        |
| Entrando ao Campo                    | Sobreposição de coleta e análise de dados                                  | Coleta e análise de dados                                  |
|                                      | Métodos flexíveis e oportunistas de coleta                                 | Roteiro semiestruturado e observação participante          |
| Analisando dados                     | Análise interna do caso  | Aplicação das entrevistas                                  |
|                                      | Análise cruzada dos dados na busca por padrões, usando diferentes técnicas | Análise das entrevistas e triangulação das informações     |
| Construindo hipóteses                | Tabulação literária das evidências para cada construto                     | Tabulação entrevistas                                      |
|                                      | Buscar evidências dos "porquês" por trás das relações                      | Consolidação dos resultados                                |
| Analisar literatura                  | Comparação com literatura conflitante                                      | Comparação com literatura conflitante                      |
|                                      | Comparação com literatura similar  | Comparação com literatura similar                          |
| Busca por fechamento                 | Saturação teórica, quando possível   | Fechamento/Conclusões                                      |

Fonte: Adaptado Eisenhardt (1989).

Como objetivo final, buscou-se a compreensão do surgimento do ambiente de empreendedorismo tecnológico na localidade rural do CEPF e sua relação com as ações de fomento ao empreendedorismo acadêmico promovidas pelo *Campus*. Como objetivos intermediários buscou-se: i. Identificação das ações de fomento ao empreendedorismo acadêmico no CEPF; ii. Identificação das interações e aspectos da HT nas relações do CEPF na promoção do empreendedorismo acadêmico; iii. Descrição das características do ambiente de empreendedorismo que surge na localidade do CEPF. Foram realizadas ao todo 25 entrevistas, posteriormente tabuladas em planilha no MS Excel, conforme quadro 2

Quadro 2 - Sujeitos entrevistados

| Entrevistados   | Identificação HT |
|---|------------------|
| 15 membros de <i>startups</i> e desenvolvedores discentes matriculados no CEPF;   | Indústria        |
| Fundador do BP Instituto – Instituição de treinamento, mentoria e coaching e Coordenador do Rio Info na área de óleo e gás          | Indústria        |
| Coordenadora Geral do Centro Técnico Audiovisual  | Governo          |
| Gerente Regional do SEBRAE – Sul Fluminense – Três Rios-RJ.   | Indústria        |
| Presidente do RING – Coletivo das <i>startups</i> de jogos digitais do estado do Rio de Janeiro                                     | Indústria        |
| Secretário de Desenvolvimento Econômico e Social do Município de Engenheiro Paulo de Frontin  | Governo          |
| Coordenador de Pesquisa e Inovação do CEPF  | Universidade     |
| Coordenadora do Núcleo de Produção Digital e Incubadora - CEPF  | Universidade     |
| Diretor Geral do CEPF   | Universidade     |
| Pró-reitor da Pró-reitoria Adjunta de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação do IFRJ  | Universidade     |
| Assessor da Diretoria de Tecnologia da FAPERJ, Coordenador do Programa <i>Startup</i> Rio – FAPERJ/ SECTIDS e Consultor da RIO SOFT | Governo          |

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para uma análise direcionada do ambiente de empreendedorismo, foram utilizados como modelo de referência os determinantes de primeiro nível do *framework* de ecossistemas de empreendedorismo elaborado por ANDE (2013). Não houve no estudo o objetivo de realizar uma análise do ecossistema local por meio da metodologia sugerida pelo *framework*, mas, sim, a utilização dos determinantes do *framework* como modelo de categorização para análise, apresentação e explanação dos resultados da pesquisa.

## 5. RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos ao longo da pesquisa foram capazes de corroborar as suposições iniciais quanto à existência de relação entre as ações de fomento ao empreendedorismo acadêmico no Campus e a emergência de um ambiente de empreendedorismo tecnológico na localidade do Campus. Os relacionamentos que surgem entre o empreendedorismo acadêmico e o ambiente externo à academia promovem a formação de um ambiente com aspectos de um ecossistema de empreendedorismo ainda incipiente na localidade centrado no CEPF.

