



Conectando Pessoas.  
Fortalecendo a Profissão!

## Como foram os Investimentos do Brasil em Inovação Tecnológica na última década? Um estudo com Regressão com Dados em Pannel

### Resumo

A presente pesquisa possui o objetivo de analisar como foram os investimentos do Brasil em Inovação Tecnológica na última década. Aplicou-se o método estatístico multivariado de regressão com dados em painel, com uma de todas as empresas dos setores industriais que implementam inovações tecnológicas, por localização das fontes de informação externas de Universidades ou outros centros de ensino superior do Brasil e do Exterior, a partir das informações disponibilizadas pela (PINTEC) Pesquisa de Inovação Tecnológica, com dados desde o ano de 2008. Os resultados do estudo demonstram a evolução trianual das implementações de inovações tecnológicas em função das informações de pesquisas trazidas de Universidades ou outros centros de ensinso superior do Brasil e do Exterior para os setores de atividades industriais brasileiras. Além da importância da implementação do sistema PINTEC, entrando em consonância com o modelo da Hélice Tríplice e p manual de Oslo, trazendo importantes contribuições para o entendimento da interação entre os agentes envolvidos na formulação e execução da política de inovação nos setores industriais brasileiros.

**Palavras-chave:** investimentos; empreendedorismo; setor industrial; inovação tecnológica; Universidade-empresa.

**Linha Temática:** Empreendedorismo.



## 1. Introdução

O tema abordado refere-se à Universidade-empresa, o campo de atuação foi inovação tecnológica. A incorporação de novas tecnologias estimula maiores alcances sociais e econômicos, com isso surgem novos mercados e cadeias produtivas, seja nas empresas, setores ou nações. A contribuição dos centros acadêmicos fazendo essa ligação Universidade empresa enaltece ainda mais essa evolução de novos meios produtivos. O governo também possui um papel de destaque para a implementação de inovações na indústria, seja através do incentivo fiscal, financeiro e político.

O levantamento, a princípio denominado Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica - PINTEC, teve início em 2000, com resultados nacionais para o triênio 1998-2000, seguindo as diretrizes estabelecidas no Manual de Oslo, da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico - OCDE (Organisation for Economic Co-operation and Development - OECD), com vistas à comparabilidade internacional de suas informações. (IBGE – PESQUISA DE INOVAÇÃO PINTEC, 2017).

Por também estar em consonância ao Manual de Oslo, a PINTEC permite a comparabilidade de resultados alcançados com outros países (KANNEBLEY; DE NEGRI, 2008). Com isso podemos observar a importância do sistema de mensuração de desempenho de inovação para explicar as condições tecnológicas do Brasil.

O trabalho, de maneira sucinta, possui um objetivo de estimar ao longo do tempo a evolução das implementações de inovações tecnológicas através de informações das universidades e cursos superiores abordados no Brasil e também do exterior, nos setores industriais brasileiros. Com isso a escolha do artigo referência aborda Investimentos em Inovação e sua Influência na Receita Líquida de Vendas: Uma Análise com Base nos Dados do PINTEC referentes aos anos de 2000, 2003, 2005, 2008 e 2011. Nesta pesquisa podemos elencar casos dos setores industriais que possuem a cooperação direta do estado para a evolução das empresas aplicando inovações tecnológicas em sua linha de produção, por consequência aumentando suas receitas.

A pesquisa trará o estudo referente à cooperação das Universidades e outros centros superiores para implementação de inovações tecnológicas nos setores industriais brasileiros.

Neste processo, as empresas utilizam informações de uma variedade de fontes e a sua habilidade para inovar, certamente, é influenciada por sua capacidade de absorver e combinar tais informações. Deste modo, a identificação das fontes de ideias e de informações utilizadas no processo inovativo pode ser um indicador do processo de criação, disseminação e absorção de conhecimentos.

As empresas que estão implementando inovações de produtos e processos originais tendem a fazer um uso mais intenso das informações geradas pelas instituições de produção de conhecimento tecnológico (universidades e institutos de pesquisa, centros de capacitação profissional e assistência técnica, instituições de testes, ensaios e certificações).

Iremos então, verificar se as universidades e outros ensinos superiores estão impactando no desenvolvimento industrial de novos mercados e cadeias produtivas através de projetos voltados para a inovação tecnológica, visando também, o impacto positivo no desenvolvimento dos acadêmicos e qual seria o efeito nas empresas alcançadas por essas informações.

Os dados replicados foram da PINTEC, dos anos de 2008, 2011, 2014 e 2017, devido aos levantamentos serem trianuais. Por não haver atualização até a presente data, não será atendido à pesquisa com variáveis do ano de 2020, ano que fecha o triênio atual.

O objetivo da pesquisa é destacar os setores industriais com o maior índice de aplicação de inovações tecnológicas através de informações de pesquisas universitárias ou outros centros de ensino superior brasileiro e estrangeiros em suas atividades empresariais. Com isso, traremos a importância da implementação dos dados do PINTEC, aos setores falhos de fornecimento externos para o levantamento governamental de pesquisa. Tendo como objetivo também, incentivar os setores industriais com menor destaque a aplicarem em seus projetos de inovações tecnológicas, fontes de pesquisas universitárias, trazendo então a cooperação direta do estado para a evolução da empresa e crescimento econômico industrial.

