



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

LEON FONTOURA BUENO

**ANÁLISE DOS REFLEXOS DAS INOVAÇÕES NO  
DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO NO BRASIL COM ÊNFASE NO  
ESTADO DO PARANÁ**

CURITIBA

2018

**LEON FONTOURA BUENO**

**ANÁLISE DOS REFLEXOS DAS INOVAÇÕES NO  
DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO NO BRASIL COM ENFASE NO  
ESTADO DO PARANÁ**

Monografia apresentada para conclusão do curso de Ciências Econômicas, setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Françoise Iatski de Lima

**CURITIBA**

**2018**

*“A excelência do gênio humano (...) que se deve ao próprio passar do tempo e à experiência das gerações que sempre pouco diferiram em termos de sagacidade”*

*(Mandeville, 1714, apud Dosi e Nelson, 2009).*

## RESUMO

O mundo passou por uma série de mudanças no período pós-guerra, e as dificuldades das teorias tradicionais em explicar diferentes taxas de crescimento entre países levou à incorporação de outras dinâmicas na economia, dentro desse contexto e na tentativa de entender como os países adquirem competitividade e passam por diferentes ciclos econômicos as inovações acabam se tornando um forte vetor de desenvolvimento. O objetivo desse trabalho é demonstrar como essa relação de desenvolvimento e inovação se dá no Brasil e com mais especificidade no estado do Paraná, passando por uma fundamentação da teoria evolucionista, análise histórica das relações de pesquisa e desenvolvimento (P&D) contidas no Brasil e no estado do Paraná e culminando na análise da produção científica paranaense e seu papel no desenvolvimento do estado e avaliação das relações entre Estado e empresas privadas. O papel das universidades e institutos de pesquisa, destacado pela abordagem de sistema de inovação incluso neste trabalho, pode ser percebida para o estado do Paraná, tendo como importantes instituições que fazem parte do sistema de inovação paranaense, contribuindo para o fortalecimento do mesmo. E por último realizamos uma regressão linear com o auxílio de ferramentas econométrico o qual procura demonstrar com ferramentas estatísticas de econometria os reflexos que a inovação e a população economicamente ativa possuem no Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro.

**Palavras-chave:** Inovação, Pesquisa e Desenvolvimento, Regressão, Correlação, Desenvolvimento Econômico.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	6
1.1 OBJETIVOS.....	7
1.2 JUSTIFICATIVA.....	7
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	8
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	9
2.1 A TEORIA EVOLUCIONISTA.....	9
2.2 COMO MENSURAR O CONHECIMENTO GERADO .....	17
2.3 CONHECIMENTO PRIVADO VERSUS CONHECIMENTO PÚBLICO .....	18
2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	20
<b>3 BREVE RELATO HISTÓRICO DAS RELAÇÕES DE TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO PUBLICO PRIVADA NO BRASIL</b> .....	21
<b>4 A RELAÇÃO PUBLICO PRIVADA DO CONHECIMENTO E O PAPEL DAS INSTITUIÇÕES NO ESTADO DO PARANÁ</b> .....	29
4.1 EVIDÊNCIAS DA INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA NO PARANÁ .....	32
4.2 PAPEL DO ESTADO E A RELAÇÃO U-E NO PARANÁ .....	36
4.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	39
<b>5 ANÁLISE ECONOMETRICA ENTRE PIB, POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA E INVESTIMENTOS EM INOVAÇÃO</b> .....	41
5.1 BREVE RECAPITULAÇÃO DA BASE TEÓRICA .....	42
5.2 METODOLOGIA .....	44
5.3 ANÁLISE DE DADOS.....	45
5.4 DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS .....	45
5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	53
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	54

## 1 INTRODUÇÃO

Diante das intensas mudanças pela qual passou a economia mundial nas últimas décadas, como o acelerado desenvolvimento tecnológico, nesse novo cenário econômico as economias nacionais tem que se adaptar de forma muito rápida a essa volatilidade a qual todos nos estamos inseridos, a competição se intensifica nas mais diversas áreas e com a globalização a interação entre as instituições e empresas se intensificam e acabam por surgir a denominada economia do conhecimento, do aprendizado.

Mesmo com todos esses avanços os economistas e estudiosos do assunto ainda não compreendem de forma clara como a relação entre inovação e desenvolvimento se dá entre as economias nacionais, muito desse não entendimento, é concebido pelo fato da complexidade do processo de inovação, assim como destaca Freeman e Soete (2008) o processo inovativo é uma atividade complexa e interativa, que se desenvolve a partir de uma rede de relações institucionais e organizacionais.

Dada à importância da inovação, do sistema de ciência e tecnologia como um todo é imprescindível cada vez mais entendermos de como se dão esses padrões de interação, principalmente no caso da universidade-empresa compreendendo assim a dinâmica da geração das capacidades científicas e tecnológicas para o desenvolvimento de uma região e até mesmo de uma nação.

Tendo em vista tal importância de estudos nessas áreas, esse trabalho tem por objetivo identificar esses padrões de interação público privada no Brasil e com mais especificidade no estado do Paraná, bem como analisar como esses fatores afetam o desenvolvimento econômico.

## 1.1 OBJETIVOS

- Objetivo Geral

Analise como se dão as relações entre inovações e pesquisa e desenvolvimento no Brasil enfatizando o papel do estado do Paraná.

- Objetivos específicos

- Analisar como se dão as relações de pesquisa e desenvolvimento no Brasil de maneira macro e de maneira mais específica no estado do Paraná.

- Exemplificar as relações entre desenvolvimento econômico e o processo inovativo.

- Análise de integração pública privada na concepção de pesquisas em processos e produtos no estado do Paraná.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Um fator que intriga os economistas desde o princípio dos estudos econômicos é a tentativa de entender o motivo pelo qual as economias mundiais passam por diferentes escalas de desenvolvimento econômico. Nos últimos anos a inovação vem ganhando responsabilidade quando olhamos esses hiatos de desenvolvimento. Mesmo com diversos trabalhos destinados a essa área, ainda não podemos afirmar com clareza como se dá essa relação econômica.

Trazer para o centro das discussões essas relações, principalmente no âmbito do cenário brasileiro e paranaense é mostrar a importância que inovar tem para uma nação, mostrando assim que a mesma pode ser a chave para a redução dos hiatos tecnológicos presente ao redor do globo e é imprescindível que os governos estejam atentos a possíveis janelas de oportunidade que surgem ao longo da linha do tempo.

Com o intuito de melhor analisar esses impactos, e produzir transformações a essas discussões é de extrema necessidade estudar cada vez mais esse tema,

para o curso de Ciências Econômicas, e para a sociedade como um todo estudos como esse se tornam cada vez mais necessários e pertinentes.

### 1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

O Trabalho está dividido em cinco capítulos e um apêndice, neste capítulo inicial foi apresentado o contexto e problema tratado, bem como os objetivos do presente estudo.

O capítulo 2 tem como objetivo conceituar o leitor com a teoria por de trás das relações econômicas descritas nos capítulos subsequentes. Conceitos como a descrição do que é inovação e seus sub-tópicos de análise, produto e processo, análise da evolução do conhecimento e o embate da teoria neoclássica com a teoria evolucionista é descritas nesse momento do trabalho.

O capítulo 3 é destinado a uma breve caracterização histórica do cenário brasileiro no âmbito das relações de inovação, dentre elas podemos destacar o relacionamento público privado como vetor do desenvolvimento dessa área.

No capítulo 4 são demonstradas as relações de inovação que se são no estado do Paraná, passaremos por uma contextualização histórica do desenvolvimento no estado, como e quais instituições foram criadas no estado, desde agências de fomento até os dados das incubadoras instaladas no estado, os benefícios que as mesmas trouxeram para nosso desenvolvimento do Paraná, o capítulo irá demonstrar também em que âmbito esta a produção científica paranaense e como a mesma esta integrada no contexto público privado.

No capítulo 5, as conclusões e considerações finais são apresentadas de modo a demonstrar que os objetivos propostos foram atingidos.

Por último o capítulo 6, temos um texto contendo uma análise econométrica das relações entre Produto Interno Bruto (PIB) com a população economicamente ativa (PEA) e os investimentos em inovação, de modo que se o leitor desejar pode utiliza-lo para expandir o escopo do entendimento das relações propostas no decorrer do trabalho.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Com o objetivo de permear nossa pesquisa esse capítulo procura demonstrar como a chamada sociedade do conhecimento se desenvolve tomando como base a teoria evolucionista. Para isso organizamos o capítulo em duas principais partes, a primeira trazendo à luz detalhes da teoria evolucionista e uma segunda parte procurará relacioná-la com as pesquisas e como isso pode trazer benefícios ao desenvolvimento.

### 2.1 A TEORIA EVOLUCIONISTA

Em 1714 o filósofo economista Bernard de Mandeville descreveu a construção do artefato mais complexo de sua época, um navio de guerra, como frutos da “excelência do gênio humano (...) que se deve ao próprio passar do tempo e à experiência das gerações que sempre pouco diferiram em termos de sagacidade” (Mandeville, 1714, apud Dosi e Nelson, 2009).

Mandeville, tal como dizem Dosi e Nelson, ao descrever a complexa engenharia dos modernos navios de guerra, não nega a competência de quem constrói tais navegações, mas nega que um produto tão complexo seja fruto da genialidade de poucas pessoas em determinado ponto do tempo e, sim, que tal marco é produto de muitas mentes de muitas gerações que avançam sobre os erros das anteriores esse destaque dos avanços da humanidade sobre informações deixadas por gerações anteriores é justamente o que caracteriza a abordagem teórica evolucionária.

Esse processo, que tem na tecnologia uma das chaves da compreensão merece um olhar mais atento e de acordo com Nelson e Winter:

*Among the major intellectual tasks of the field of economic history, for example, certainly none is more worthy of attention than that of understanding the great complex of cumulative change in technology and economic organization that has transformed the human situation in the course of the past few centuries.*

*(Nelson e Winter, 1982, p. 03)*

Refutando a teoria da firma neoclássica, tendo como fulcro analítico o comportamento das empresas como agentes fundamentais no processo de mudança e usando analogias biológicas para descrever o estudo econômico a teoria evolutiva traz um conceito mais abrangente e próximo à realidade.

Podemos citar como ideia vinda da biologia a análise da mudança econômica como um processo contínuo, por vezes cumulativo e conseqüentemente evolucionário fazendo um crossover analítico com a teoria Darwinista da seleção natural. Olhando para o mercado como o habitat os quais as firmas “vivem” a definição de sucesso de uma empresa depende estritamente de sua perpetuação, ou seja, sobrevive ao ambiente e aos seus concorrentes e cresce, no outro extremo estão as firmas que não se adaptaram ao ambiente e estão fadadas ao fracasso, de acordo com De Caria (2015) essa “dinâmica é sustentada pelo mecanismo de Genética Organizacional, processo pelo qual as firmas transmitem através do tempo as habilidades necessárias à obtenção de resultados (lucro) e, conseqüentemente, sua manutenção no mercado. Essas habilidades, por sua vez, também advêm de um processo evolucionário, de seleção.

É essa Genética Organizacional que permite que as empresas, através do tempo, garantam a habilidade necessária para sua manutenção no mercado, ainda como afirma De Caria (2015) “as firmas desenvolvem, ao longo do tempo, regras para alocação de recursos e para ação e reação em determinadas conjunturas, criando padrões comportamentais enquadrados na abordagem evolucionária como rotinas”.

Essas rotinas podem ser caracterizadas por todos os procedimentos de uma empresa, sejam eles, técnicos, políticas de recursos humanos, estoque, pesquisa e desenvolvimento entre outros. Esses mecanismos internos das empresas nesse ambiente de genética organizacional são herdados, assim como concluem Nelson e Winter em livre tradução.

*“As rotinas são herdáveis ao passo que organismos futuros, criados a partir dos atuais, têm muitas das características de seus predecessores, sendo estas selecionáveis, de maneira que organismos que possuam certas características tenham desempenho superior a outros que não as possuam, tornando-os cada vez mais importantes dentro da população.”*

*(Nelson e Winter, 1982).*

Dada à importância dessas rotinas no processo evolutivo empresarial podemos destacar as mesmas em três principais categorias, são elas:

A primeira está relacionada ao o que a firma, em razão de seus fatores de produção e estoques anteriores, faz no curto prazo, sendo estas rotinas denominadas de “características operacionais”, a segunda determina, período a período, a queda ou elevação do estoque de capital da firma e, por fim, a terceira as firmas são vistas como possuidoras de rotinas que funcionam para modificar vários aspectos de suas características operacionais ao longo do tempo, posto que as firmas são concebidas como detentoras de departamentos de análise de mercado, oficinas de pesquisa operacional e laboratórios de P&D.

Nesse contexto é salientado que toda a pesquisa e desenvolvimento (P&D) esta concentrada nas firmas, aspecto esse que contem uma crítica embutida à teoria neoclássica, ainda de acordo com De Lima (2006) essas críticas são uma ausência de realismo descritivo na ação das firmas e na caracterização do comportamento e dos fatos; a obstinação pela maximização do lucro e pelo equilíbrio geral é um fator relevante de insucesso, uma representação incorreta dos reais motivos que imperam nas decisões empresarias é a existência de uma passividade das firmas ao apenas reagirem as condições de mercado por meio de escolha da tecnologia mais adequada a essas condições.

Todas essas críticas são complementares ao fato de que as empresas não vivem um mercado de concorrência perfeita, e que os artifícios usados pelas firmas no embate concorrencial são basicamente o P&D e o Marketing, essa ênfase pode ser vista com mais clareza em um trecho do prestigiado economista Schumpetter.