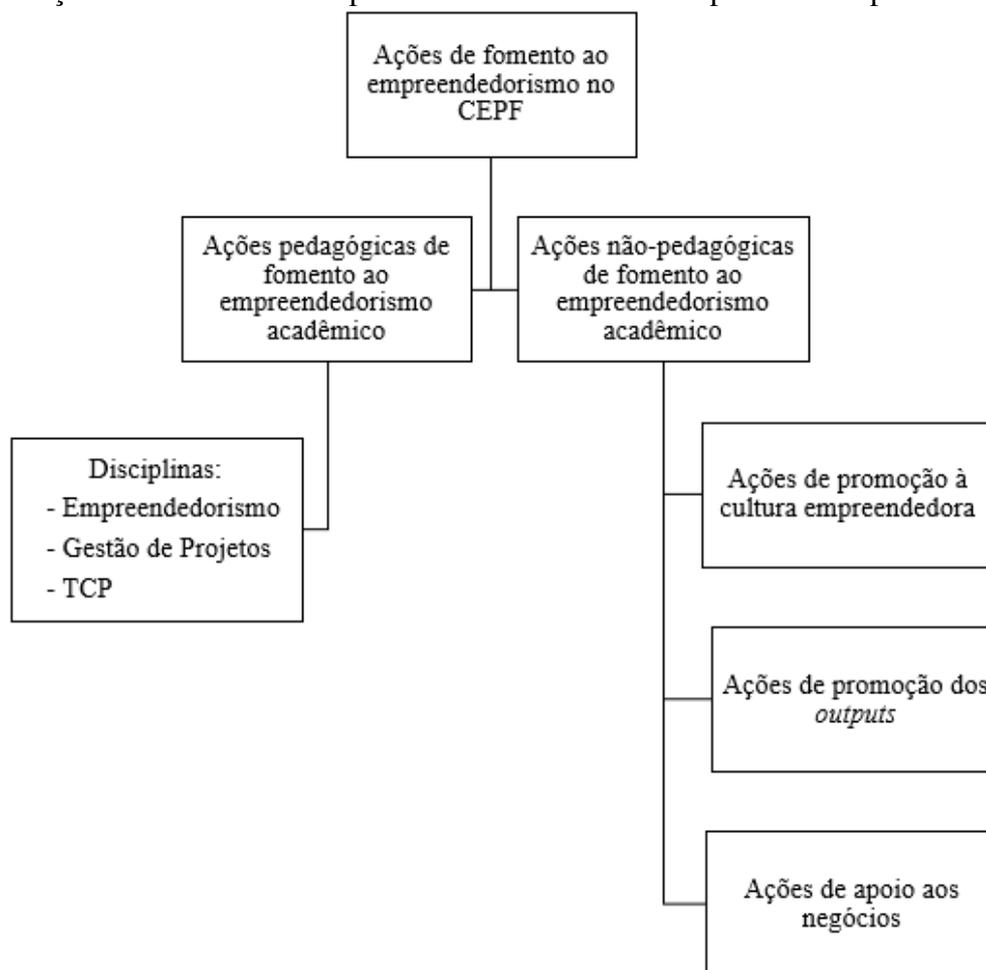
### 5.1. O Campus como universidade empreendedora

Foram observados aspectos da universidade empreendedora propostos por Etzkowitz (2000), por meio das ações realizadas pelo CEPF com o intuito de fomentar o empreendedorismo acadêmico. Tais ações resultaram na emergência de grupos de desenvolvedores de jogos digitais e produtos tecnológicos com potencial para surgimento de empresas da área de tecnologia.

As ações realizadas pelo CEPF e que mereceram destaque pelos entrevistados puderam ser classificadas em: i) *Ações pedagógicas de fomento ao empreendedorismo*

acadêmico; ii) *Ações não pedagógicas de fomento ao empreendedorismo acadêmico*. A classificação é apresentada na figura 3.

Figura 3 - Ações de fomento ao empreendedorismo acadêmico promovidas pelo CEPF.



Fonte: Elaborado pelo autor.

#### a) **Ações pedagógicas de fomento ao empreendedorismo acadêmico**

Essas ações são aquelas desenvolvidas dentro de sala de aula, baseadas no currículo dos cursos existentes no *Campus*. As ações pedagógicas de fomento ao empreendedorismo foram destacadas pelos entrevistados discentes como eficazes no incentivo à criação de empreendimentos no curso de graduação em jogos digitais, bem como no curso técnico em informática para internet. Dentre essas ações, estão disciplinas cujo foco é o desenvolvimento de conhecimentos e competências gerenciais tais como: i) Disciplinas de empreendedorismo; ii) Disciplinas de Gestão de Projetos e; iii) Trabalho de conclusão de período (TCP).