A justificativa da pesquisa é retratar as aplicações das informações tecnológicas das universidades e cursos superiores de maneira quantitativa, através da metodologia de dados em painel, verificando os resultados num período temporal do crescimento dos setores industriais que buscam informações para o crescimento de suas atividades, a fim de incentivar as universidades e cursos superiores a ainda mais implementar estudos e projetos voltados a área da inovação tecnológica, não só em unidades de ensinos nacionais como também do exterior.

Em apoio ao tema escolhido universidade-empresa e seu amplo campo de aplicação, a abordagem do Hélice Tríplice baseada na perspectiva da Universidade como indutora das relações com as Empresas (setor produtivo de bens e serviços) e o Governo (setor regulador e fomentador da atividade econômica), visando à produção de novos conhecimentos, a inovação tecnológica e ao desenvolvimento econômico. Os setores industriais trazem um amplo campo para possíveis projetos e pesquisas das universidades e com o apoio do governo financiando as unidades acadêmicas podemos ter boas inovações tecnológicas, consequentemente interação para a evolução das empresas no Brasil.

## 2. Revisão da Literatura

A Nova Economia é uma das denominações aplicadas ao Século XXI devido à uma nova forma de criação de valor desenvolvida pelas empresas, setores econômicos e nações, a exemplo dos ativos intangíveis e, dentre eles, a inovação (LEV, 2001). Na literatura é possível encontrar diversas definições, porém, de modo geral, considera-se que a inovação é um sistema de conhecimento acumulado e dinâmico que conduz à transferência e difusão de ideias, conhecimentos, aprendizados e desenvolvimento econômico por meio da flexibilização dos processos produtivos de diversas áreas organizacionais (SCHUMPETER, 1934; LUNDVALL, 1992; LACERDA, 2001).

A inovação tecnológica vem sendo crescentemente invocada como estratégia para redimir empresas, regiões e nações de suas crônicas aflições econômicas e para promover o seu desenvolvimento. Por esse motivo, a implementação de políticas eficazes de estímulo à inovação tecnológica tornou-se, a partir dos anos 90, um dos eixos estruturantes da atuação da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico - OCDE, que abrange 30 países comprometidos com a democracia pluralista e a economia de mercado (GUILHERME ARY PLONSKI, 2005).

Em função da importância do movimento da inovação em escala mundial, foram desenvolvidas metodologias a serem adotadas pelos países de forma a consolidar as diretrizes para coleta e interpretação de dados a fim de compará-los. A possibilidade de desenvolver e coletar dados, mesmo complexos e diferenciados sobre inovação, foi apresentada no primeiro

manual de Oslo de 1992 (OCDE, 2005).

A evolução desse conhecimento permitiu o desenvolvimento de indicadores de inovação comparáveis e relevantes, principalmente entre os países da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) e os demais países que adotam esses princípios, adquirindo grande utilidade para analistas e implementadores de ações políticas, apesar da limitação dos dados e dos modelos desenvolvidos (OCDE, 2005). Consequentemente, o Manual de Oslo desponta como a fonte de amplitude internacional sobre as atividades de inovação no setor produtivo. Sobre essas atividades, existem algumas classificações e tipos de inovação que ocorrem nos diferentes ambientes organizacionais. Essas particularidades podem ser divididas em quatro tipos: (i) organizacional: novos métodos organizacionais de prática de negócios; (ii) de processos: método de produção ou de entrega novo ou significativamente melhorado, sendo incluídas alterações significativas em técnicas, equipamento, tecnologia e software; (iii) de produto: bem ou serviço novo ou significativamente melhorado mediante as características e usos sobre os quais se destinam; (iv) de marketing: método que implemente o posicionamento, promoção, preço e praça do produto (OCDE, 2005).

Em função disso, as estruturas organizacionais, sendo elas grandes ou pequenas, simples ou complexas, são determinadas para adaptarem-se às mudanças de tecnologia e do meio ambiente (CASSIOLATO, LASTRES, 2000; LAM, 2005). Adicionalmente, March e Sutton (1997) afirmam que o ato de inovar considera o conteúdo estratégico dos negócios cujo objetivo é entrar em novos mercados ou permitir reposicionamento produtivo e competitivo em sua cadeia de valor.

Em uma economia sólida, a inovação tecnológica deve ser resultado de um ambiente que produz ciência de ponta e influencia direta e indiretamente o setor produtivo, especialmente por meio dos setores de pesquisa e desenvolvimento gerados no bojo das empresas. Verificamos, entretanto, que o modelo de desenvolvimento adotado no Brasil, nas últimas décadas, não criou condições e estímulos para que as empresas passassem a ter tais setores em suas estruturas. Essas distorções estão refletidas na produção científica do País, particularmente aquela proveniente das universidades públicas, que representam uma parcela significativa da produção nacional. Essa constatação nos permite argumentar que o Brasil é um país que produz ciência de fronteira, mas que não consegue interagir, em um nível adequado, com o setor produtivo. O resultado dessa baixa incorporação de tecnologia de ponta diretamente nos produtos torna-os pouco competitivos, tanto no mercado interno como no externo. Criar as condições para que o País consiga avançar de forma consistente no campo tecnológico é uma tarefa árdua, que exige, além da mudança institucional e econômica, também uma mudança cultural. Torna-se perceptível, assim, que a mola propulsora para viabilizar o aumento da produção científica e tecnológica no País tem início com a criação de instrumentos reguladores dessa relação (JOSÉ MATIAS PEREIRA; ISAK KRUGLIANSKAS, 2005).