*El desenvolvimiento, en nuestro sentido, es um fenómeno característico, totalmente extraño a lo que puede ser observado em la corriente circular, o en la tendencia al equilibrio. Es um cambio espontáneo y discontinuo em los cauces de la corriente, alteraciones del equilibrio, que desplazan siempre el estado de equilibrio existence com anterioridad. Nuestra teoria del desenvolvimiento no es sino el estudio de este fenómeno y los procesos que le acompañan. (...) Estas alteraciones y discontinuas em los cauces de la corriente circular, y estas perturbaciones del centro de equilibrio, aparecen em la esfera de la vida industrial y comercial y no em la esfera de las necesidades de los consumidores de productos acabados.*

*(Schumpeter, 1976)*

Como alternativa para a recusa da teoria neoclássica os evolucionistas desenvolvem esse modelo pautado na tentativa de encontrar um método que relacione a quantidade investida em pesquisa com a adaptação ao mercado e sobrevivência no mesmo, ainda de acordo com Schumpeter é dentro desse ambiente de concorrência que são contextualizados e justificados o surgimento das inovações, mas como uma diferença interessante pautada no fato de que a concorrência é um processo, e não um mecanismo que leva a um inevitável fim, sendo assim não implica atomismo de mercado, um grande número de firmas ofertantes, mas sim, uma interação entre estas mesmas firmas capaz de gerar mudanças estruturais no sistema, tornando-o dinâmico.

Sendo assim, tal processo é completamente compatível com o oligopólio, e até com o monopólio (tendo em conta a concorrência potencial), caminhos praticamente “naturais” de um sistema concorrencial que beneficia empresas que inovam e se destacam das demais que são penalizadas com perda de sua participação no mercado e, no limite, sua extinção (SCHUMPETER, 1976). Podemos ainda concluir que a concorrência por si só não tem relação direta com o número de players de um mercado, mas sim com a sua capacidade de gerar inovações ao longo do tempo gerando por fim efeitos dinâmicos, aqui entra o papel do empresário schumpeteriano, que assume a figura de um líder inovador, um agente ativo e provendo ao risco na busca pela maximização do lucro, essa incansável busca pelo lucro torna “essencialmente endógeno o aparecimento de inovações, que constituem o mecanismo de alterar as condições do ambiente econômico, tornando cruciais as decisões capitalistas de investir, no sentido de modificar irreversivelmente o contexto em que são tomadas” (POSSAS, 2002).

Após conceituarmos esse papel da inovação em um ambiente concorrencial é extremamente válido permearmos o que pode ser caracterizado como uma inovação, aqui ainda vale usarmos a definição Schumpeteriana referente à diferenciação entre inovação e invenção. A invenção é a primeira parte de um processo que culmina na inovação que é a tentativa de colocar inovações em prática, ambas estão extremamente ligadas sendo difícil por vezes distingui-las, sendo assim para converter uma invenção em inovação, o inovador precisa necessariamente combinar uma série de fatores como, conhecimento, capacidades e habilidades e recursos, esse inovador é chamado por Schumpeter de empreendedor, mas vale ressaltar que esse não reside na mesma figura do inventor.

Inovações podem também ser diferenciadas quanto a tipos, classificados por Schumpeter em cinco: (a) novos produtos; (b) novos métodos de produção; (c) novas fontes de abastecimento; (d) exploração de novos mercados e (f) novas maneiras de organizar negócios. Em economia, porém, a atenção recai constantemente sobre os dois primeiros, sintetizada em duas expressões, “inovação de produto” e “inovação de processo”, centrais também aos objetivos deste trabalho. Estas duas expressões têm sido amplamente utilizadas para caracterizar a criação de novos ou substancialmente aperfeiçoados bens e serviços e melhorias na forma de produzi-los, respectivamente (FAGERBERG, 2013).

Tais pontuais distinções não nos pode deixar esquecer sua amplitude na linha do tempo, ainda que seja comum pensar que uma inovação “foi aplicada no ano X na indústria Y”, é um erro tratar a inovação como algo bem determinado quanto a seu caráter e seu lugar no tempo.

*It is a serious mistake to treat an innovation as if it were a well-defined, homogenous thing that could be identified as entering the economy at a precise date – or becoming available at a precise point in time. (...) The fact is that most important innovations go through drastic changes in their lifetimes – changes that may, and often do, totally transform their economic significance. The subsequent improvements in an invention after its first introduction may be vastly more important, economically, than the initial availability of the invention in its original form”*

(KLINE E ROSENBERG 1986, P.283 APUD FAGERBERG, 2013).

Como podemos notar, a influência de Schumpeter sobre a teoria evolucionária é notória que de tão impregnado de suas ideias, pode ser designado pelo termo Neo-schumpeteriano. Teóricos evolucionários buscam em seus modelos explicar o capitalismo como um “motor de mudança progressiva”, elaborando e formalizando a visão de Schumpeter do capitalismo, tratando as questões da inovação e mudança tecnológica como fatores centrais da mudança econômica, e não como meros resíduos (NELSON E WINTER, 1982).

Como uma possível alternativa à recusa da concepção neoclássica os evolucionistas desenvolveram um modelo de pesquisa em que a probabilidade de encontrar uma técnica superior de produção é em função da quantidade de pesquisa e é dentro desse contexto que Dosi (1982) construiu um modelo capaz de explicar os determinantes e as direções das mudanças tecnológicas, o que permite compreender não só o comportamento de certas tecnologias dominantes, como também do contexto em que evoluem, esse comportamento e a estratégia das empresas aparece, determinado por condições estruturais – da própria empresa, do setor e do regime tecnológico – que definem os graus de liberdade que a empresa tem para a ação.

Dado esse enredo acabam por surgir três grandes sistemas, o científico, tecnológico e, por fim, o econômico, sendo assim no entender de Dosi (1982), a tecnologia é “um conjunto de elementos de” conhecimento, diretamente prático e teórico, know-how, métodos, procedimentos, experiência de acertos e erros e desenvolvida por aparatos físicos e equipamentos, nesse contexto a tecnologia é vista como um instrumento de informação, aplicável e não apropriada, ou seja,

recheada de componentes imateriais que são adquiridos por pessoas e organizações.

Esse denominado progresso técnico é um processo sequencial de resolução de problemas alicerçados em paradigmas tecnológicos, em suma, tal progresso pode ser considerado irreversível. A direção do progresso técnico aparece como solução para os problemas e necessidades que vão surgindo dentro de um paradigma, enfocando os esforços da exploração e das oportunidades tecnológicas que este oferece e exercendo um poderoso efeito de exclusão com respeito a outras possíveis alternativas (DEZA, 1995). Juntamente com isso Dosi (1982) define a trajetória tecnológica como sendo “o padrão atividade normal de solução de problemas, isto é, de progresso dentro de um paradigma tecnológico”. Cada paradigma tecnológico possui procedimentos e mecanismos de pesquisas próprios e uma lógica no tipo de soluções encontradas que caracterizam o desenvolvimento das tecnologias ao longo do tempo. Percebe-se assim, uma ideia de progresso dentro de um paradigma como sendo o resultado da melhora do trade-off existente entre todas as dimensões que o configuram: campo de aplicação, tecnologia material, propriedades físico-químicas a explorar, dimensão tecnológica e econômica.

Dentro desse novo contexto aplicado pelos teóricos evolucionistas Nelson & Winter (2005) destacam a importância dos elementos extra mercado, tais como políticos-institucionais, financeiros, comportamento dos consumidores, particularmente com respeito a alguns setores, e insistem na necessidade de firmar as relações entre inovação-benefício tendo em conta a especificidade de cada setor e a importância da relação imitação-benefício. Torna-se importante salientar que o ambiente é apenas um local de seleção de mercado e não de criação, sendo esta concepção comungada por Dosi, Nelson e Winter. É de comum acordo entre todos os evolucionistas de que o desenvolvimento tecnológico é de fato um processo evolutivo, dinâmico e cumulativo.

## 2.1 TEORIA DA NOVA ECONOMIA DO CONHECIMENTO E CIÊNCIA

Esse aumento da contribuição do conhecimento citada nos parágrafos anteriores nos remete ao estudo da nova economia do conhecimento que enfatiza

pontos como o progresso tecnológico e a mensuração desse fato no processo produtivo e divergências entre setores público e privados.

Tal teoria, representada por Foray (2000), é importante na medida em que permeia o papel da ciência como variável explicativa do processo produtivo. Segundo Foray (2000), a economia do conhecimento, como disciplina, não pode nem ser confundida com a economia da pesquisa, pois não se trata centralmente de atividades formais de produção e de conhecimento tecnológico, e nem pode ser equiparada à economia da inovação, posto que o seu objetivo central não é exclusivamente o estudo das condições, as modalidades e os efeitos das mudanças tecnológicas. Na realidade, o seu propósito é o conhecimento como um bem econômico e o seu campo de análise é uma das propriedades desta economia, das condições históricas, das tecnologias e das instituições. A partir desse momento é importante diferenciar o conhecimento da informação, vamos diferenciá-los nos dois tópicos a seguir:

- **Conhecimento:** contempla a capacidade de agregação e geração de novos conhecimentos e informações. O domínio sobre o conhecimento, teórico ou prático, é capaz de produzir, ao mesmo tempo, novos conhecimentos e novas informações relativos ao seu domínio. Desta forma, o conhecimento apresenta capacidade de aprendizagem e cognitiva.

- **Informação:** informação é produto de um conjunto estruturado e formatado em uma determinada maneira inerte e inativa e não gera, sozinha, novas informações.

Foray identifica três efeitos das tecnologias da informação na economia:

- 1) permitem um ganho de produtividade, mais precisamente no tratamento, estoque e na troca de informação;

- 2) favorecem a formação e o crescimento de novas indústrias, e;

- 3) permitem a adoção de modelos organizacionais originais devido a melhora na exploração de novas possibilidades de distribuição e difusão da informação.

Nesse modelo, na configuração de um novo modelo organizacional nas firmas, a criação de conhecimento ocorre cada vez mais na forma de um fazer coletivo, onde tal coletividade extrapola o fator interno de uma firma nesse caso, as tecnologias da informação e comunicação, particularmente as tecnologias da colaboração, desempenham um papel fundamental de suporte. Outro aspecto relevante é o que tange as mudanças que ocorrem na geração e difusão do conhecimento (FORAY & LUNDEVALL, 1996). O conhecimento assume papel de destaque na difusão da ciência e da tecnologia, mas é considerado um bem intangível e de difícil mensuração. Conhecedores do assunto tentam encontrar a melhor forma para sua mensuração, o que será visto a seguir.

## 2.2 COMO MENSURAR O CONHECIMENTO GERADO

Como ferramenta para mensuração do conhecimento os evolucionistas construíram um modelo simplificado, em que apenas alguns funcionários de algumas instituições são responsáveis pela geração de conhecimento. Os laboratórios de P&D e as indústrias representam categorias principais de um modelo que exclui parte considerável dos agentes, que não são consideradas como parte da economia do conhecimento. Foi construído um mundo confortável que, do ponto de vista da inovação das empresas, reduzem a produção do conhecimento a função P&D e a definem como a atividade especificamente dedicada a invenção e inovação. Embora esta representação tenha seus méritos, Foray defende que a análise de P&D pode introduzir apenas uma pequena parte da inovação e da produção de conhecimento, com isso para ele os indicadores não mensuram diretamente conhecimento. Assim, muitos trabalhos tentam mensurar o fluxo de conhecimento utilizando o que é observável, como as patentes e citações. O autor assinala algumas das dificuldades que as instituições encontram para fixar preços ao conhecimento, podemos dividi-las da seguinte forma:

- O papel do vendedor: Agente que cedente do conhecimento, seu conhecimento é adquirido de forma definitiva uma vez que entrou em seu domínio;
- O papel do comprador: Jamais compra mais de duas vezes o mesmo conhecimento e por sua vez não poderia avaliar o conhecimento que poderia adquirir sem realmente ter adquirido.

A partir desse momento é necessário ressaltar o papel das instituições nessa economia do conhecimento, deste grupo fazem parte tanto instituições privadas como públicas, que devem em conjunto caminhar em direção a um processo produtivo complementar, colaborativo, de modo a favorecer a inovação tecnológica e conseqüentemente o desenvolvimento nacional. As universidades devem, por exemplo, transferir de forma cooperativa à tecnologia as empresas, entretanto existem algumas diferenças nesses ambientes que inviabilizam essas relações.

### 2.3 CONHECIMENTO PRIVADO VERSUS CONHECIMENTO PÚBLICO

Ainda usando como base a concepção de Foray há dois mecanismos que procuram resolver o problema das externalidades de conhecimento e criação, são eles o mercado privado e organização pública.

Quando surgem inovações no mercado privado é essencial restringir o acesso ao conhecimento, de modo a fomentá-lo, com isso, os melhores mecanismos para desenvolver essa “proteção” se dá pelas patentes e direitos autorais, Foray enfatiza que o exemplo de que os dispositivos caracterizam notadamente a atividade de P&D privada, está no fato dos laboratórios de pesquisa se encontrar nas firmas.