A disciplina de empreendedorismo, possui como objetivo propiciar conhecimentos para criação de um negócio aos discentes com foco no desenvolvimento de planos de negócios baseado no modelo CANVAS. As disciplinas de gestão de projetos são ministradas com base no Guia PMBOK e possuem como objetivo disponibilizar conhecimentos básicos da área de projetos. Por outro lado, o TCP consiste em uma atividade multidisciplinar na qual os alunos devem se dividir em equipes para desenvolver um jogo baseado nos conteúdos adquiridos ao longo do semestre letivo. O desenvolvimento do TCP possui uma dinâmica criada para simular uma empresa e uma apresentação final, semelhante a um *pitching*. Essa apresentação é realizada para uma

banca composta por docentes da área de computação e jogos, bem como eventuais convidados externos ao *Campus* do meio acadêmico ou do mercado.

### **b) Ações não-pedagógicas de fomento ao empreendedorismo acadêmico**

Estas são ações que não estão diretamente vinculadas a atividades dentro de sala de aula. Essas atividades são promovidas, dentro ou fora do *Campus* para o fomento ao empreendedorismo acadêmico. As ações levantadas junto aos discentes puderam ser divididas em três categorias: i) ações não-pedagógicas de promoção à cultura empreendedora ii) ações não-pedagógicas de promoção dos *outputs* do empreendedorismo acadêmico e iii) Ações não-pedagógicas de apoio aos negócios.

Como ações não-pedagógicas de fomento ao empreendedorismo obtiveram destaque a Silício Fluminense Incubadora de Jogos Digitais e Economia Criativa – SFInJE e o Núcleo de Produção Digital (NPD). A incubadora que disponibiliza, além de infraestrutura física, uma série de serviços de treinamento e consultoria em contato junto ao SEBRAE. Por outro lado, o NPD é um agente multiplicador da política pública do audiovisual, promovendo a interação entre grupos organizados, gestores públicos e privados e demais atores do setor e acolhe projetos de audiovisual.

Mereceram destaque também eventos voltados à criação de novos negócios, voltados ao empreendedorismo bem como eventos nos quais os discentes tiveram a oportunidade de expor seus produtos. Esses destaques são categorizados no quadro 3.

Quadro 3: Ações não pedagógicas de fomento ao empreendedorismo no CEPF.

| Ação  | Tipo de ação                          | Categorização                   |
|---|---------------------------------------|---------------------------------|
| <i>Global Game Jam</i> 2016                     | Evento de desenvolvimento de jogos    | Fomento à cultura empreendedora |
| Células empreendedoras 2018                     | Evento de fomento ao empreendedorismo |                                 |
| <i>Pitching</i> empreendedor                    | Evento de fomento ao empreendedorismo |                                 |
| <i>Brasil Game Show</i> 2016                    | Evento de exposição                   | Promoção de <i>outputs</i>      |
| Rock in Rio 2017                                | Evento de exposição                   |                                 |
| Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2018    | Evento de exposição e tecnologia      |                                 |
| <i>Game XP</i> 2018                             | Evento de exposição                   |                                 |
| Projeto de Incubadora Silício Fluminense        | Fornecimento de apoio aos negócios    | Apoio aos negócios              |
| Implementação do Núcleo de Produção Digital     | Fornecimento de apoio a projetos      |                                 |
| Programa de treinamento e consultoria gerencial | Apoio aos negócios                    |                                 |

Fonte: Elaborado pelo autor.

## **5.2. Um ecossistema de empreendedorismo incipiente no CEPF**

Por meio das entrevistas e da triangulação de informações, foi possível verificar aspectos inerentes a um ecossistema de empreendedorismo ainda incipiente na localidade predominantemente rural na qual o *Campus* está inserido, conforme proposto por

Hernández e González, 2017; Gamonar et al., 2017. As atividades de empreendedorismo tecnológico da localidade encontram-se centradas nas ações do *Campus* e na capacidade deste em mobilizar parceiros das demais esferas da relação U-I-G.

Utilizando como referência os determinantes para avaliação de primeiro nível de ecossistemas de empreendedorismo apresentado por ANDE (2013), foi possível apresentar de forma estruturada as características do ecossistema de empreendedorismo que se encontra em estágio inicial de constituição.