No Brasil, há o consenso de que a atividade inovativa da indústria brasileira é insuficiente como elemento propulsor do crescimento econômico, da geração de emprego, da renda e do bem-estar da população. Indicadores de C, T & I (ciência, tecnologia e inovação) respaldam esse conceito, e oferecem uma referência para formulações de políticas voltadas a elevação dos investimentos em P&D, de um modo geral, mas especialmente os realizados pelos setores produtivos. O dispêndio nacional em P&D, em torno de 1% do PIB, está próximo dos da Espanha (0,94%) e de Portugal (0,8%), mas distante da média (2,2 %) dos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE, embora se situe acima da média (0,6%) dos países da América Latina.<sup>1</sup> Outros indicadores - como os



que apontam para a defasagem existente entre o conteúdo tecnológico dos produtos exportados e os importados e os de patentes -, ilustram a relativamente baixa propensão inovativa da indústria brasileira (LUÍS FERNANDO TIRONI, 2005).

Para levantamento de dados sobre inovação no contexto brasileiro, foi consolidada a Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), desenvolvida a partir dos conceitos e das metodologias descritas no Manual Oslo, elaborado pela OCDE, e seguindo o modelo proposto pela EUROSTAT - Oficina Estatística da Comunidade Europeia (IBGE, 2013). Assim, assegura-se a qualidade das informações e a comparabilidade com resultados internacionais, além de possibilitar o entendimento do procedimento que gera, difunde e incorpora inovações tecnológicas mediante a capacidade produtiva (IBGE, 2013).

Uma característica extremamente importante da PINTEC é possibilitar a realização de trabalhos que considerem tanto a dimensão tecnológica quanto a econômica do processo inovativo. As abordagens do fenômeno da inovação tecnológica e da atividade inovativa com base no instrumental analítico da teoria econômica são relativamente recentes, e a PINTEC representa um passo fundamental para a ampliação desse esforço (TIRONI, 2005).

O período de levantamento desses dados é feito trienalmente para atualização contínua das informações levantadas. A PINTEC 2017 confere continuidade à série iniciada com a PINTEC 2000, que levantou informações relativas ao triênio 1998-2000, seguida pela PINTEC 2003 (triênio 2001-2003), pela PINTEC 2005 (triênio 2003-2005), pela PINTEC 2008 (triênio 2006-2008), pela PINTEC 2011 (triênio 2009-2011) e a mais atual PINTEC 2017 que levantou informações do triênio de 2015-2017.

Trata-se de um estudo em parceria com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e que objetiva a construção de indicadores com base nos setores do CNAE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas). É um estudo classificado e estratificado por setor, que permite também fazer uma análise comparativa e as mudanças intrínsecas aos mesmos com o passar do tempo (PINTEC, 2013). Por meio desses levantamentos de dados disponibilizados pela PINTEC temos acesso às informações como total de empresas que implementam inovações e/ou com projetos, por atividades da indústria, também temos informações de tabelas de setores industriais que implementam inovações, por localização das fontes empregadas em atividades da indústria, fontes que nessa pesquisa são de universidades ou outros centros de ensino superior.

O conteúdo da pesquisa é focado em inovação de produtos e processos de forma a destacar informações pertinentes às empresas quanto atividades executadas, os impactos e fatores motivadores para inovação (PINTEC, 2002; PINTEC, 2005; PINTEC, 2006; PINTEC, 2010; PINTEC, 2013).

O Modelo da Hélice Tríplice traz importantes contribuições para entender a interação entre os principais agentes envolvidos na formulação e execução da política de inovação. Formulado por Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff, o modelo traz em seu desenho as figuras da universidade, da empresa e do governo interagindo entre si e gerando novas tecnologias ou inovações. As interações universidade/empresa/governo formam uma “hélice tríplice” de inovação e suas interações por meio de relações tríades favorecem a inovação e a institucionalização (BERGER; LUCKMANN, 1967).

Tida como modelo dominante, a teoria da Hélice Tríplice foi proposta pela primeira vez em 1996, e defendiam a colaboração sistêmica e crescente entre as três esferas institucionais, na formação de redes onde cada esfera institucional da relação universidade-empresa-governo deveria atuar de forma harmônica em relação às outras (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1998; ETZKOWITZ, 2011). Assim, a teoria apresenta as três configurações existentes nos modelos de interação universidade-empresa-governo (U-E-G),

de acordo com a evolução dos sistemas de inovação. Essas configurações tornaram-se modelos aplicáveis que permitem compreender os estágios do processo de inovação, as formas nas quais se dão as relações entre as três esferas institucionais, a dinâmica de cada esfera institucional ao colocar a ciência e tecnologia trabalhando para a inovação, bem como os potenciais conflitos existentes nessas relações (SARPONG; ABDRAZAK; ALEXANDER et al., 2017).