Quanto ao segundo mecanismo, esse é consistido em substituir uma iniciativa privada por uma pública, ou seja, é direcionada a sociedade os recursos necessários para a produção de conhecimento, entretanto, não podemos dizer que o agora produtor de conhecimento renuncia por completo de seus direitos de exclusividade, sendo assim, o que é produzido deste modo é de propriedade de toda a sociedade não podendo ser assumido de forma alguma pelo controle privado, de acordo com De Lima (2006) Uma norma geral de comunicação rápida e de partilha de conhecimento predomina e permite a fácil constituição de uma rede de cooperação. O dispositivo de “saber aberto” caracteriza notadamente as atividades de pesquisa das empresas nas instituições públicas, tais como universidades, onde a maior parte do conhecimento não pode ser feito de maneira exclusiva, e os salários e os equipamentos são pagos a partir de fundos públicos.

Permeando esses dois mecanismos pode-se perceber duas grandes formas de produção e distribuição, distintos na sua essência e por consequência apresentam comportamentos lógicos diferentes, enquanto o setor privado possui

ações voltadas a maximização do lucro o setor público procura aumentar o estoque de conhecimento seguro confiável.

O Estado percebendo essa diferença tenta organizar as instituições envolvidas de modo a encontrar um ponto de equilíbrio na preservação dos interesses, sendo assim, para Foray em tradução livre.

*[...] se olharmos para a questão da distribuição do conhecimento (é livre, acessível a todos, ou bem de direitos exclusivos), percebemos que o mundo do saber inclui uma grande parte da pesquisa desde a executada no campo público (salvo pesquisa militar) até as muitas situações locais de partilha de conhecimento entre agentes privados.*

*[...] Certos, da lógica global – pública e privada – certamente diremos que existem grandes relações estruturais, entre financiamento público e conhecimento aberto (pois, como já dissemos, o financiamento público é uma cláusula da disponibilidade do conhecimento), e entre financiamento privado e conhecimento fechado (o investimento privado é permitido para a existência de direitos exclusivos). Mas existe uma pluralidade de possibilidades entre as práticas e lógicas próprias a cada um dos setores*

*(FORAY, 2000)*

Convém notar que esses dois players da inovação devem ter um relacionamento estreito devido ao fato de que a prosperidade de um está estritamente ligada a prosperidade do outro, por um lado, o sistema público de pesquisa produz conhecimento público que pode ser utilizado gratuitamente pela indústria, este *pool* de conhecimento é uma importante contribuição para a P&D privada, por outro lado, o sistema privado é necessário para a aplicação da pesquisa universitária, pois o público não é um sistema fechado e o conhecimento deve ser expandido a toda sociedade.

## 2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa estreita e conflituosa relação entre o setor pública e o privado na produção de inovação e conhecimento produz um caráter de difícil mensuração concentrado nos centros de pesquisa e universidades, ao contrário do que manifesta a teoria evolucionista que apresenta a firma como lócus de conhecimento. Desta forma, faz-se necessária a interação acima citada para geração de riqueza e desenvolvimento econômico.

Esta relação levanta questões importantes que poderão ser utilizadas para a construção de um modelo eficaz de transferência de conhecimento e tecnologia. Para tanto, o capítulo seguinte apresentará o estudo sobre a relação universidade-empresa no Brasil e Estado do Paraná, com destaque para o papel do Estado nesta relação.

### **3 BREVE RELATO HISTÓRICO DAS RELAÇÕES DE TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO PÚBLICO PRIVADA NO BRASIL**

No capítulo anterior cerceamos o tema o qual estamos abordando nesse trabalho, identificamos o que é inovação e conhecimento demonstrando suas relações no mercado público e privado, mostramos também um pouco da dificuldade de interação desses dois ambientes e os papéis que as instituições devem assumir para manter o equilíbrio nessa nova e curiosa economia do conhecimento.

Com o intuito de trazer esses conceitos para uma realidade mais próxima nesse capítulo vamos em um primeiro momento demonstrar como está a produção científica e interação com o mercado privado no âmbito de Brasil, de forma sucinta, para que possamos por fim chegar ao nosso objeto de estudo final que é a analisar de forma mais abrangente como essas relações se dão no estado do Paraná.

Sendo assim, no período pós-segunda guerra mundial a economia mundial passou por uma grande transformação nas relações econômicas de produção, dentre essas mudanças, a principal foi à incorporação do conhecimento nas atividades produtivas, tornando a inovação como uma variável estratégica para a competitividade entre empresas e por que não dizer, entre países.

Algumas nações conseguiram se destacar perante outras dadas as oportunidades que emergiram nesse período, pois desenharam e com mérito implementaram com sucesso novas estratégias com o intuito de reforçar suas políticas de incentivo científico, tecnológico e industrial. As políticas então aplicadas ressaltam o uso do conhecimento e de capacitações produtivas e inovativas como parte integrante de um novo sistema de inovação (CASSIOLATO & LASTRES, 2005).

Todo esse processo descrito acima pode ser denominado como um sistema de inovação (SI), conceito este que pode ser caracterizado como uma síntese da teoria evolucionista ou neo-schumpeteriana, características essas que levam consigo uma bagagem do ocorrido no passado e desta forma, percebe-se que trabalhos sobre Sistema de Inovação levam em consideração as raízes históricas do processo de construção das instituições relevantes (SUZIGAN & ALBUQUERQUE, 2008).

No manual de OSLO (OCDE), os sistemas de inovação são apresentados como “ambientes nacionais ou locais onde os desenvolvimentos organizacionais e institucionais produzem condições que permitem o crescimento de mecanismos interativos nos quais a inovação e a difusão de tecnologia se baseiam”.

Sendo assim a inovação é cada vez mais vista como um processo resultante de diversas e complexas relações locais, nacionais e mundiais de indivíduos, firmas e instituições todos voltados para a busca do conhecimento independentemente do que está pautada o seu objetivo final, mas para que o processo inovativo realmente ocorra com sucesso e sistemas de inovação sejam criados Nelson & Rosenberg (1993) apresentam a interação entre ciência e tecnologia como característica chave deste sistema. Apontam que a ciência é ao mesmo tempo seguidora e líder do progresso tecnológico. Muitas vezes a ciência desenvolve-se para seguir a tecnologia e outras vezes ela é inovadora neste processo.

Em resumo podemos dizer que a inovação tecnológica é dependente de mecanismos mais complexos e amplos, com grande foco no conhecimento, aprendizado e no conjunto de instituições que interagem entre si com o objetivo de desenvolver o país, concluímos então que o processo inovativo não depende somente dos agentes envolvidos (empresas, instituições de pesquisa e governo), mas também de como eles interagem entre si e com outros atores.

Quando olhamos para a representatividade do Brasil no âmbito da inovação notamos que ocorre com certo atraso em relação a outros países. Enquanto os EUA, em 1776, com 2,5 milhões de habitantes, contavam com nove universidades, o Brasil, em 1822, com 4,5 milhões de habitantes, não possuía universidade. A característica básica da ciência no Brasil foi que esta teve um nascimento tardio, iniciando a partir do século XX e fora do sistema universitário. No final do século XIX havia algumas atividades de pesquisa científica em mineralogia, química, ciências naturais, agronomia, zoologia, e estudos de problemas bacteriológicos e microbiológicos, desenvolvidas em museus e institutos de pesquisa, com grande concentração no estado de São Paulo (SUZIGAN & ALBUQUERQUE, 2008).

Segundo De Lima (2006), entre 1870 e 1900, a criação de universidades tem grande concentração em São Paulo e Rio de Janeiro e entre 1920 e 1934. É criada a primeira universidade do Brasil, a Universidade Federal do Rio de Janeiro, em

1920. Sendo o ponto mais importante a criação da Universidade de São Paulo (USP), pois resulta de um amplo processo de lutas e articulações em benefício da criação de universidades e de um padrão de qualidade de referência em todo o país. Desta forma, estava sendo instituído o sistema universitário no Brasil, com um grande atraso em relação aos países industrializados. Na segunda metade do século XX surgem grandes centros de pesquisa como Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA) e Companhia de Desenvolvimento Tecnológico S.A. (CODETEC) na UNICAMP que se consolidam com as criações de agências de fomento, como uma das principais agências de fomento do Brasil, a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

Da mesma forma que é notório o cenário retrogrado do Brasil em questão as inovações temos que reconhecer que ocorreram esforços com o intuito de diminuir o hiato tecnológico existente para outros países desenvolvidos, entretanto nesse contexto histórico percebe-se que a política tecnológica da maioria dos países em desenvolvimento (inclusive o Brasil) é incipiente e voltada ou a entidades empresarias isoladamente (por meio da concessão de benefícios fiscais ou creditícios) ou à relação universidade-empresa (que ainda corresponde por uma pequena parcela da cooperação à inovação (CASSIOLATO & LASTRES, 2005), políticas essas que demonstram com clareza a não intersecção entre universidades e empresas.

Em Cerrón (2008), alguns exemplos de interação U-E são citados, tais como: a indústria de cimento nas décadas de 1920 e 1930 e o Instituto de Pesquisa Tecnológica (IPT); a indústria têxtil nos anos 20 e 30 e o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC); a Empresa Brasileira de Aeronáutica (EMBRAER) e ITA; a pesquisa agropecuária no Brasil e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

Essa tímida relação universidade-empresa durante o processo de industrialização, no entender de SUZIGAN (1986), foi consequência da inexistência de demanda por conhecimento e desenvolvimento de tecnologia no processo produtivo, e, nos anos 1980, o problema apresentado foi a ausência de quaisquer política industrial. Para Rapini (2007), nos anos 1980 foi reconhecido que a oferta de tecnologia tinha sido baseada em critérios acadêmicos, sem se considerar as necessidades industriais e de mercado. A partir desse diagnóstico, surge a primeira

iniciativa de aproximação da academia da indústria partindo do governo federal por meio do Programa de Inovação Tecnológica do CNPq.

Apesar os avanços observados, apenas 31% das empresas brasileiras introduziram inovações no período 1998-2000, uma taxa muito baixa quando comparada a países europeus. A taxa brasileira é muito menor que a da Alemanha (60%), Bélgica (59%), Holanda (51%) e Dinamarca (49%), países líderes em seu continente (VIOTTI, BAESSA & KOELLER, 2005).

Sendo assim é fato que precisamos de investimentos que tratem o relacionamento de centros de pesquisa (universidades, fundações entre outros) e empresas de diversas áreas, podemos levar como exemplo o fato do Brasil, desde meados de 1960 até 2007, ter formado um número expressivo de pós-graduados, cerca de 35.000 mestres e 11.000 doutores, por meio de 1.819 programas de pós-graduação stricto sensu ofertados por 196 instituições científicas e tecnológicas. Em relação a produção de trabalhos científicos, o Brasil é detentor de cerca de 1,8% da produção científica mundial. Por outro lado, as empresas brasileiras apresentam pequena participação na geração de ideias novas: o percentual de patentes brasileiras depositadas pelo mundo é da ordem de 0,06% (MELLO, 2008).

A causa desse baixo desempenho inovador das empresas brasileiras resulta do fato de que apenas 23% do total de cientistas brasileiros desenvolvem atividades em empresas, enquanto na Coreia do Sul esse percentual é de 54% e nos EUA de 80% dos cientistas empregados em laboratórios de pesquisa industriais (BRITO CRUZ, 2007).

Falta de interação essa que é demonstrada com clareza na pesquisa PINTEC de 2011 realizada pelo IBGE

TABELA 1 – PRINCIPAL RESPONSÁVEL PELO DESENVOLVIMENTO DA INOVAÇÃO IMPLEMENTADA, SEGUNDO ATIVIDADES SELECIONADAS DA INDÚSTRIA NO BRASIL – 2009-2011

Atividades relacionadas da indústria e dos serviços	Principal responsável pelo desenvolvimento da inovação implementada (%)			
	A empresa	Outra empresa do grupo	A empresa em cooperação com outras empresas ou instituições	Outras empresas ou institutos
<b>Produto</b>				
<b>Indústria</b>	83,4	1,8	5,6	9,1
<b>P&amp;D</b>	38,0	19,0	29,0	14,0
<b>Processo</b>				
<b>Indústria</b>	16,2	0,8	5,6	76,4
<b>P&amp;D</b>	40,0	10,0	15,0	35,0

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação 2011.

Analisando os dados apresentados na pesquisa, no âmbito da indústria, podemos notar que quando o quesito é produto a empresa aparece como principal responsável pelo desenvolvimento de uma inovação, cerca de 80%, mas quando olhamos para a categoria de processos este quadro se inverte e temos a maioria alocada em outras empresas e institutos, cerca de 80%.

Quando olhamos para os principais responsáveis no quesito P&D notamos uma melhor distribuição no processo, mas notamos ainda de forma clara que a cooperação entre empresas e instituições poderia ter uma representatividade maior no desenvolvimento dessas inovações.

Outro dado interessante a se olhar, ainda em termos de Brasil, é a importância atribuída a fonte de inovação pelas empresas que aplicaram alguma inovação de produto ou processo pode verificar os números na tabela a seguir.