A descrição das características iniciais possibilitou a apresentação de um panorama geral de descrição do ecossistema estudado e verificar a existência de pontos fortes e necessidades de melhorias no mesmo. A descrição do ecossistema de empreendedorismo foi realizada utilizando os determinantes do *framework* de ANDE (2013): finanças; apoio aos negócios; política; mercados, capital humano; infraestrutura; P&D e cultura, conforme apresentado a seguir. Não houve no estudo o objetivo de realizar uma análise do ecossistema por meio da metodologia sugerida pelo *framework*, mas, sim utilizá-lo como modelo de categorização para análise, apresentação e explanação dos resultados da pesquisa.

#### **a) Finanças**

No aspecto finanças, foi possível verificar, que esses grupos de desenvolvedores discentes obtêm recursos financeiros ou materiais para suas atividades de 3 fontes distintas: a) Recursos próprios dos desenvolvedores discentes; b) Recursos obtidos por meio de submissão de projetos em editais de fomento; c) Recursos obtidos por meio de parcerias e contratos junto a empresas externas de maior porte que investem nos grupos de desenvolvedores.

No ecossistema estudado, não existe disponibilidade local dos determinantes financeiros devido à característica rural da localidade, sendo estes obtidos fora da localidade.

#### **b) Apoio aos negócios**

Nos aspectos referentes ao apoio aos negócios, observaram-se, por meio das entrevistas, três fontes de apoio às atividades empreendedoras dos desenvolvedores e em escalas distintas, porém, ainda em estágio embrionário: i. *Campus* Engenheiro Paulo de Frontin; ii. Governo local; iii. Parceiros comerciais. Neste aspecto destacam-se o CEPF e o Governo local com iniciativas de fomento e apoio à *startups*.

#### **c) Política**

No determinante política, observa-se uma mobilização inicial por parte do governo local com o objetivo de dar suporte e atrair empreendimentos de tecnologia para a localidade. Com este objetivo, a gestão do CEPF e o poder legislativo local, elaboraram uma proposta de lei para incentivo à instalação de empresas do setor tecnológico no município. Tal proposta foi aceita pelo legislativo por meio da Lei municipal 1.122 de 23 de maio de 2013, que prevê em seu artigo 1º a possibilidade de isenção IPTU, ISS, taxa de iluminação pública, e alvará de localização, para empresas que se instalarem no município e atendam determinados compromissos empregatícios com munícipes. O artigo em questão também prevê em seu parágrafo único o benefício de redução de 50% de ISS, independente da geração mínima de renda, para empresas de tecnologia.

#### **d) Mercados**

Devido às características dos produtos desenvolvidos pelas *startups* do *Campus*, o determinante mercados é de difícil mensuração. Isso pelo fato de os produtos criados pelos discentes não terem sido comercializados em um volume considerável e pela característica do mercado de jogos quanto à inexistência de restrições geográficas para a comercialização de produtos, ocorrendo em um nível global. Verificou-se também o

surgimento de um comércio com empresas externas à região para a prestação de serviços e desenvolvimento de jogos digitais.

**e) Capital humano**

O capital humano é o determinante de maior potencial na localidade. O *Campus* possui a primeira graduação em jogos digitais pública do Brasil e única da área na região. Os discentes do *Campus* têm se destacado em eventos dos quais participam, seja pelos jogos digitais desenvolvidos, seja pelo perfil empreendedor para a solução de problemas com o uso da tecnologia. A existência de capital humano altamente capacitado representa um dos principais incentivos existentes hoje para que os desenvolvedores de jogos, juntamente com suas *startups* se mantenham na localidade após a conclusão de sua graduação e tornem o ambiente atrativo para investimento.

Vale destacar que o capital humano do *Campus* não se limita aos discentes do curso de graduação, mas também estão inclusos os discentes do curso Técnico em Informática para Internet e do curso de Pós-graduação em Gestão de Projetos e Negócios em TI.