### 3. Método de Pesquisa

O propósito da pesquisa é analisar os dados através da metodologia estatística, para verificar a evolução dos setores industriais brasileiros que implementam em suas atividades inovações tecnológicas através de fontes acadêmicas, seja nas universidades ou em outros centros de ensino superior, brasileiros ou estrangeiros.

A pesquisa terá uma análise com o modelo de regressão para dados em painel através do software STATA, um programa de estatística usado para análise econométrica. Esse método de pesquisa irá permitir a verificação da variabilidade ao longo do tempo dos crescimentos dos setores industriais a adotarem a utilização de informações acadêmicas para criação de inovações tecnológicas em suas empresas, com isso aumenta a perspectiva das Unidades de ensino e do governo a investirem em projetos e pesquisas voltados a essa área de aplicação. Estudaremos também a evolução para cada setor na aplicação de informações de fontes externas do Brasil e do Exterior para criação das atividades de inovação, e em destaque observaremos quais setores contribuem com maior intensidade para esses tipos de informações.

O modelo linear desta pesquisa é caracterizado de forma quantitativa, onde a variável dependente (Y) é interpretada pelo número de empresas dos setores industriais, que implementam inovações tecnológicas de diversas fontes, internas e externas, num lastro temporal contínuo, registrado trienalmente. Então, neste caso, será verificado o comportamento trienal dos números de empresas que implementaram nas suas atividades empresariais, inovações tecnológicas através dos dados de fontes externas – Universidades ou outros cursos superiores, onde nossas variáveis independente (X) são interpretadas pelos dados do Brasil e do exterior.

As entidades são caracterizadas pelos setores industriais, que no total são 69 setores. A pesquisa foi desenvolvida através de informações das edições da SIDRA IBGE - PINTEC referente aos anos de 2008 - 2017 contidas na: Tabela 5453 - Empresas, total e as que implementaram inovações e/ou com projetos, por atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados. (Variável - Número de empresas - Unidades); Tabela 5920 - Empresas que implementaram inovações, por localização das fontes de informação empregadas e atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados. (Variável - Número de empresas que implementaram inovações de produto e/ou processo, através de Universidades ou outros centros de ensino superior, no triênio de referência – Unidades); na tabela 5453 levantamos dados do total de empresas, separadas por setores da indústria que implementaram inovações e/ou projetos nos respectivos períodos, de diversos meios de fontes, externas ou internas; Já na tabela 5920 levantamos dados dos setores industriais, separados em unidade de número de empresas que implementaram inovações por localizações de fontes externas de Universidades ou outros centros de ensino superior.

Na decomposição de variância identificamos um modelo de painel de regressão desbalanceado, pois em alguns setores industriais tivemos dados ausentes, por falta de

informação setorial. A seguir é apresentada fórmula do modelo de regressão para dados em painel:

$$Y_{it} = a_i + b_1X_{1it} + b_2X_{2it} + \dots + b_kX_{kit} + \varepsilon_{it}$$

$Y_{it}$  = Variável Dependente (representa o fenômeno a ser estudado)

$a_i$  = Constante (ponto em que a reta da regressão toca o eixo Y)

$b$  = Coeficientes de cada variável

$X_1$  = Variável independente 1 (variáveis explicativas)

$X_2$  = Variável independente 2 (variáveis explicativas)

$\varepsilon_{it}$  = Épsilon (Erros por distúrbios estocásticos)

O Comportamento das variáveis explicativas, analisando os dados da PINTEC dentro dos anos estudados, foi apurado uma diferença significativa entre os dados do Brasil e do Exterior em relação às implementações de inovações tecnológicas por informações de fontes externas – Universidades e outros cursos superiores. Por se tratar de um levantamento aplicado no território brasileiro, os projetos e pesquisas adotados pelos setores industriais são na grande maioria de centro acadêmicos brasileiros. Isso já era de se esperar nos levantamentos dos dados.

Utilizaremos o método estatístico de variação Within, para analisar a variabilidade ao longo do tempo para cada setor, onde sua formula é:

$$Var_{xw} = \frac{\sum_{it} (X_{it} - \bar{X}_i)^2}{(\sum_i T_i) - 1}$$

É interpretado pelo somatório das diferenças elevadas ao quadrado, entre cada variável explicativa, e a média das variáveis dentro do período estudado, dividido pelo somatório das observações, multiplicados pelos períodos de tempo menos 1.

Utilizaremos também o método estatístico de variação Between, para analisar a variabilidade entre os setores, onde sua formula é:

$$Var_{xb} = \frac{\sum_i (\bar{X}_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

É interpretado pelo somatório do quadrado das diferenças entre o valor médio para cada valor de (X), menos a média de (X) dividido por n menos 1.

E por último analisaremos o método estatístico de regressão de dados em painel, variação Overall. Onde verificaremos a discrepância entre um determinado dado de um setor num instante de tempo em relação a todos os demais dessa mesma variável. Sua formula é:

$$Var_{xo} = \frac{\sum_{it} (X_{it} - \bar{X})^2}{(\sum_i T_i) - 1}$$

É interpretado pelo somatório das diferenças elevadas ao quadrado, entre cada variável explicativa, e a média das variáveis, dividido pelo somatório das observações, multiplicados pelos períodos de tempo menos 1.