TABELA 2 - IMPORTÂNCIA ATRIBUÍDA ÀS FONTES DE INFORMAÇÃO PARA INOVAÇÃO, PELAS EMPRESAS QUE IMPLEMENTARAM INOVAÇÕES DE PRODUTO OU PROCESSO, POR SETORES DE ATIVIDADES - BRASIL - PERÍODO 2012-2014

<b>Fontes de Informação</b>	<b>Indústria</b>	<b>Serviços Selecionados</b>
<b>Outra empresa do grupo</b>	5,50	7,2
<b>Departamento de P&amp;D</b>	11,80	30,5
<b>Universidades e institutos de pesquisa</b>	16,40	25,7
<b>Institutos de testes, ensaios e certificações.</b>	29,80	29,7
<b>Centros de capacitação profissional</b>	29,40	35,6
<b>Empresas de consultoria</b>	27,70	43,3
<b>Conferências, encontros e publicações especializadas.</b>	32,00	58,9
<b>Concorrentes</b>	56,20	57,4
<b>Redes de informações informatizadas</b>	78,80	89,3
<b>Clientes ou consumidores</b>	73,30	80,5
<b>Feiras e exposições</b>	58,90	55,8
<b>Fornecedores</b>	70,70	63,7

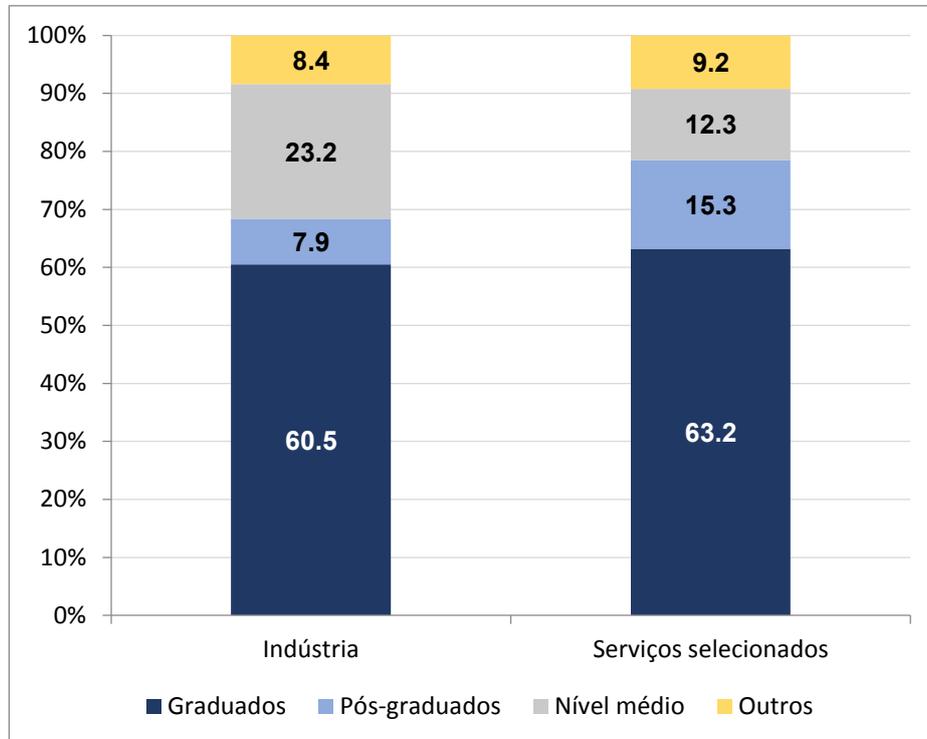
FONTE: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação Tecnológica 2005.

Esta tabela reforça ainda mais a falta de integração entre os geradores de informação e os consumidores das mesmas, poucos dos participantes da pesquisa apontaram os departamentos de P&D, universidades e institutos de pesquisa como fatores importantes para a inovação e relatando assim outros departamentos como sendo de maior notoriedade para um processo inovativo, como os próprios consumidores e fornecedores por exemplo.

Apesar disso a pesquisa mostra um ponto de extrema importância no contexto inovativo, esse ponto é o fato de que para se desenvolverem e implementarem inovações as empresas combinam informações de um grande número de fontes, uma maior interação entre as empresas e os demais atores do sistema nacional de inovação pode ser percebida também nos resultados sobre as relações de cooperação estabelecidas nos projetos de inovação com outras empresas ou instituições.

Indo mais profundamente no assunto do quesito de P&D a PINTEC nos fornece a informação de distribuição percentual de pessoas ocupadas nas atividades de inovação com outras empresas ou instituições.

**GRAFICO 1 - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DE PESSOAS OCUPADAS NAS ATIVIDADES DE P&D, POR SETORES DE ATIVIDADES, SEGUNDO O NÍVEL DE QUALIFICAÇÃO - BRASIL - 2014**

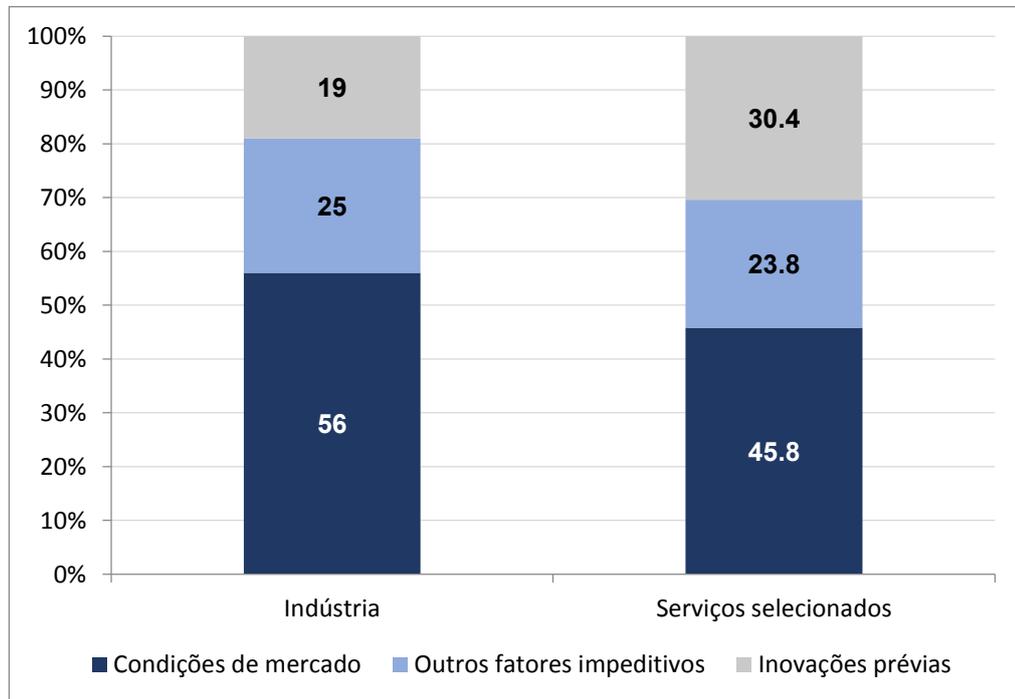


Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação 2014.

Esses números nos mostram que a maior parte das pessoas que se ocupam com atividades de pesquisa e desenvolvimento ainda são os graduados, cenário que exemplifica que mesmo com consideráveis avanços em relação à inserção de pós-graduados ainda há muito que se avançar considerando que aumenta cada vez mais o número de mestres e doutores a cada ano.

Para finalizar essa contextualização do cenário brasileiro quanto às inovações vamos analisar outro número disponibilizado pela PINTEC que busca mensurar o motivo pelo qual os setores decidiram por não inovar, segue gráfico abaixo.

GRÁFICO 2 - RAZÕES APONTADAS PARA NÃO INOVAR, SEGUNDO OS SETORES DE ATIVIDADES - BRASIL - PERÍODO 2012-2014



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação 2014.

Assim como descrito na PINTeC com relação a este aspecto, o Gráfico 2 mostra que as condições de mercado foram imperativas sobre as outras no que se refere as razões para não inovação, sendo apontadas por 56,0% do total de empresas na Indústria; 65,7% e 45,8%, nos Serviços.

Após essa contextualização sobre as inovações no mercado brasileiro, o próximo capítulo será destinado a análise das relações de inovação e desenvolvimento no estado do Paraná.

#### 4 A RELAÇÃO PÚBLICO PRIVADA DO CONHECIMENTO E O PAPEL DAS INSTITUIÇÕES NO ESTADO DO PARANÁ

O estado do Paraná sempre foi considerado um estado produtor e commodities, para Passos (1990), até o final da década de 1960, o desenvolvimento econômico do Paraná era baseado em duas atividades: a agricultura e a pecuária intensiva para o mercado interno. Nesse período podíamos dividir o estado basicamente em três grandes polos (i) Pólo Curitiba-Paranaguá: extrativismo e pecuária; (ii) Sudoeste: agricultura pouco articulada ao mercado, e; (iii) Norte: cafeicultura ligada a São Paulo e deteriorada pelos preços externos (LOURENÇO, 2000).

Sobre alicerces cepalinos, baseados em substituições de importações, o estado começou sua primeira tentativa de se industrializar, dogmas esses que ficaram explícitos no Plano de Desenvolvimento do Estado do Paraná (PLADIP), elaborado em meados da década de 50. Inserido nesse contexto, a década de 60 é de extrema importância no cenário de industrialização do estado, surgem importantes instituições, podemos citar como exemplos a Companhia de Desenvolvimento do Paraná (CODEPAR) em 1962 tendo como parceira o o Fundo de Desenvolvimento Econômico (FDE). Entretanto tal iniciativa logo foi abortada pelas estruturas de mercado do eixo.

*Mas as estruturas de mercado oligopolizadas no eixo dinâmico da indústria brasileira de bens de consumo duráveis e de capital, liderado por São Paulo, abortou a iniciativa do Paraná e conferiu as regiões periféricas a São Paulo o papel de supridoras de mão-de-obra aos grandes mercados nacionais e/ou processadoras de commodities destinadas ao exterior.*

(DE LIMA, 2018)

Dentro desse contexto negativo o estado precisava urgentemente romper com essa realidade, e tal necessidade dependia do aparecimento de vantagens comparativas e a implantação de uma rede infra estrutural diversificada, essa situação foi permitida pela criação da CODEPAR/FDE, aumentando assim a oferta de energia e permitindo a construção de ferrovias e a adequação do porto de Paranaguá, destacamos tais medidas no trecho abaixo.

*A partir dessas ideias foi elaborado um “modelo paranista de desenvolvimento”, agenciado pela Companhia de Desenvolvimento do Estado do Paraná (Codepar) e centrado em três objetivos, potencialmente sinérgicos: a) a integração do Estado, então fracionado no Velho Paraná (inclusive Curitiba), no Paraná Cafeeiro-Paulista e nas fronteiras de ocupação do Oeste; b) a integração vertical plena da indústria paranaense, via um processo radical de substituição de importações, principalmente de bens intermediários e de capital; c) o fortalecimento e a expansão dos pequenos e médios capitais locais*

(MATOS, 2002)

O Estado se desvinculou das tentativas de emancipação e passou ao desenvolvimento da sua complementaridade, ou seja, a afirmação do Paraná frente (ou contra) São Paulo, apresentada na forma de substituição de importações, foi substituída pela constatação de um papel industrial complementar a ser desempenhado pela economia paranaense (AUGUSTO, 1978), movimentos estes que contribuíram para o surto econômico do Paraná nos anos 1970, assim como os fatores favoráveis à economia brasileira, mas o fator determinante foi o programa de atração de indústrias executado pelo governo estadual entre 1975 e 1978.

Lourenço (2000) destaca que o governo estimulou o estabelecimento de laços entre as empresas de fora e as unidades locais, por meio da criação de mecanismos específicos de assistência gerencial, gestados ainda na CODEPAR e materializados na criação do Centro de Assistência Gerencial à Pequena e Média Empresa (CEAG), mais tarde denominado Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), e da bolsa de subcontratação, a primeira articulação dos fornecedores regionais com as grandes plantas recém-chegadas. Com essa nova política de complementaridade diversas indústrias de variados segmentos foram atraídas para o Paraná, especialmente para a RMC, onde a Cidade Industrial de Curitiba (CIC) foi implantada nos anos 70. Instalaram-se no Estado empresas como a Siemens, a Furukawa, a New Holland e a Volvo (PRATES, 2006).

Em suma, toda essa alteração na estratégia econômica do Paraná permitiu a criação de agências de fomento e financiamento fornecendo ao estado a contabilização e a instalação de segmentos modernos, tais como os complexos cimenteiros, metal-mecânico e de refino de petróleo, além da modernização dos ramos tradicionais como da madeira e papel e a diversificação do agronegócio.

Outro fator de extrema importância para a região foi a criação do Mercado Comum do Sul (MERCOSUL) em 1994. Com a Criação do bloco, o governo intensificou os investimentos em infraestrutura, principalmente transportes (Anel de Integração, rodovias, estradas de ferro, aeroportos e os portos de Paranaguá e Antonina); energia elétrica (hidroelétrica de Salto Caxias) e telecomunicações. Como resultado, muitas indústrias, tais como Renault, Chrysler, Audi/Volkswagen, Eletrolux, Detroit, foram atraídas para a região periférica de Curitiba.

No âmbito da inovação tecnológica no Estado, notifica-se a tímida formação de um sistema regional com início em 1942 com a criação do Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas, que posteriormente transformou-se no Instituto Tecnológico do Paraná (TECPAR). Na mesma linha, buscando ampliar a capacidade pesquisadora e inovadora paranaense, em 1972 foi criada o Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) e, em 1975, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) (PASSOS, 1998). Nos anos de 1980, o governo ampliou sua base científica tecnológica apoiando-se em estatais como a Companhia Paranaense de Energia Elétrica (COPEL). Nos anos 1990, o sistema amplia-se com a criação do Laboratório de Tecnologia do Paraná (LACTEC).