**f) Infraestrutura**

No que tange à infraestrutura na região de Morro Azul e Sacra Família, os entrevistados destacam dificuldades diante da infraestrutura de telecomunicação e transporte local. Os empreendedores relataram a dificuldade em obter serviços de telecomunicação e internet com qualidade suficiente para a realização de atividades e para comunicação com possíveis investidores e parceiros. Tal situação é mitigada, no momento em que os desenvolvedores utilizam a infraestrutura de telecomunicação do *Campus*. Outro aspecto carente de melhorias é a infraestrutura de transporte público na localidade, que possui apenas duas empresas em atividade com horários esparsos e coincidentes entre as duas e destacam valores elevados para um deslocamento de 3 km de distância entre os distritos de Morro Azul, Sacra Família e o *Campus*.

No que tange aos serviços básicos de eletricidade e água, os desenvolvedores entrevistados foram unânimes quanto aos aspectos referentes a suas condições. No que se refere aos serviços de fornecimento de água, não foram relatados problemas, porém apontam a frequente interrupção temporária de fornecimento de energia elétrica com “picos de energia”.

Foram observados aspectos críticos na infraestrutura local e que demandam investimentos por parte dos *stakeholders* da localidade, em especial do governo local e do *Campus*. Esses atores apresentam ações com efeitos no curto e médio prazo, que serão capazes de minimizar os problemas apresentados, se colocadas em prática.

Segundo os discentes, apesar da necessidade de melhorias na infraestrutura, pode-se observar uma melhoria gradual da infraestrutura local quando comparada àquela de 5 anos atrás – quando o curso de graduação foi criado – dentro e fora do *Campus*. Assim sendo, os desenvolvedores apresentam-se, sem exceções, otimistas quanto às projeções de melhorias para a localidade visto que os *stakeholders* têm ao longo do tempo se mobilizado de forma eficaz para desenvolver o ambiente de empreendedorismo local.

**g) Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)**

Nos aspectos referentes a P&D, foram identificados 3 projetos em desenvolvimento no *Campus*, 2 deles voltados à área de ensino e 1 voltado à inovação em jogos. Verificou-se que a pesquisa no *Campus* se apresenta também em um estágio inicial de desenvolvimento pelo fato de muitos projetos existentes no *Campus* possuírem caráter extensionista não voltados à pesquisa. Atualmente o CEPF possui projeto de pesquisa na área de balanceamento de dinâmico de jogos, em desenvolvimento no *Campus* desde 2016 e conta com 3 bolsistas, sendo que 2 bolsas são custeadas pelo CNPQ e 1 custeada com recursos do *Campus*. Hoje, todas as pesquisas voltadas à área de computação

desenvolvidas no *Campus* são realizadas com unidade de processamento gráfico da NVIDIA por meio de uma parceria entre as instituições.

Outro projeto que merece destaque é o jogo voltado para o ensino chamado “Dia a Dia com a Turma do Ifinho” a pesquisa é direcionada para aprendizagem de crianças com transtornos de comportamento e aprendizagem, tais como dislexia, TDAH (Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade) e autismo. O jogo busca, por meio das situações vividas pelo personagem chamado Ifinho, auxiliar crianças com transtornos de aprendizagem. O jogo desenvolvido já foi aplicado na rede pública de ensino da localidade junto a crianças com este perfil e disponível para dispositivos móveis e computadores.

Um terceiro projeto de pesquisa que merece destaque é um jogo educativo, vinculado à disciplina de língua inglesa com foco no ensino do idioma para alunos do curso técnico em informática para internet. O objetivo é desenvolver um modelo de jogo educativo para o ensino do inglês instrumental voltado para as demandas da área de tecnologia.

Espera-se que com os resultados de algumas das ações que se iniciam no *Campus* na área de pesquisa seja possível, no futuro, o amadurecimento da área de P&D da mesma forma que o empreendedorismo acadêmico. Atualmente observa-se que empreendedorismo e P&D não caminham na mesma velocidade no ecossistema que surge.

#### ***h) Cultura***

A cultura empreendedora representa outro ponto forte da localidade, os atores que possuem relacionamento com o CEPF buscam fomentar direta ou indiretamente o empreendedorismo vindo dos alunos. Esta cultura é potencializada pela concentração de desenvolvedores com perfil empreendedor e pelo fato de esses desenvolvedores viverem em repúblicas e imóveis alugados próximo ao *Campus*.

Observa-se que os próprios desenvolvedores se encontram motivados a empreender e promover a cultura empreendedora junto aos seus pares, um exemplo desta motivação é o ARQUIPÉLAGO, uma iniciativa dos empreendedores e desenvolvedores discentes em fortalecer a cultura empreendedora junto aos demais alunos.