No entanto, na análise de dados em painel estudamos a decomposição de variância e o meio de estudo é feito através desses cálculos.

As análises do comportamento dos dados serão levantadas através do software STATA, onde serão calculadas todas as três modalidades. O Modelo linear é para dados em painel curto, pois observarmos que o número de setores industriais é superior ao número de períodos analisados. A função que utilizaremos para análise é:

$$\text{Número de empresas}_{it} = a_i + B_1\text{Fontes externas - Brasil}_{it} + B_2\text{Fontes externas - Exterior (X2)}_{it}$$

#### 4. Análise Dos Resultados

Podemos observar na análise apresentada na Tabela 1, a variabilidade do painel em relação aos períodos observados então nos resultados verificou um modelo fortemente balanceado com informações temporais trienal dos anos de 2008 - 2017.

**Tabela 1.** Decomposição de Variâncias do Modelo de Regressão em Painel

| Variáveis             |         | Valor<br>Médio | Desv.<br>Padrão | Valor<br>Min | Valor<br>Max | Observações    |
|-----------------------|---------|----------------|-----------------|--------------|--------------|----------------|
| Setores Ind.          | overall | 36.7971        | 20.2354         | 2            | 71           | N = 276        |
|                       | between |                | 20.3466         | 2            | 71           | n = 69         |
|                       | within  |                | 0               | 36.7971      | 36.7971      | T = 4          |
| Ano                   | overall | 2012.5         | 3.36019         | 2008         | 2017         | N = 276        |
|                       | between |                | 0               | 2012.5       | 2012.5       | n = 69         |
|                       | within  |                | 3.36019         | 2008         | 2017         | T = 4          |
| Número de<br>Empresas | overall | 4202.61        | 13583.5         | 20           | 115268       | N = 251        |
|                       | between |                | 13012.14        | 27           | 107029       | n = 69         |
|                       | within  |                | 1134.94         | -4406.38     | 12441.61     | T-bar = 3.6376 |
| Fontes Brasil         | overall | 403.067        | 1199.15         | 3            | 10929        | N = 251        |
|                       | between |                | 1132.17         | 4.75         | 9333.5       | n = 69         |
|                       | within  |                | 222.796         | -2082.43     | 1998.56      | T-bar = 3.6376 |
| Fontes Exterior       | overall | 10.2062        | 26.60356        | 1            | 195          | N = 160        |
|                       | between |                | 18.85351        | 1            | 114.25       | n = 59         |
|                       | within  |                | 16.70425        | -66.2937     | 122.2063     | T-bar = 2.7118 |

**Fonte:** Elaboração própria, com base nos dados da pesquisa.

Na variável Setores Industriais podemos verificar no campo de (Observações) que a análise possui 276 observações, com 69 variáveis, interpretada pelo número de setores e 4 séries temporais, que são divididas em períodos trenais de 2008-2017.

Ao analisar os valores estatísticos de variação *Within*, *Between* e *Overral* das variáveis apresentadas, foi identificada uma redução no número de observações, nas variáveis Número de empresas, Fontes Brasil, Fontes Exterior, por motivo de ausência de dados de informações dadas pelo PINTEC.

Na variável Número de Empresas, coluna desvio padrão, foi verificada uma grande prevalência entre as observações de *cross-sections*, onde o resultado de *between* é maior que o *within*, mostrando que o número das empresas que aplicam inovações tecnológicas de qualquer fonte varia mais entre os setores do que ao longo do tempo. Para variável Fontes Brasil, coluna desvio padrão, observamos que a variação *between* é menor que a variação *within*, isso significa que o número de empresas que aplicam inovações tecnológicas de fontes



universitárias brasileiras variam mais individualmente ao longo do tempo do que nas *cross-sections*. Já com a variável Fontes Exterior, a variação between é apenas um pouco maior, então, a lógica é que os números de inovações tecnológicas por fontes estrangeiras, variam pouco entre si e também ao longo do tempo (Tabela 2).

**Tabela 2.** Estimação de Regressão POLS com erros-padrão robusto

| Regressão Linear                          |          |                     |       | Número de Obs. = 160 |                      |          |
|---|----------|---------------------|-------|----------------------|----------------------|----------|
|   |          |                     |       | F( 2, 58) = 4478.91  |                      |          |
|   |          |                     |       | Prob > F = 0.0000    |                      |          |
|   |          |                     |       | R-squared = 0.9699   |                      |          |
|   |          |                     |       | Root MSE = 2924.6    |                      |          |
| (Std. Err.adjusted for 59 clusters in id) |          |                     |       |                      |                      |          |
| Número de Empresas                        | Coef.    | Erro padrão Robusto | t     | P>  t                | [95% Conf. Interval] |          |
| Fontes Brasil                             | 11.38773 | .3142111            | 36.24 | 0.000                | 10.75877             | 12.01669 |
| Fontes Exterior                           | -18.3039 | 14.77671            | -1.24 | 0.220                | -47.88274            | 11.27485 |
| cons                                      | -453.438 | 239.0824            | -1.90 | 0.063                | -932.0137            | 25.13726 |