Em meados do ano 2000, surge a REPARTE com a finalidade de agrupar e fazer cooperar as diversas incubadoras e parques tecnológicos espalhados no Paraná. Ela está integrada ao Sistema Paranaense de Ciência e Tecnologia, coordenado pela SETI, e conta com o apoio do SEBRAE-PR, do CNPq e do Instituto Euvaldo Lodi do Paraná (IEL/PR). Outra importante ação no Estado foi a criação, em agosto de 2002, da Agência Paranaense de Propriedade Industrial (APPI) sob a coordenação do TECPAR e com o apoio da Fundação Araucária e do CNPq, tendo como objetivo contribuir no atendimento das necessidades das empresas na solução de problemas tecnológicos e gerenciais, nos diversos setores, elevando a competitividade empresarial do Estado

Apesar de a agropecuária continuar a ser o setor mais pujante da economia paranaense, o setor manufatureiro vem crescendo, destacando-se as indústrias de veículos automotores, edição e impressão, minerais não metálicos e celulose, papel e produtos de papel (IBGE, 2008). Além disso, Cerrón (2008) salienta que as indústrias de software e de Tecnologia da Informação e Comunicação (empresas de TIC) começam a despontar.

São notórios os esforços paranaenses para desenvolver as inovações, pesquisas e capacitações, podemos citar como exemplos de tentativa de diminuição entre o hiato de integração público privada a criação da Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Paraná, que passou a constituir o Sistema Paranaense de C&T, e, em 2003, a definição da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI) como responsável pela gestão do Fundo Paraná, assim como pela aplicação e operacionalização dos recursos destinados aos programas e projetos estratégicos de Governo. São com essas ações que o Governo do Paraná tem buscado aproximar o setor produtivo com a produção do conhecimento das Instituições de Ensino Superior (IES) e Instituições de C&T, para o desenvolvimento de projetos estratégicos apoiados pelo Fundo Paraná.

#### 4.1 EVIDÊNCIAS DA INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA NO PARANÁ

No estado do Paraná existem 189 instituições de ensino superior, entre elas 176 instituições privadas, 7 instituições estaduais, 02 instituições municipais e 4 federais (INEP, 2016). Na região sul é o estado com maior número de instituições.

Com o auxílio do CNPq, e assumindo que cada bolsa destinada é correspondente a um pesquisador, buscamos os dados de todos os participantes de programas de desenvolvimento em pesquisa no estado do Paraná no período de 2010 a 2015, notamos que ao longo do ano temos números crescentes tanto para o número de bolsas quanto para os investimentos aplicados a elas.

TABELA 3 – NÚMERO DE BOLSAS-ANO E INVESTIMENTOS SEGUNDO MODALIDADE

Modalidade	2010		2011		2012		2013		2014		2015	
	Qtd	R\$ mil										
Apoio à Difusão do Conhecimento	-	-	23	113	11	65	2	9	17	99	2	5
Apoio Técnico à Pesquisa	91	501	102	590	98	567	45	273	64	388	89	536
Apoio Técnico em Extensão no País	29	132	54	279	40	211	59	307	78	422	71	370
Atração de Jovens Talentos	-	-	-	-	-	-	3	294	5	336	8	467
Desenvolvimento Tecnológico e Industrial	106	2,035	106	1,943	120	2,602	102	2,552	123	3,019	112	3,169
Desenvolvimento Tecnológico em TIC's	-	-	-	-	-	-	1	37	15	608	3	118
Doutorado	256	6,733	293	7,705	281	7,739	257	7,859	229	7,146	206	6,420
Doutorado Sanduíche	-	-	-	-	0	6	1	15	1	34	3	71
Especialista Visitante	1	26	1	23	3	138	1	33	-	-	1	69
Extensão no País	47	600	59	843	34	543	17	332	28	584	40	917
Fixação de Recursos Humanos	34	1,099	36	1,077	41	1,157	40	1,274	36	1,174	40	1,222
Iniciação ao Extensionismo	-	-	22	96	18	76	8	35	13	57	21	90
Iniciação Científica	1,558	6,550	1,696	7,329	1,704	7,770	1,633	7,866	1,677	8,062	1,693	8,147
Iniciação Científica Júnior	65	78	299	359	381	457	401	482	360	432	434	521
Iniciação Tecnológica	354	1,398	424	1,804	405	1,778	478	2,080	471	2,112	452	2,110
Mestrado	371	5,359	392	5,652	357	5,473	336	5,932	330	5,989	325	5,888
Pesquisador Visitante	2	125	3	187	2	155	1	72	1	31	1	62
Pesquisador Visitante Especial	-	-	-	-	1	242	2	973	2	1,634	1	373
Pós-Doutorado	45	1,854	66	2,842	61	2,826	60	3,199	65	3,620	75	4,120
Pós-Doutorado Empresarial	1	17	0	16	1	42	2	92	2	106	2	83
Produtividade Desenv. Tecn. e Ext. Inovadora	32	443	46	627	66	892	70	1,035	73	1,089	69	992
Produtividade em Pesquisa	615	10,702	667	11,551	676	11,774	704	12,760	732	13,699	742	13,760
<b>Total</b>	<b>3,606</b>	<b>37,652</b>	<b>4,288</b>	<b>43,034</b>	<b>4,301</b>	<b>44,513</b>	<b>4,222</b>	<b>47,507</b>	<b>4,320</b>	<b>50,641</b>	<b>4,389</b>	<b>49,510</b>

FONTE: Diretório Grupos de Pesquisa CNPq (2018).

No tocante a grupos de pesquisa, em 2010, o Estado possuía 3.606 bolsas de pesquisa correspondente a 4,6% das bolsas totais do país. Com trajetória sempre ascendente, em 2015, o Estado chegou 4.389, correspondente a 4,8% das bolsas do país, 783 a mais do que no início do período analisado, o que corresponde a um acréscimo de 156,6 bolsas por ano. Percebe-se claramente o papel do governo que por meio de suas agências de pesquisa fomenta a relação U-E concedendo bolsas de pesquisas que chegam a pesquisadores no Paraná. Sendo consideravelmente de destaque os números e os crescimentos das bolsas para Desenvolvimento Tecnológico Industrial, Doutorado, Iniciação Científica, Iniciação Científica/PIBIC, Iniciação Tecnológica Industrial, Mestrado e Produtividade Pesquisa.

No quadro 1 verifica-se que consideravelmente o tipo de relacionamento que predomina é a pesquisa científica com consentimento imediato de resultados, ou seja, as relação U-E no Estado vem acontecendo com pesquisas encomendadas pelas empresas. Em segundo lugar, percebe-se a pesquisa sem consentimento imediato, provavelmente aquelas desenvolvidas dentro das universidades e por algum meio despertam o interesse empresarial. De forma geral, o grupo de pesquisa, nesta relação, é o parceiro que mais transfere conhecimento e tecnologia e não o contrário, empresas para universidade.

QUADRO 1 – GRUPOS DE PESQUISA INTERATIVOS, CLASSIFICADOS POR TIPO DE RELACIONAMENTO – PARANÁ – 2006

<b>Relacionamento</b>	<b>Provenientes dos Grupos de Pesquisa para as Empresas (Grupos de Pesquisa -&gt; Empresas)</b>
1	Atividades de consultoria técnica não contempladas nos demais tipos
2	Atividades de engenharia não rotineira, inclusive o desenvolvimento de protótipo cabeça de série ou planta piloto
3	Desenvolvimento de software
4	Fornecimento de insumos materiais para atividades sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo
5	Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados
6	Pesquisa científica sem considerações de uso imediato dos resultados
7	Transferência de tecnologia
8	Treinamento do pessoal incluindo cursos e treinamento em “serviço”
9	Outros tipos predominantes de relacionamento que não se enquadram em nenhum dos anteriores
<b>Provenientes das Empresas para os Grupos de Pesquisa (Empresas -&gt; Grupos de Pesquisa)</b>	
10	Atividades de engenharia não rotineira, inclusive o desenvolvimento/ fabricação de equipamentos
11	Desenvolvimento de software não rotineiro
12	Fornecimento de insumos materiais para atividades sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo
13	Transferência de tecnologia
14	Treinamento de pessoal incluindo cursos e treinamento em “serviço”

FONTE: Diretório dos Grupos de Pesquisa – CNPq (2009)

Verificamos essa relação em números na tabela 4 abaixo, podemos notar instituições que estão com índices de interação altíssimo, como por exemplo a UNINGA, com cerca de 90% de interação, mesmo que seu número total de grupos seja menor que as demais, temos que destacar também a UFPR que possui 84 grupos trabalhando em interação com diversas empresas com o intuito de desenvolver produtos e processos inovativos.

TABELA 4: INSTITUIÇÕES DE ENSINO E PESQUISA NO PARANÁ QUE POSSUEM GRUPOS DE PESQUISA CADASTRADOS NO CNPQ E O Nº DE PESQUISADORES E ESTUDANTES ENVOLVIDOS, 2010.

Instituição de Ensino e Pesquisa	Grupos de Pesquisa	Grupos com interação	Grupos com interação (%)	Empresas	Nº interações: Empresas/Grupos interativos
UFPR	423	84	19,9%	168	2
UTFPR	223	37	16,6%	96	2.59
UEL	425	36	8,5%	49	1.36
UEM	295	25	8,5%	57	2.28
PUC-PR	98	19	19,4%	42	2.21
UNIOESTE	157	18	11,5%	57	3.17
UEPG	147	14	9,5%	31	2.21
UNICENTRO	105	14	13,3%	28	2
LACTEC	21	8	38,1%	36	4.5
UNINGA	9	8	88,9%	4	0.5
Embrapa	21	7	33,3%	22	3.14
IAPAR	35	6	17,1%	15	2.5
UNESPAR	43	5	11,6%	5	1
FIOCRUZ/RJ	7	4	57,1%	7	1.75
UNOPAR	22	4	18,2%	8	2
TECPAR	6	3	50,0%	5	1.67
UNIBRASIL	12	3	25,0%	3	1
UENP	69	2	2,9%	4	2
CESUMAR	26	1	3,8%	2	2
UNIFAE	2	1	50,0%	1	1
UNIPAR	34	1	2,9%	7	7
UP	2	1	50,0%	1	1
UTP	29	1	3,4%	4	4
Demais instituições	37	0	0,0%	0	0
<b>TOTAIS</b>	<b>2248</b>	<b>302</b>	<b>13,4%</b>	<b>652</b>	<b>2.16</b>

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil – censo 2010 (CNPq, 2014).

O Paraná, pelos números apresentados acima, tem evoluído na formação de profissionais e possui um grande número de instituições de ensino superior que contribuem para a qualificação de profissionais em P&D. No entanto, os dados pouco mostram sobre a capacidade de interação da relação U-E. Nesse contexto um exemplo interessante é o da Bematech Indústria e Comércio de Equipamentos Eletrônicos S.A., empresa de médio porte, curitibana, produtora de equipamentos de automação que nasceu de ideias acadêmicas e processos de incubação, em 1987, no curso de pós-graduação em informática estabelecido por um grupo paranaense de empresários que visavam estabelecer um polo tecnológico no Estado.

Dado essas informações de desenvolvimento da pesquisa no estado o Paraná a próxima seção será destinada a esclarecer qual o papel que o estado deve desempenhar nessa relação dados os exemplos paranaenses.

#### 4.2 PAPEL DO ESTADO E A RELAÇÃO U-E NO PARANÁ

De acordo com o que vimos até o momento a relação entre universidade-empresa pode ocorrer de diversos meios, por meio das incubadoras, dos convênios e contratos e das redes em C&T. A primeira forma pode ser definida como um mecanismo que estimula a criação e/ou o desenvolvimento de micro e pequenas empresas, sejam elas industriais, de prestação de serviços, de base tecnológica ou de manufaturas leves, através da oferta de suporte técnico, gerencial e formação complementar do empreendedor (TECPAR, 2009). Vejamos os dados de incubadoras no estado do Paraná.

QUADRO 2 – INCUBADORAS TECNOLÓGICAS NO ESTADO DO PARANÁ.

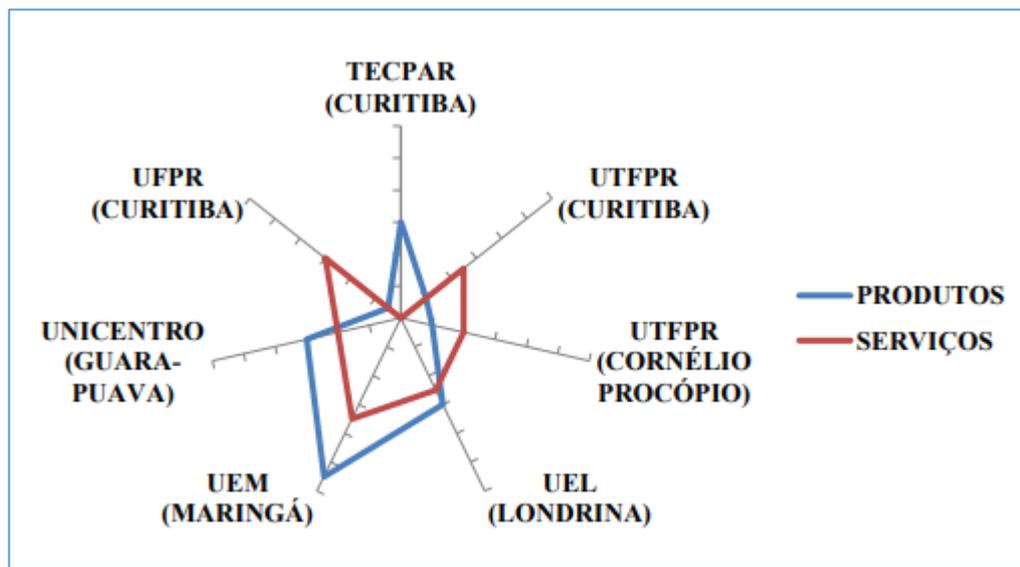
<b>Incubadoras</b>	<b>Fundação</b>	<b>Empresas Graduadas</b>	<b>Empresas Incubadas</b>
INTEC/TECPAR	1989	75	6
UTFPR/Curitiba	1989	4	7
UTFPR/Cornélio Procopio	2008	6	6
UEL/Londrina	2000	24	11
UEM/Maringá	2000	28	19
UNICENTRO/Guarapuava	2005	15	10
UFPR/Curitiba	2008	3	6

Extraído de: SASUKA, 2014.