Além do ARQUIPÉLAGO, há ainda uma mobilização por parte das discentes do *Campus*. Por meio grupo DEVGIRLS, um grupo de desenvolvedoras criado por iniciativa das discentes do CEPF, o nome do grupo remete à *Developer Girls* (meninas desenvolvedoras), que tem como objetivo unir e fortalecer as discentes do CEPF, que atualmente são minoria no curso de graduação em jogos.

### **5.3. Relacionamentos da Hélice Tríplice no CEPF**

Ao longo do estudo, foi possível confirmar a existência de 7 relacionamentos que acontecem de forma efetiva entre o CEPF e atores externos (quadro 4) Ainda assim, com os resultados levantados fica evidente a gama de relacionamentos da academia (CEPF) junto às esferas da indústria e governo, conforme proposto por Etzkowitz (2008). Tal fato vai ao encontro das declarações dos alunos ao afirmarem que grande parte das oportunidades que surgem para negócios e parcerias está diretamente vinculada às articulações do *Campus* com esses atores. Os principais relacionamentos verificados ao longo da pesquisa foram:

- **SEBRAE** - Recentemente houve a contratação de treinamento e consultoria junto ao SEBRAE, no qual este compromete-se a investir em conjunto com o Campus nas ações de treinamento e capacitação dos empreendedores do CEPF.

- **NVIDIA** – Este é um relacionamento voltado à projetos de pesquisa e inovação, na qual a NVIDIA disponibiliza material didático, equipamentos e placas de vídeo de alta tecnologia gratuitamente para o desenvolvimento de pesquisas no Campus. Além da disponibilidade de recursos tecnológicos e didáticos, vale destacar que a NVIDIA é referência mundial no que tange à excelência em fabricação de GPUs.
- **RING** - O RING é um arranjo de desenvolvedores do Estado do Rio de Janeiro que atua com o articulador da cadeia produtiva de jogos no Estado, atuando para desenvolvimento do ecossistema de jogos digitais. O coletivo de empresas de jogos do Estado do Rio de Janeiro, além de possuir uma estreita relação com os desenvolvedores discentes articulada pelo CEPF, possui participação frequente em eventos acadêmicos e de empreendedorismo no *Campus*.
- **FACC** - Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Computação Científica A FACC é uma fundação de direito privado, sem fins lucrativos, credenciada junto ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e ao Ministério da Educação (MEC). A FACC é responsável por atuar como fundação de apoio junto ao IFRJ e que estará apoiando a gestão financeira dos projetos desenvolvidos na SFInJE.
- **FAPERJ** – A Fundação Carlos Chagas de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro é a agência de fomento à ciência, tecnologia e inovação do Estado do Rio de Janeiro, que ao longo de quase quarenta anos vem apoiando a pesquisa no Estado. A FAPERJ é um dos principais fomentadores da infraestrutura de apoio ao empreendedorismo acadêmico do CEPF por meio de seus editais.
- **Governo Local** - O governo local é o principal articulador de ações junto ao *Campus* dentre os atores da esfera pública, ocorrendo uma relação de apoio mútuo entre as duas instituições. Além do relacionamento com o *Campus*, observaram-se, por parte da Prefeitura Municipal de Engenheiro Paulo de Frontin, articulações também junto ao SEBRAE e RING na tentativa de desenvolver o empreendedorismo tecnológico local.
- **CTAV** – O Centro Técnico Audiovisual é uma instituição localizada na cidade do Rio de Janeiro que existe há mais de trinta anos visando apoiar a produção cinematográfica nacional por meio da formação, capacitação e aperfeiçoamento técnico na área. O CTAV é um parceiro nas iniciativas do CEPF em projetos de audiovisual, em especial pela existência de vínculos via NPD.

Quadro 4: Relacionamentos do ecossistema sob a perspectiva da HT.

| <b>Ator</b>            | <b>Esfera</b> | <b>Tipo de relacionamento</b>       |
|------------------------|---------------|-------------------------------------|
| Instituições de Ensino | Universidade  | Mobilidade acadêmica                |
| SEBRAE                 | Indústria     | Empreendedorismo/apoio aos negócios |
| NVIDIA                 | Indústria     | Pesquisa                            |
| RING                   | Indústria     | Empreendedorismo                    |
| FACC*                  | Indústria     | Empreendedorismo e Pesquisa         |
| FAPERJ                 | Governo       | Fomento                             |
| Governo local          | Governo       | Fomento e Empreendedorismo          |
| BP INSTITUTO           | Indústria     | Fomento e Empreendedorismo          |
| CTAV                   | Governo       | Empreendedorismo                    |

Fonte: Elaborado pelo autor.