**Fonte:** Elaboração própria, com base nos dados da pesquisa.

A estimação POLS com erros-padrão robusto, foi aplicado para analisar a regressão dos dados em Painel dos 69 setores ao longo dos períodos trienais. Obtivemos as seguintes informações: 160 observações, com o P-Valor de 0,0000, ou seja, abaixo de 5%, utilizamos 95% de confiança intervalar, foi considerado também que o teste F está ajustado, pois umas das variáveis em estudo impactam significativamente na variável dependente. Verificando na coluna “Coef.” a variável independente Fontes Brasil impacta significativamente na variável dependente Número de empresas por seu valor ser positivo. Já o valor das Fontes Exterior está negativo, interpretando que os números das implementações tecnológicas estrangeiras impactam negativamente sobre a variável dependente Número de Empresas (Tabela 3).

**Tabela 3.** Estimação por efeitos Fixos, sem erros-padrão robustos.

|                                  |                        |
|----------------------------------|------------------------|
| Efeitos Fixos (within) regressão | Número de obs = 160    |
| Group variable: id               | Número de grupos = 59  |
| R-sq: within = 0.5678            | Obs por grupo: min = 1 |
| between = 0.9843                 | avg = 2.7              |
| overall = 0.9682                 | max = 4                |
|                                  | F(2,99) = 65.03        |
| corr(u_i, Xb) = 0.9686           | Prob > F = 0.0000      |

| Número de Empresas  | Coef.   | Erro Padrão.  | t   | P>  t   | [95% Conf. Interval]   |
|---|---|---|---|---|--|
|    |    |    |  |  |  |
|    |    |    |  |  |  |
|  |  |  |  |  |   |

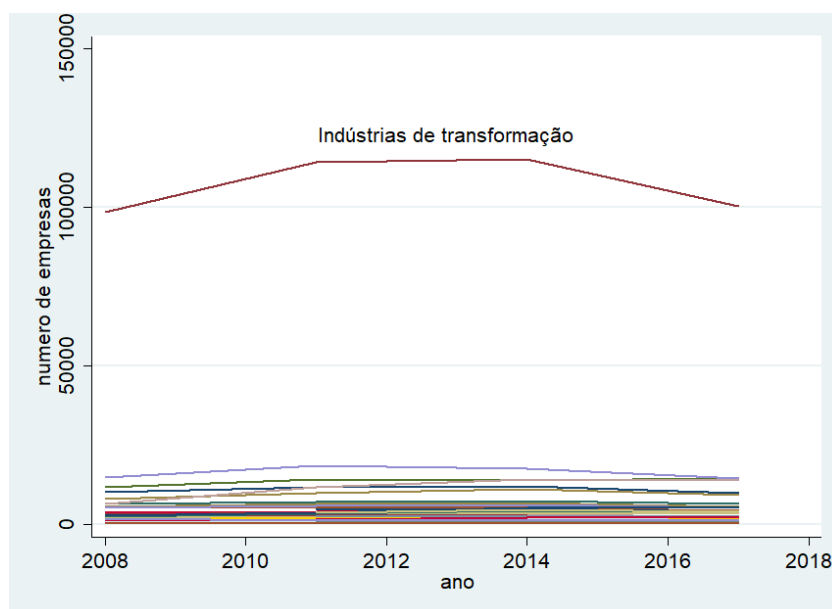
|                 |            |                                   |             |           |          |
|-----------------|------------|-----------------------------------|-------------|-----------|----------|
| Fontes Brasil   | 3.846933   | .3398371                          | 11.32 0.000 | 3.172623  | 4.521244 |
| Fontes Exterior | -17.57035  | 5.559015                          | -3.16 0.002 | -28.60064 | -6.54005 |
| _cons           | 3712.906   | 208.7405                          | 17.79 0.000 | 3298.72   | 4127.093 |
| sigma_u         | 96.400.712 |                                   |             |           |          |
| sigma_e         | 1156.1194  |                                   |             |           |          |
| rho             | .98582109  | (fraction of variance due to u_i) |             |           |          |

F test that all u\_i=0: F(58, 99) = 15.61 Prob > F = 0.0000

**Fonte:** Elaboração própria, com base nos dados da pesquisa.

Na estimação por efeitos fixos iremos verificar as estimações por diferenças das médias das variáveis independentes Fontes Brasil e Fontes Exterior sobre a variável dependente Número de Empresas ao longo dos períodos. Aplicando a regressão em painel com efeitos fixos, tivemos as seguintes análises: 160 observações em 59 grupos, interpretados pelos números de setores industriais que aplicaram inovações tecnológicas. É bom lembrar que o software exclui as observações zeradas, por ausência de dados nos levantamentos PINTEC. Nosso P-Valor que é o “P>F” está 0.0000, ou seja, está a baixo de 5% rejeitando a hipótese nula dos resultados, no entanto, pelo menos uma das variáveis independentes da pesquisa impacta significativamente a variável dependente.