Podemos verificar nesse quadro que o estado triplicou seu quadro de instituições incubadoras no início dos anos 2000, demonstrando que os governantes paranaenses olham com atenção esses casos.

Dentro desse escopo podemos realizar uma análise de em qual dos dois quesitos de produção essas instituições incubadoras estão se concentrando.

### GRÁFICO 3 – SEGMENTOS DE DESENVOLVIMENTO DAS EMPRESAS INCUBADAS NO ESTADO DO PARANÁ



Extraído de: SASUKA, 2014.

De acordo com o perfil das empresas, o Gráfico 3 mostra como as incubadoras tecnológicas do Estado do Paraná encontram-se divididas entre os dois tipos de perfis de inovação (produtos e serviços) citados no referencial teórico desse trabalho, sendo a INTEC/TECPAR (Curitiba) a única incubadora onde a pesquisa em produtos atinge 100% das empresas totais incubadas, em contrapartida, a incubadora da UFPR (Curitiba) atende predominantemente o nicho de desenvolvimento de serviços, tendo apenas uma empresa incubada com o desenvolvimento de produto físico, mas que não ocupa a estrutura física da instituição.

Os convênios são acordos firmados entre universidades e o setor produtivo, e têm por finalidade a realização de atividades de interesse comum. De modo mais

técnico, convênio é um “instrumento qualquer que disciplina a transferência de recursos públicos (...), visando à execução de programas de trabalho projeto/unidade ou evento de interesse recíproco, em regime de mútua cooperação” (Instrução Normativa STN 001/1997).

Por fim as redes são definidas como uma área temática a ser explorada ou de um projeto específico visando produzir uma inovação ou resolver um problema tecnológico, e que requeiram atividades rotuladas como sendo de pesquisa básica, pesquisa aplicada, desenvolvimento experimental ou engenharia, objetivando produzir novos conhecimentos, executado de forma coletiva, reunindo instituições de pesquisa e empresas que participam com recursos financeiros ou técnicos, custeando ou executando partes das tarefas, tendo acesso, em contrapartida, a todas as informações geradas. Em geral, os resultados, as inovações, os desenvolvimentos tecnológicos, ficam em nível pré-comercial, o que permite a adesão ao empreendimento de empresas competidoras entre si (LONGO, 2000).

Os orçamentos dos órgãos públicos foram substancialmente reduzidos, em muitos casos, até abaixo da sobrevivência institucional, o que forçou muitas instituições de ensino e pesquisa a se aproximarem do setor produtivo (BALDINI & BORGONHONI, 2007). Este fenômeno foi observado nas seções acima e está presente em diversos estudos sobre a relação universidade-empresa, mas não basta criar órgãos, agências e redes, o importante é saber como coordená-los em prol da inovação tecnológica e, conseqüentemente, do crescimento e desenvolvimento econômico.

Nessa conjuntura, o conhecimento e a C&T são fundamentais para a base produtiva e a capacidade de inovação, provocando a aproximação dos setores produtivos e educacional, principalmente das Instituições de Ensino Superior (IES). O papel de cada instituição passa a ser debatido, principalmente aquele que deve ser desempenhado pela universidade e pelo Estado. SOUZA (2000) menciona que ao mesmo tempo em que a universidade é chamada a desempenhar plano estratégico para o desenvolvimento nacional, é questionada sobre a qualidade no ensino, a eficiência e eficácia da produção e da distribuição do conhecimento e sua relação com a sociedade.

Dentro desse contexto, o Estado busca um novo papel, deixando de ser executor e prestador de serviços para desempenhar as funções de regulação e coordenação, além de fomentar a economia através de seus programas e agências. Diante desse quadro, duas correntes, no começo dos anos 1990, ganharam força no debate internacional sobre a relação U-E. A primeira apresenta o processo sinérgico de ampliação qualitativa e quantitativa da relação, o qual estaria ocorrendo no âmbito de um novo contrato social entre a universidade e a sociedade, sendo esperada da primeira uma participação mais ativa no processo de desenvolvimento econômico. Isto se traduz no número crescente de contratos entre empresas e universidades com vistas ao desenvolvimento de atividades conjuntas (ETZKOWITZ, 1989 apud DAGNINO, 2003).

Não se pode esquecer que a universidade torna-se um ator importante, não somente para a transferência de conhecimento e tecnologia, mas porque uma das suas principais contribuições é a formação de pessoas competentes e inovadoras, capazes de enfrentar as repentinas mudanças de forma original.

Ainda que a empresa seja entendida como principal agente inovador, uma maior importância passa a ser conferida aos atores de competência sistêmica do entorno em que atuam e onde ocorre integralmente a difusão da inovação. As características com o meio em que está inserida é que passam a determinar se a empresa está ou não envolvida no processo inovativo, com isso, o Estado passa a aumentar seu papel como interventor no processo de elaboração de políticas públicas que a partir da ação neste entorno, promovam a competitividade (DAGNINO, 2003).

#### 4.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como foi visto anteriormente, o sistema de inovação, tanto em termos nacional quanto em termos regional (Paraná), apresenta três peças fundamentais: universidade, empresa e governo.

Enquanto na academia a pesquisa e o reconhecimento são mais valorizados (resultado do grande número de publicações de artigos), na empresa, o desenvolvimento e o lucro terão maior valor. Pode-se dizer que a relação U-E faz P&D, mas em tamanhos diferentes. Atualmente busca-se equalizar este problema. Segundo SOUZA (2004, p. 5), “a sociedade, o governo e o setor produtivo esperam

respostas mais rápidas e inovadoras para os desafios do mundo contemporâneo, principalmente das organizações que atuam na formação de pessoas e na pesquisa. Cabe, portanto, à universidade, ser empreendedora e competente e, com isso, inovadora e criativa, possibilitando, assim, o estabelecimento de parcerias, estratégia que viabiliza a atividade acadêmica ao mundo do trabalho”.

## **5 ANÁLISE ECONOMETRICA ENTRE PIB, POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA E INVESTIMENTOS EM INOVAÇÃO**

Nesse capítulo trago um estudo econométrico que busca demonstrar as relações entre o PIB, nossa variável dependente, para com a População Economicamente Ativa (PEA) e os investimentos em inovação no Brasil entre 2001 a 2014. Essa análise foi realizada para a matéria de Econometria na Universidade Federal do Paraná.

Para tanto vamos à contextualização do assunto, desde o período pós-guerra o mundo se voltou para a inovação como um motor para um possível crescimento nesse contexto, Vicente e Lopes (2015), destacam que "os países começaram a buscar propostas e diretrizes que norteassem a coleta e interpretação de dados sobre atividades inovadoras da indústria".

Influenciado por essa onda o Brasil verificou a urgência de um sistema de informações sobre as atividades de inovação das empresas. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) desde 2000, com o apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) tem realizado a Pesquisa de Inovação (PINTEC), em que o objetivo é pesquisar as atividades inovativas e seus resultados nas empresas industriais (CARVALHO e CARVALHO, 2011; VICENTE e LOPES, 2015).

Ainda nessa perspectiva, a inovação promoveria condições de fortalecimento da produção nacional e o Produto interno bruto apresentaria, em princípio, uma relação direta com os investimentos em inovação. Todavia, de acordo com Vollrath (2009), a inovação não necessita aumentar o PIB porque a inovação deve reduzir os insumos de recursos usados, mais do que elevar a quantidade de produto produzida, isto é, a inovação libera recursos. Destaca-se ainda, como observa o autor, se estes recursos liberados forem direcionados para produzir outros bens e serviços, o PIB ainda deverá aumentar. Assim, a inovação e o PIB apresentam aspectos dependentes e independentes entre si, o que recomendaria o desenvolvimento de estudos estatísticos sobre a dinâmica entre estas variáveis.

Dado essa sucinta contextualização surge a pergunta, qual o motivo pelo qual realizar essa pesquisa sobre a influência dos investimentos em inovação e da

população economicamente ativa junto ao PIB brasileiro entre 2001 e 2014? O estudo pretende contribuir ao aperfeiçoamento do entendimento da dinâmica de relações entre as variáveis: investimento em inovação, população economicamente ativa no Brasil e PIB do país, de maneira a fornecer subsídios à elaboração de instrumentos de mensuração dos efeitos dos investimentos em inovação.

## 5.1 BREVE RECAPITULAÇÃO DA BASE TEÓRICA

Como vimos no decorrer desse trabalho, diante de um ambiente extremamente globalizado tomando conta do mundo o ambiente de concorrência ganha força, dentro dessa nova ordem de mercado a inovação surge como mecanismo para otimização dos lucros para o ambiente privado e como fonte de desenvolvimento econômico para o ambiente público. De acordo com Torres (2010), o conceito de inovação geralmente é desdobrado em dois tipos: inovação de produto e inovação de processo, sendo que este último englobaria as demais definições de Schumpeter (1997) que não novos produtos. Torres (2010) destaca a argumentação de Blaug (2003) e Rosenberg (2006) que afirmam que a divisão inovação de produtos e inovação em processos é um tanto artificial. A produção mais eficiente de mercadorias já utilizadas no passado pode ser feita mediante o uso de um novo equipamento.

No entanto, tal equipamento pode ser um novo produto introduzido pela indústria de bens de capital que melhora o processo produtivo das demais indústrias. Da mesma forma, melhorias no processo produtivo que reduzam os custos de produção podem viabilizar o lançamento de novos produtos. Apesar disso, ainda sobre o caso em que o simples rearranjo ainda não tentado da forma de produzir (inovação organizacional) dá margem para redução dos custos unitários. Assim, do ponto de vista analítico novas formas de fazer coisas antigas podem ser distinguidas das velhas formas de fazer novidades (TORRES, 2010). A inovação está se tornando mais aberta, exigindo alterações no modo como as organizações a gerenciam; fontes externas de conhecimento tornam-se mais relevantes nessa nova dinâmica, enquanto canais externos de mercado também oferecem grandes promessas (COSTA e BRAGA JUNIOR, 2016).

Sendo assim a inovação compreende produto do conhecimento gerado por meio da experiência prática ou de esforços sistemáticos de P&D, realizados na

própria organização, ou gerados externamente, frutos de P &D realizados em outras organizações empresariais e instituições de pesquisa, ou de pesquisa científica desenvolvida no ambiente acadêmico (HOFFMANN e AMAL, 2011). Portanto, uma inovação de processo pode ser compreendida como qualquer aperfeiçoamento na técnica de produção que reduza os custos unitários da produção mesmo que os preços dos insumos não se modifiquem propriamente. As inovações são habitualmente diferenciadas por seu grau de mudança no tocante aos produtos e processos que existiam anteriormente (SOUZA et al., 2015). Torres (2010) menciona a teoria do desenvolvimento econômico de Schumpeter que faz uma enfática distinção entre invenção e inovação. Para o autor, a invenção é a criação de um novo artefato que pode ou não ter relevância econômica.

Falando um pouco sobre nossa outra variável explicativa, o PEA, podemos defini-la como sendo parcela da população em idade de trabalhar, que se encontra no mercado de trabalho, seja na condição de ocupado, seja na condição de desempregado. Devido às características do mercado de trabalho brasileiro marcado pela inserção precoce da população jovem, segundo Ramos e Ferreira (2006), que a população economicamente ativa refere-se ao conjunto de pessoas com idade igual ou superior a 10 anos. Através do dimensionamento da PEA pode-se obter a magnitude da força de trabalho isto é, do contingente populacional que, num dado momento, pressiona o mercado de trabalho. Neste sentido, a projeção da PEA é importante, uma vez que indica qual deve ser a capacidade futura na economia de gerar novos postos de trabalho.

Em suma, a inovação e a PEA possuem relações de interferência direta e indireta junto ao PIB de qualquer país ou região e a compreensão do grau destas influências contribuirá ao levantamento de subsídios e para a elaboração de ferramentas de auxílio ao processo decisório no âmbito do setor público.

## 5.2 METODOLOGIA

Esta pesquisa procura fundamentar-se em um método analítico discursivo juntamente com um método indutivo com o intuito de chegar a conclusões entre as relações das variáveis macroeconômicas estudadas, sendo assim podemos dividir este trabalho em basicamente três etapas:

- **COLETA DE DADOS:** Os dados utilizados na pesquisa possuem natureza secundária e foram obtidos junto ao IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e ao IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada entre fevereiro e abril 2016. O espaço temporal deste estudo abrangeu o período entre 2001 e 2014. Os dados foram coletados junto a relatórios e documentos elaborados por estes órgãos e foram levantados em escalas anuais. As variáveis selecionadas foram: investimentos em inovação no Brasil, população economicamente ativa brasileira e Produto Interno Bruto registrado no país.

- **TRATAMENTO DE DADOS:** Esta etapa foi realizada com auxílio do software de análise estatística RStudio que permitiu a contagem e elaboração de gráficos a partir dos dados coletados. As ferramentas estatísticas utilizadas foram: a correlação linear e o modelo de regressão linear múltipla.