Possui destaque o relacionamento trilateral na relação U-I-G por meio do *Campus*, Governo local e SEBRAE. Esses relacionamentos, de longa data, representam as macrocirculações descritas pela HT e são centradas no empreendedorismo acadêmico emergente no CEPF. Esse relacionamento foi capaz de fomentar o empreendedorismo acadêmico e o desenvolvimento de políticas de apoio aos negócios e ao empreendedorismo na localidade. Conseqüentemente, outros atores iniciam uma aproximação com o ambiente de empreendedorismo local, como é o caso do coletivo de empresas de jogos digitais RING e o BP Intituto. O ecossistema que surge centrado no CEPF ilustrado na imagem.

## 6. CONTRIBUIÇÃO TECNOLÓGICA-SOCIAL

O esforço da pesquisa permitiu o levantamento das ações de fomento ao empreendedorismo acadêmico do CEPF e que possuem relação direta com o surgimento de um ambiente com aspectos de um ecossistema de empreendedorismo incipiente na localidade predominantemente rural na qual o *Campus* está localizado. Também foi capaz apresentar uma descrição das características iniciais deste ambiente e o primeiro panorama geral de descrição do ecossistema estudado e verificar a existência de pontos fortes e necessidades de melhorias no mesmo. Este ecossistema, centrado no empreendedorismo acadêmico do CEPF, está em um estágio inicial de formação, direcionado a produtos e serviços tecnológicos, tendo destaque a área de jogos digitais. Ao atuar como fomentador de empreendedorismo, o *Campus* inicia uma série de relacionamentos trilaterais com atores externos que atuam como potencializadores do empreendedorismo acadêmico e que permeiam as micro e macrocirculações da HT.

Quanto aos aspectos observados do ecossistema local, verificou-se que este possui aspectos positivos no que tange à existência de uma cultura empreendedora consolidada na localidade; capital humano de excelência e uma política voltada para atração e incentivos a empresas de tecnologia. Pontos relacionados à infraestrutura apresentam-se como limitadores para o crescimento do ecossistema estudado e representam a principal preocupação de seus atores. Porém, o fato de haver consenso desta fragilidade por parte dos envolvidos gera a expectativa de ações de curto prazo para melhorias na área.

O aspecto do mercado local não representa, inicialmente, um limitador para o crescimento desse ecossistema, dadas as características do mercado de tecnologia e a inexistência de barreiras geográficas para comercialização de seus *outputs*. O mesmo pode ser afirmado no quesito finanças, que atualmente é obtido externamente à localidade do *Campus* por meio da participação em editais de fomento à tecnologia e empreendedorismo ou pelo *networking* realizado com o mercado. Acredita-se que esses dois determinantes – mercado e finanças – se tornarão mais presentes no ecossistema ao passo em que este continue seu processo de maturação e se torne atrativo para o mercado e para investidores. Ainda referente à incipiência do ecossistema, verificou-se que aspectos como apoio aos negócios e pesquisa e desenvolvimento se encontram em um estágio inicial de maturação por parte dos atores da esfera governo e universidade, em especial no apoio aos empreendimentos que surgem na academia, o que também acaba por promover a consolidação da cultura empreendedora na localidade. Apesar do estágio em que se encontram, destacam-se iniciativas promissoras em P&D por meio das pesquisas iniciadas no CEPF. Da mesma forma, por meio de sua rede de relacionamentos, o ecossistema apresenta investimentos iniciais em serviços de apoio aos negócios por meio de serviços de treinamento gerencial e consultorias.

Acredita-se que a presente pesquisa seja capaz de auxiliar na compreensão do papel do CEPF no fomento ao empreendedorismo acadêmico local e sua relação com o

surgimento de um ambiente com aspectos de um ecossistema incipiente de empreendedorismo na localidade predominantemente rural do *Campus*.