Analizando a coluna “P>|t|” que originam os P-Valores das variáveis independentes Fontes Brasil e Fontes Exterior, podemos observar que seus resultados são abaixo de 5%, significando que as duas variáveis impactam significativamente na variável Números de Empresas, sendo positivamente ou negativamente. De acordo com a tabela, na coluna de coeficientes as variáveis de fontes estrangeiras impactam -17,57% no número de empresas que aplicam inovações tecnológicas, já a variável de fontes brasileiras, impactam 3,84%.



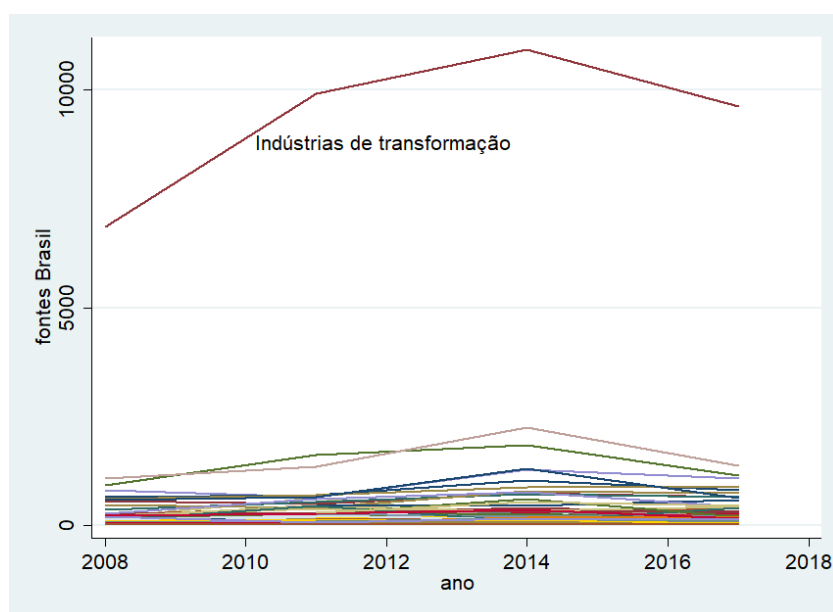
**Figura 1.** Setores Industriais que aplicam Inovações Tecnológicas de diversas fontes.

**Fonte:** Elaboração própria, com base nos dados da pesquisa.

Aplicando o comando “xtline numerodeempresas, overlay legend(off)” verificamos o gráfico de linha do número de empresas que aplicam inovações tecnológicas de diversas

fontes em suas atividades empresariais. Onde, no eixo “Y” temos os números de empresas segregados por cada setor industrial, e no eixo “X” os períodos trienais da pesquisa de 2008-2017.

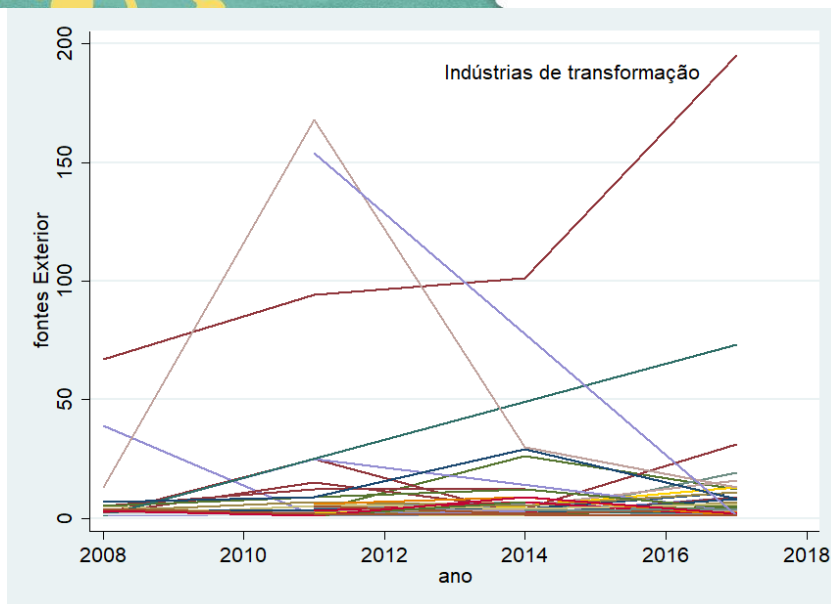
Observamos que o setor industrial de **Indústrias de transformação** possui um lugar de destaque entre os outros setores, desde o primeiro período de pesquisa o setor possui mais de noventa mil empresas que aplicam inovações tecnológicas em suas atividades. Este setor é caracterizado por empresas de atividades de transformações de produtos em seu estado final e também para transformações de produtos que servem de base para a obtenção de outros produtos, grande exemplo, temos as indústrias que transformam aço em máquinas e ferramentas, fábrica de automóveis e roupa. O segundo que expressa um crescimento com oscilação decrescente ao decorrer dos períodos analisados, se localiza os setores de fabricação de produtos alimentícios (Figura 1).



**Figura 2.** Setores Industriais que aplicam Inovações Tecnológicas de fontes universitárias ou outros cursos superiores do Brasil.

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da pesquisa.