Na análise da correlação linear podemos verificar se as variáveis estão relacionadas de algum modo pode-se estudar isso por meio de um diagrama de dispersão para retratar os dados. Este diagrama fornece uma ferramenta visual para associação entre duas variáveis. Para maior precisão na avaliação faz-se necessário calcular um coeficiente de relação entre as variáveis. o método mais utilizado para medir a correlação entre duas variáveis é o Coeficiente de Correlação Linear de Pearson.

$$\text{Equação de Correlação: } R = \text{COV}(xy) / S(x) ; S(y)$$

*Onde:*

*R= Coeficiente de Correlação*

*COV(xy) = Covariância das Variáveis x e y*

*S(x) ; S(y) = Desvio Padrão das variáveis x e y*

No modelo de regressão linear múltipla foram comparados os dois coeficientes tanto da correlação como o da regressão. A regressão linear múltipla é um modelo matemático que serve para verificar se duas ou mais variáveis estão relacionados de alguma forma. Barbieri (2011) alerta que se as equações de regressão são calculadas com base em dados passados, elas não poderão ser utilizadas para predição de casos futuros, caso a relação entre y e x se modifique. Assim, não se recomenda a utilização da equação para predizer y em situações nas quais os valores de x estão fora do intervalo dos valores de x observados quando do desenvolvimento da equação. Segue a Equação:

$$\text{Equação de Regressão Linear: } \text{PIB}_t = \text{BO} + \text{BI PEAt} + \text{It} + e$$

Onde:

*PIB<sub>t</sub>* = Produto Interno Bruto no tempo

*PEAt* = População Economicamente Ativa no tempo

*It* = Inovação no tempo

*e* = Termo de erro no tempo

Por se tratar de previsão adicionou-se a margem de erro que será cometida.

### 5.3 ANÁLISE DE DADOS

Nesta etapa os dados foram analisados de maneira a comparar anualmente as variáveis: investimento em inovação e população economicamente ativa junto ao Produto Interno Bruto brasileiro no período analisado. A etapa foi composta pela análise da correlação linear e pela análise do modelo de regressão linear múltipla.

Na análise da correlação linear considerou-se que o coeficiente de correlação de Pearson varia de -1 a 1, o sinal indica direção positiva ou negativa do relacionamento e o valor sugere a força da relação entre as variáveis.

### 5.4 DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção, apresenta-se a análise da influência dos investimentos em inovação e da População economicamente ativa (PEA) junto ao Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro. Inicialmente realizou-se uma estatística descritiva das variáveis e em seguida foram realizados os procedimentos adequados para a utilização da regressão linear múltipla.

Primeiramente vamos mostrar as estatísticas descritivas dos nossos estimadores:

TABELA 5 – ESTATISTICA DESCRITIVA DOS DADOS

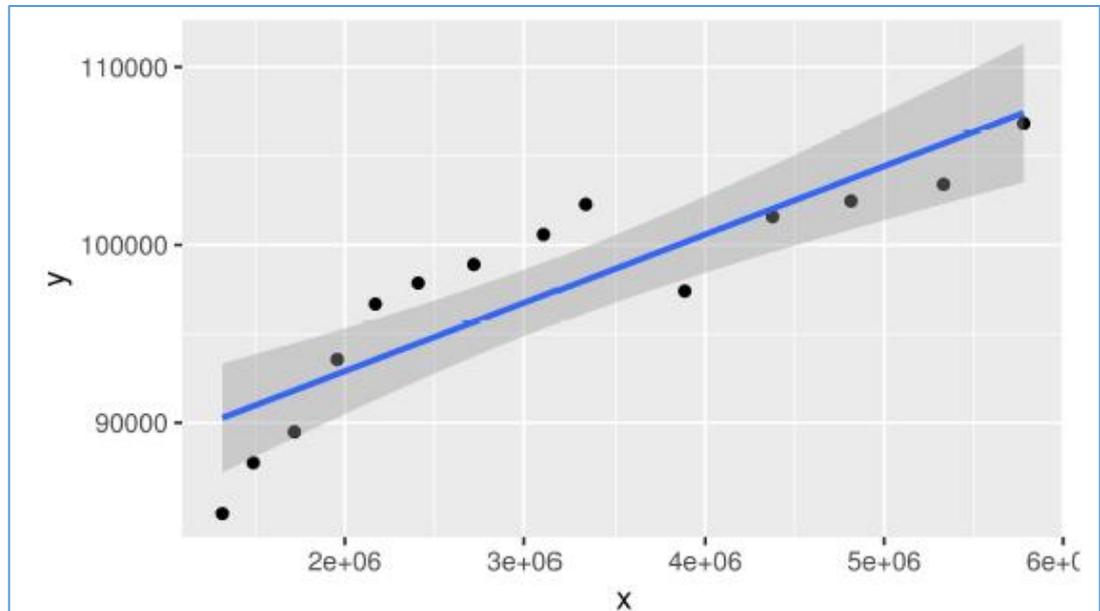
Variável	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
<b>PIB</b>	1315755	2010960	2915033	3172210	4253748	5778953
<b>PEA</b>	84886	94344	98380	97405	102107	106824
<b>INOV</b>	13973	19586	32264	35616	48675	73260

FONTE: DADOS DA PESQUISA

O PIB demonstrou os seguintes aspectos, média 3172210, mínimo e máximo 1315755, 5778953 respectivamente, já em relação a variável PEA, os valores de máximo e mínimo são respectivamente, 106824 e 84886. O valor da média foi de 97405. Em se tratando da variável de investimentos em inovação (INOV), apresenta-se o valor máximo igual a 73260 e o valor mínimo foi de 13973 e média 35616.

Análise de correlação para as variáveis, começaremos com o PIB x PEA, usaremos no princípio uma análise gráfica da correlação para posteriormente analisarmos o valor de correlação baseado no teste de correlação de Pearson.

GRAFICO 4 – CORRELAÇÃO PIB X PEA



FONTE: DADOS DA PESQUISA.

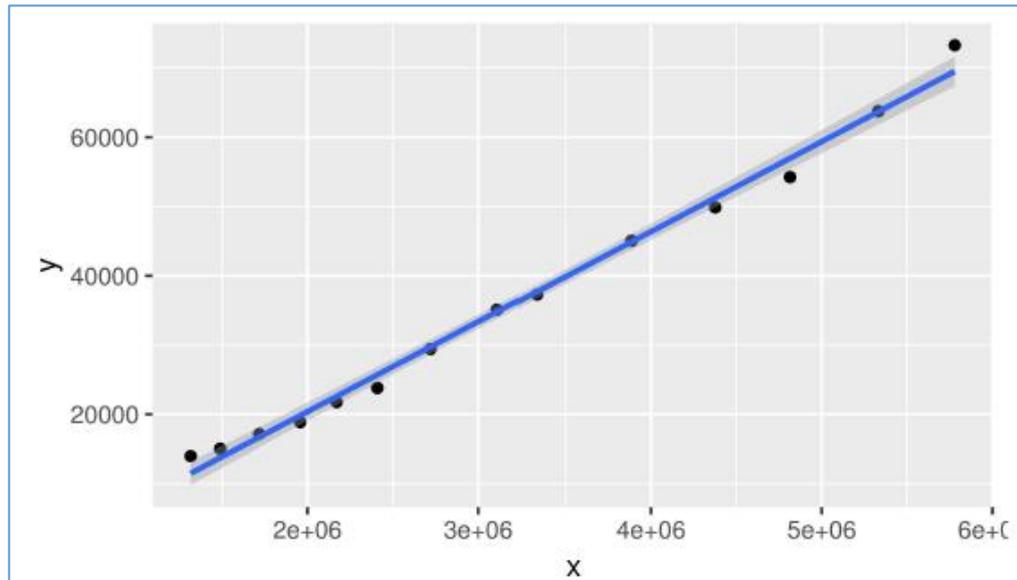
Notamos claramente que ha uma relação linear entre as variáveis, ainda que com certo ruído, para confirmar essa situação vamos à análise do índice de correlação de Pearson

#### **Teste de Correlação de Pearson (PIB x PEA) = 0.8781795**

Recebemos um valor de 0,8901099 muito próximo de 1, sendo assim temos uma alta correlação entre as variáveis do PIB e PEA, podemos com isso continuar considerando essa variável na estimação do nosso modelo.

O nosso segundo ponto de correlação será entre o PIB e os investimentos em inovação, assim como foi feito acima, faremos primeiramente de forma visual e posteriormente analisaremos seu numero.

GRAFICO 5 – CORRELAÇÃO PIB X INVESTIMENTOS EM INOVAÇÃO



FONTE: DADOS DA PESQUISA.

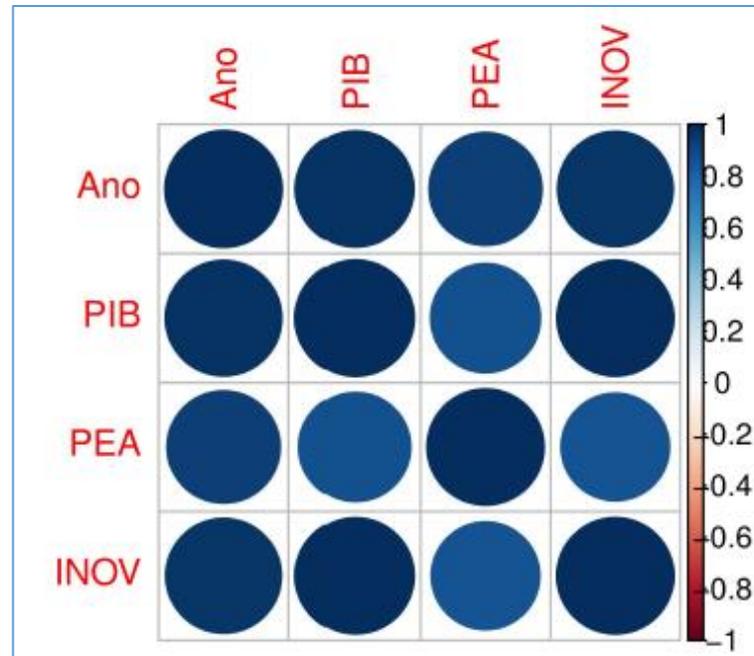
Notamos claramente que há uma relação linear entre as variáveis, quase que perfeita, para confirmar essa situação vamos a análise do índice de correlação de Pearson.

#### **Teste de Correlação de Pearson (PIB x Inovação) = 0.9960686**

Confirmando o que foi visto na análise visual obtivemos um número muito próximo de 1, certo de 0,9960686, com isso podemos dizer que a correlação entre PIB e inovação está perto da perfeição.

Outro modo interessante para analisarmos é fazermos a correlação dos nossos dados de maneira integral, ou seja, analisando todo nosso conjunto de dados. Seguindo o ferramental já utilizado nesse estudo faremos uma análise visual primeiramente e posteriormente partiremos para os números.

GRAFICO 6 – CORRELAÇÃO DAS VARIÁVEIS NO TEMPO



FONTE: DADOS DA PESQUISA.

Analisando o gráfico acima podemos confirmar que todas as nossas variáveis possuem correlação positiva entre elas, vamos comprovar isso com a análise numérica do gráfico.

TABELA 6 – CORRELAÇÃO DAS VARIÁVEIS

Variável	PIB	PEA	Inovação
PIB	1.0000000	0.8781795	0.9960686
PEA	0.8781795	1.0000000	0.8563964
Inovação	0.9960686	0.8563964	1.0000000

FONTE: DADOS DA PESQUISA.

Notamos que todas as nossas variáveis estão muito próximas de 1, podemos então continuar com a estimação do nosso modelo de regressão linear. Vamos partir de agora vamos testar a normalidade do PIB, ou seja, verificaremos a

normalidade da nossa variável dependente, para isso aplicaremos 2 testes, nos vamos realizar os testes e posteriormente explicaremos os resultados.

**Teste de Shapiro\_ Wilk =  $W = 0.93743$  , p-value = 0.3864**

**Teste de Kolmogorov-smirnov =  $D = 0.57143$ , p-value = 0.9333**

Após realizar o teste de normalidade de Kolmogorov-smirnov, que apresentou o valor de significância igual a 0.9333. A regra decisão é a seguinte: se valor deste teste for superior a 0.05 há evidências suficientes para aceitar a hipótese de que os dados tem distribuição normal, o mesmo acontece quando observamos o teste de Shapiro-Wilk, temos um p-valor menor que o  $W$  dado, pode-se afirmar então que o "PIB" segue uma distribuição normal.

A inovação é elemento estratégico nesta relação de variáveis na medida em que é por meio dela que as empresas fortalecem a sua capacidade de geração de riqueza de maneira contínua e sustentada diante da competitividade de mercado. Esta riqueza gerada em termos globais se traduz no PIB, que compreende uma espécie de mensuração do fluxo de riqueza. A PEA, no momento em que corresponde aos habitantes que representam o potencial de geração desta riqueza, reflete o esforço de inovação no PIB por meio do uso justamente da inovação. Assim, as correlações se evidenciam nesta dinâmica de análise.

Dada toda essa análise preliminar podemos então seguir com propriedade para a nossa estimação da equação da reta de regressão múltipla, para tanto, vamos a análise dos parâmetros estimados da nossa regressão:

TABELA 6 – PARÂMETROS ESTIMADOS DA REGRESSÃO

Coeficientes	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	-1.427e+06	8.639e+05	-1.651	0.1269
PEA	2.157e+01	9.878e+00	2.183	0.0516
Inovação	7.014e+01	3.311e+00	21.183	2.88e-10

**Complemento da Regressão:**

**$R^2 = 0.9945$**

**$P\text{-Valor} = 3.639e-13$**

**$F\text{-statistic} : 999.1 \text{ on } 2 \text{ and } 11 \text{ DF}$**

FONTES: DADOS DA PESQUISA.