## 7. REFERÊNCIAS

ANDE. Entrepreneurial Ecosystem Diagnostic Toolkit. **Aspen Network of Development Entrepreneurs**. Pp. 1-32. Dezembro, 2013.

BRASIL. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. **Portaria 290 de 30 de março de 2010**. Cria os *campi* Engenheiro Paulo de Frontin e Arraial do Cabo. 2010.

BRASIL. IBGE. **População estimada**, 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/engenheiro-paulo-de-frontin/panorama>> Acessado em 21 nov. 2017.

CHINSOMBOON, O. M.. **Incubators in the New Economy**. Dissertação de Mestrado. Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology, 136. 2000.

EISENHARDT, K. M.. Building theories from case study research. **Academy of Management Review**, v.14, n.4, p. 532-550. 1989.

ETZKOWITZ, H.. **The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action**. Routledge, London. 2008.

\_\_\_\_\_ ; The evolution of the entrepreneurial university. **International Journal of Technology and Globalisation**, 1(1), pp. 64-77. 2004.

\_\_\_\_\_ ; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: From National Systems and “mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, 29(2). 2000.

\_\_\_\_\_ ; WEBSTER, A., GEBHARDT, C., TERRA, B. R. C.. The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. **Research Policy**, 29(2), pp. 313-330. 2000.

EUN, J-H.; LEE, K.; WU, G.. Explaining the "university-run enterprises" in China: a theoretical *framework* for university-industry relationship in developing countries and its application to China. **Research Policy**, v. 35, n. 9, pp. 1.329-1.346, nov. 2006.

FELD, B. (2012). **Startup communities: Building an entrepreneurial ecosystem in your city**. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons. 2012

GAMONAR, F.; JANNUZZI, G.; MUNARO, J.. **Disrup Talks: Carreira, empreendedorismo e inovação em uma época de mudanças rápidas**. São Paulo. Reflexão Editora, 2017.

GUNASEKARA, C.. Reframing the role of Universities in the development of regional innovation systems. **Journal of Technology Transfer**, 31(1). 2006.

HERNÁNDEZ, C.; GONZÁLEZ, D.. Study of the start-up ecosystem in Lima, Peru: Analysis of interorganizational networks. **Journal of Technology Management and Innovation**, 12(1). 2017.

LALKAKA, R.. “Best Practices” in business incubation: Lessons (yet to be) learned Rustam. **Human Development**, pp. 1–35. Novembro, 2001.

LORENTZ, M. H. N.. **O Comportamento Empreendedor de Diretores da UFSM e sua percepção quanto à Universidade Empreendedora**. Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Gestão de Organizações Públicas do Programa de Pós-Graduação em Administração, 2015.

MARQUES, J. P. C.; CARAÇA, J. M. G.; DIZ, H.. How can university-industry-government interactions change the innovation scenario in Portugal? - The case of the University of Coimbra. **Technovation**, 26(4), 2006.

MEYER, M.. Academic entrepreneurs or entrepreneurial academics? Research-based ventures and public support mechanisms. **R and D Management**, 33(2). 2003.

MILLER, D. J.; ACS, Z. J.. The *Campus* as entrepreneurial ecosystem: the University of Chicago. **Small Business Economics**, 49(1). 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s11187-017-9868-4>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

MITLETON-KELLY, E.. **Ten Principles of Complexity and Enabling Infrastructures**. Program Manager. In: Mitleton-Kelly, E.; *Complex Systems and Evolutionary Perspectives of Organisations: the Application of Complexity Theory to Organisations*. Elsevier, pp. 23-50. 2003.

MOORE, J. F.. Predators and prey: a new ecology of competition. **Harvard Business Review**, 71(3), pp. 75-86. 1993.

VERGARA, S. C. **Métodos de Pesquisa em Administração**. São Paulo: Atlas, 2014.

YATES, S.; RENAULT, T. B.; FONSECA, M. V. A.; MELLO, J. M. C.. Desenvolvimento organizacional: uma avaliação empírica dos processos de aprendizagem tecnológica e de mercado de empresas egressas de um ecossistema acadêmico. Porto Alegre. **Anais do XVI Congresso Latino-Iberoamericano de Gestão Tecnológica**. Porto Alegre: ALTEC. v. 1. pp. 1-15. 2015.

YIN, R. K.. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3ª Edição. Porto Alegre: Bookman. 2005.