A partir da análise dos parâmetros demonstra-se que o modelo é adequado para explicar os dados, pois, o valor do p-valor foi  $3.639e-13$ , muito menor que 0.05, desse modo se tem evidências suficientes para afirmar que há uma relação entre as variáveis analisadas, ou seja, as variáveis independente explicam o PIB, podemos afirmar o nosso modelo explica cerca de 99% da alteração no PIB.

Nesta perspectiva, destaca-se que o aumento do PIB representa um estado onde a economia adentra um processo de crescimento global de sua riqueza em decorrência de um conjunto de mecanismos de inovação capazes de modificar significativamente as condições anteriores a este crescimento, logo, as variáveis independentes esclarecem o PIB na dinâmica macroeconômica.

Daqui podem-se obter as seguintes conclusões: para um incremento de uma unidade com investimento em inovação está associado a um aumento 70140 unidades no PIB. Este aumento é bastante significativo, porque p-valor  $< 3.639e-13$ . Esta relação estatística deve observar as considerações de Vollrath (2009), quando destaca dois aspectos desta relação: no primeiro, a inovação não necessitaria aumentar o PIB porque a inovação deve reduzir os insumos de recursos usados; no segundo, quando a inovação reduz recursos ela também libera os recursos não utilizados, para a produção de outros bens e serviços.

Assim, a inovação e o PIB possuem relações que precisam melhor ser compreendidos para um direcionamento mais preciso no processo decisório no

ambiente público. Já para um aumento de uma unidade na taxa da variável PEA, o PIB aumenta em média 21570 unidades, aumento significativo quando se observa a afirmação de Souza (2008) que destaca que a variação da população economicamente ativa também exerce influência no PIB na medida em que uma PEA menor exigiria maior produtividade do PIB, demonstrando a necessidade de uma maior atenção diante de possíveis reduções na PEA. Portanto nossa equação de regressão fica no seguinte formato.

$$\text{PIB} = -1427000000 + 21570 \times \text{PEA} + 70140 \times \text{INOV}$$

## 5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo procurou questionar qual a influência dos Investimentos em inovação e da População Economicamente Ativa no PIB brasileiro entre 2001 e 2014. O questionamento pretendeu contribuir ao aperfeiçoamento do entendimento da dinâmica de relações entre as variáveis: Investimentos em inovação, PEA e PIB no Brasil, de maneira a fornecer subsídios para a elaboração de instrumentos de mensuração dos efeitos do investimentos em inovação

O Brasil precisa estar direcionado a compressão do ambiente da dinâmica macroeconômica entre a influência dos investimentos em inovação e da população economicamente ativa junto ao seu PIB. Assim, o país deve observar primeiramente estudos que contribuem ao entendimento dos meandros desta influência e, em seguida, por uma abordagem sistemática e planejada de ações do ambiente público e privado, em direção a novos produtos e/ou serviços que estimulem o progresso tecnológico.

## 6 CONCLUSÃO

Podemos notar com clareza no decorrer deste trabalho que existe uma interação clara entre inovação e desenvolvimento econômico, ainda esse relacionamento não seja compreendido por inteiro, muitos atribuem a inovação como principal causadora das diferenças de crescimento das atuais economias, porém, para que esse tão desejado desenvolvimento ocorra é necessário que haja uma interação entre os agentes público e privado.

No âmbito nacional verificamos que mesmo com certo atraso o Brasil passa a olhar com mais atenção aos pesquisadores, quando passamos a analisar o estado do Paraná notou-se crescente interação dos grupos de pesquisa com o setor produtivo, movimento também observado nas demais unidades da federação e para a média nacional. Ainda relacionado ao Paraná, as universidades possuem grande destaque entre as instituições de ensino e pesquisa do estado, com relação aos seus grupos de pesquisa interativos. As atividades de interação mais expressivas foram aquelas relacionadas à P&D, ou seja, produção científica de novo conhecimento, sendo repassadas às organizações com as quais mantinham interação.

Nesse sentido, podemos afirmar que o sistema de ciência e tecnologia paranaense possui perspectivas positivas, sendo necessário analisar de que forma interações com as universidades, institutos de pesquisa e demais elementos do ambiente externo a firma influenciam na capacidade inovativa das mesmas.

Por fim, as políticas de incentivo aos sistemas de inovação devem ser mantidas e amplificadas com o intuito de desenvolver a economia e combinada com outras ações governamentais, ajudar na redução do hiato tecnológico e desenvolvimentistas que separa nossa nação dos estados desenvolvidos.

## REFERÊNCIAS

- AUGUSTO, M, H. **O intervencionismo estatal e ideologia desenvolvimentista: estudo sobre o CODEPAR**. São Paulo: Símbolo, 1978.
- BALDINI, J. P. & BORGONHONI, P. **As relações universidade-empresa no Brasil: surgimento e tipologias**. Caderno de Administração, v. 15, n.2, jul/dez. 2007.
- BLAUG, M. **A survey of the theory of process-innovations**. S/I: Economic, 2003
- BRITO CRUZ, C. H. **Apresentação no painel inovação e parcerias público-privadas: o que precisa ser feito**. In: MELLO, J, M, C de. Relação universidade-empresa e o resultado em inovações. T&C Amazônia, ano VI, n 13, fev 2008.
- CARVALHO, D. F. e CARVALHO, A. C. **Desindustrialização e reprimarização da economia brasileira contemporânea num contexto de crise financeira global: conceitos e evidências**, 2011.
- CASSIOLATO, J, E & LASTRES, H, M, M. **Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política**. São Paulo em Perspectiva, v. 19, jan/mar, 2005.
- CERRÓN, A, P, M. **Sistemas Nacionais de Inovação: um estudo de caso da relação universidade-empresa no Estado do Paraná**. Dissertação de mestrado. Curitiba: PPGE-UFPR, Desenvolvimento Econômico, 2008.
- COSTA, P. R. da; BRAGA JUNIOR, S. S. **Atuação dos núcleos de inovação tecnológica na gestão da cooperação universidade-empresa**. R. Adm. FACES Journal. Belo Horizonte v. 15 n. 4 p. 25-45 out./dez. 2016.
- DAGNINO, R. **A relação universidade-empresa no Brasil e o “argumento da Hélice Tripla”**. Revista Brasileira de Inovação, v. 2, n.2, jul/dez. 2003.
- DE CARIA, S. **HIATO TECNOLÓGICO E CATCHING-UP: uma abordagem a partir da inovação**. Tese de Mestrado – Unesp/Araraquara. São Paulo, p. 237. 2015.
- DE LIMA, F, I. **A relação universidade-empresa e a rede de equivalência e bioequivalência no Paraná: o caso do centro de estudos em biofarmácia da Universidade Federal do Paraná**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Econômico. UFPR. 2018.
- DEZA, X, V. **Economía de la innovación y del cambio tecnológico**. México: Siglo Veintiuno Editores S.A., 1995.
- DOSI, G. **Technological paradigms and techno-logical trajectories**. Research Policy, 1982.
- FAGERBERG, J., MARTIN, B. and ANDERSEN, E.S. **Innovation Studies: Evolution and Future Challenges**, Oxford: Oxford University Press, 2013.

FORAY, D, & LUNDVALL, B-A. **The knowledge-based economy: from the economics of knowledge to the learning economy.** In: FORAY, D, & LUNDVALL, B-A (eds.) *Employment an Growth in the knowledge-based economy*, OCDE documents. Paris: OCDE, 1996.

FORAY, D. **L'économie de la connaissance.** Paris: Lá Découverte, 2000.

FREEMAN, Chris e SOETE, Luc. **A economia da inovação industrial.** Tradução de: André Luiz Sica de Campos e Janaína Oliveira Pamplona da Costa. Campinas: Editora da Unicamp, 2008.

HOFFMANN, M. G.; AMAL, M. **Estratégia, estrutura e redes de cooperação: relações com a capacidade de inovação de um cluster têxtil.** R. Adm. FACES Journal. Belo Horizonte · v. 10 · n. 4, p. 63-85, out./dez. 2011.

IBGE. Pesquisa Inovação Tecnológica – **PINTEC (2014)**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2014/pintec2014.pdf>>. Acesso em: nov. 2018.

INEP. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais.** Disponível em: <[http://www.educacaosuperior.inep.gov.br/funcional/lista\\_ies.asp](http://www.educacaosuperior.inep.gov.br/funcional/lista_ies.asp)>. Acesso em: out 2018.

**INSTRUÇÃO NORMATIVA STN 001/97.** Disponível em: <[http://www.stn.fazenda.gov.br/legislacao/download/contabilidade/IN1\\_97.pdf](http://www.stn.fazenda.gov.br/legislacao/download/contabilidade/IN1_97.pdf)>. Acesso em: nov 2018.

LONGO, W, P. **A visão internacional e o papel dos institutos de pesquisa.** Publicado nos Anais do Congresso ABIPTI, Fortaleza/CE, 2000.

LOURENÇO, G, M. **A economia paranaense nos anos 90: um modelo de interpretação.** Curitiba: Ed. do Autor, 2000.

MATOS, M, M de, VIEIRA, V, F & MEINERS, W, E, M de A. **Fases do desenvolvimento regional no Brasil e no Paraná: da emergência de um novo modelo de desenvolvimento na economia paranaense.** Revista Paraná Desenvolvimento. Curitiba, n. 103, jul/dez 2002.

MELLO, J, M, C de. **A abordagem Hélice Tríplice e o Desenvolvimento Regional. II Seminário Internacional Empreendedorismo, Pequenas e Médias Empresas e Desenvolvimento Local.** Rio de Janeiro(RJ): ago 2004.

MELLO, J, M, C de. **Relação universidade-empresa e o resultado em inovações.** T&C Amazônia, ano VI, n 13, fev. 2008.

NELSON, R, R, & WINTER, S, G. **An evolutionary theory of economic change.** Cambridge, Harvard University Press, 1982.

NELSON, R, R, & WINTER, S, G. **Uma teoria evolucionária da mudança econômica.** Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2005.

NELSON, R.; ROSENBERG, N. **American universities and technical advance.** In: SUZIGAN, W & ALBUQUERQUE, E, D. A interação entre universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil. Texto para discussão nº 329. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2008.

**OCDE. MANUAL DE OSLO.** Disponível em: <<http://www.oecd.org>>. Acesso em: Nov, 2018.

POSSAS, M.L **Elementos para uma integração micro-macrodinâmica na teoria do desenvolvimento econômico.** Revista Brasileira de Inovação, v.1, n.1, 2002.

PRATES, T, M. **Sistemas regionais de inovação em tecnologias ambientais: um estudo de caso sobre o Paraná.** Tese de doutorado. Curitiba: PPGE-UFPR, Desenvolvimento Econômico, 2006.

RAMOS, L.; FERREIRA, V. **Padrões espacial e setorial da evolução da informalidade no período 1991-2005.** Rio de Janeiro: Pesquisa e Planejamento Econômico, IPEA, v. 36, n. 3, 2006.

RAPINI, M, S. **Interação universidade-empresa no Brasil: evidências do diretório de pesquisa do CNPq.** Estudos Econômicos, v. 37, n.1, jan/mar 2007.

ROSENBERG, N. **Por dentro da caixa-preta: tecnologia e economia.** Campinas: Unicamp, 2006.

SCHUMPETER, J, A. **Teoria Del desenvolvimiento econômico: uma investigación sobre ganancias, capital, crédito, interes y ciclo econômico.** México: Fondo de Cultura Econômica, 1976.

SCHUMPETER, J. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico.** Coleção Os Economistas. São Paulo: Nova Cultural, 1997.

SOUZA, E, C, L de. **A relação universidade-empresa: análise e reflexões sobre o papel da extensão universitária na formação de recursos humanos.** V Congresso Internacional del CLAD sobre La Reforma del Estado y la Administración Pública, Rep Dominicana, 24-27 out. 2000.

SOUZA, J. Cesar. C. de; BARBOSA, J. G. P.; BOUZADA, M. A. C.; TAVARES, A. G. E. **Melhores práticas em inovação: uma pesquisa em empresas do setor de TI.** Rev. Adm. UFSM, Santa Maria, v. 8, nº. 4, p. 685-705, Out., Dez, 2015.

SUZIGAN, W & ALBUQUERQUE, E, D. **A interação entre universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil.** Texto para discussão nº 329. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2008.

SUZIGAN, W. **Indústria brasileira: origem e desenvolvimento**. São Paulo: Brasiliense, 1986.

TORRES, R. L. **A inovação na teoria econômica: uma revisão**. Disponível em: [http://www.apec.unesc.net/VI\\_EEC/sessoes\\_tematicas/Tema6-Tecnologia%20e%20Inova%C3%A7ao/Artigo-3-Autoria.pdf](http://www.apec.unesc.net/VI_EEC/sessoes_tematicas/Tema6-Tecnologia%20e%20Inova%C3%A7ao/Artigo-3-Autoria.pdf). Acesso: nov, 2018.

VICENTE, H. F.; LOPES, P. de L. **A importância de investimentos em inovação tecnológica como fator chave para o desenvolvimento econômico**. XII Seminário de excelência em Gestão e Tecnologia, Outubro de 2015.

VIOTTI, E, B, BAESSA, A, D & KOELLER, P. **Perfil da inovação da indústria brasileira: uma comparação internacional**. In: DE NEGRI, J, A & SALERNO, M, S (Orgs). Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras. Brasília: IPEA, 2005.

VOLLRATH, D. **How important are dual economy effects for aggregate productivity?** *Journal of Development Economics*, 2009.