Para análise dos dados aplicamos o comando “xtline fontesbrasil, overlay legend(off)”, um gráfico de linha quase idêntico ao gráfico de Número de empresas. Neste gráfico observamos que as empresas do setor de **Indústrias de transformação** tiveram um crescimento nas aplicações de inovações tecnológicas dentro do período de análise. Destacamos também que esse setor possui mais de cinco mil empresas investindo em inovações tecnológicas de fontes universitárias brasileiras desde 2008, chegando a mais de dez mil de 2012 a 2016 (Figura 2).



**Figura 3.** Setores Industriais que aplicam Inovações Tecnológicas de fontes universitárias ou outros cursos superiores do Exterior.

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da pesquisa.

Temos um destaque novamente para o setor de Indústrias de Transformação, porém o índice de aplicação de inovações tecnológicas de fontes universitárias fora do país é considerado baixo. Menos de duzentas empresas procuram esse meio de aplicação para inovar suas atividades empresariais. Tivemos um destaque também no setor de Serviços Selecionados entre 2010 a 2012. Esse setor caracteriza-se por atividades de comércio, turismo, serviços financeiros, jurídicos, de informática, comunicação, arquitetura, engenharia, auditoria, consultoria, propaganda e publicidade, seguro, corretagem, transporte e armazenagem, além das atividades públicas e privadas de defesa, segurança, saúde e educação (Figura 3).





**Figura 4.** Setores Industriais que aplicam Inovações Tecnológicas de fontes universitárias ou outros cursos superiores do Brasil e Exterior.

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da pesquisa.

Podemos observar na Figura 4 que ambos os gráficos possuem uma concentração de pontos próximos ao o eixo “Zero”. Trazendo para nossa pesquisa, os números de empresas que aplicam em suas atividades inovações tecnológicas de fontes Universitárias ou de outros Cursos Superiores ao longo do período pesquisado são baixos, comparados ao número de empresas que buscam aplicações de inovações tecnológicas de diversas fontes. Verificamos também, uma similaridade em um ponto discrepante dos outros, trazendo a vértice dos valores para cima. De acordo com os outros gráficos já vistos neste artigo, este *outlier* é caracterizado pelo setor de Indústrias de transformação.

Diante do comportamento dos gráficos aplicados, observamos dentro do período em análise, uma grande concentração dos setores industriais que aplicam inovações tecnológicas através de Universidades e outros Cursos Superiores brasileiros e estrangeiros, abaixo de quinze mil. Podemos considerar um número baixo em comparação ao número de empresas

que buscam esta modalidade para aprimorar suas atividades empresariais (Figura 4).

## 5. Considerações Finais

Analizando os modelos de testes aplicados para essa pesquisa, observamos diversos fatores que influenciam o resultado de baixas afirmações sobre o tema escolhido. Objetivo das análises era obter informações sobre a relação de Universidade-empresa, e conseguimos chegar nessas informações. A PINTEC é uma grande incentivadora dessa aproximação entre os setores industriais, governo e universidades. A importância dos registros traz aos interessados no crescimento tecnológico, um grande escoramento para tal crescimento ao decorrer dos anos.

Chegamos numa conclusão que, através dos órgãos influenciadores, teremos maiores resultados para essa importante ideologia, a conexão entre os setores empresariais, governos e as universidades causam, um crescimento para todo o território nacional. Como observamos nos dados isso vem numa crescente, porém nesses últimos anos tivemos oscilações negativas.

A hipótese da interação das verificações influenciadoras, entre o número de empresas que implementam atividades e/ou projetos de inovação tecnológica através de outras fontes que não sejam acadêmicas, ser maior do que a implementação de inovação acadêmica seja do Brasil ou do Exterior se concretiza. No entanto, com financiamento, apoio e incentivos aos centros acadêmicos a criarem ainda mais projetos e pesquisas que possam ser aplicados nas indústrias brasileiras, essa vertente possa se modificar ainda mais. A escassez de informações e a falta de influências entre os órgãos responsáveis para as realizações de aproximação entre Universidades e empresas, são os principais contribuintes para esse resultado negativo.

Pensando de maneira objetiva, a aplicação de campanhas, palestras e seminários voltados para o tema de inovação tecnológicas nas empresas, seria um bom aliado na construção de novos produtos e serviços, apoiados pelos órgãos governamentais trazendo a característica da Hélice Triplice, objetivando um aumento de colaboração dos acadêmicos nos setores empresariais. Consequentemente reduziria o valor de mão de obra especializada nas empresas e apoiaria os pesquisadores acadêmicos a ingressar no mercado de trabalho.

## Referências

CHAIMOVICH, H. **Pesquisa de Inovação – PINTEC Por uma relação mutuamente proveitosa entre universidade de pesquisa e empresas.** Revista de Administração, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 18-22, outubro/dezembro 1999.

DAGNINO, R. **Sobre a Triple Helix Universidade - Empresa – Governo A relação universidade-empresa no Brasil e o argumento da Hélice Tripla.** Revista Convergência, México, v. 11, n. 35, p. 253-291, 2004.

PLONSKI, Guilherme. **Bases para um movimento pela inovação tecnológica no Brasil.** vol.19 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2005.

João Batista Pamplona, Ana Carolina Penha. **A política de inovação para o setor mineral no Brasil: uma análise comparativa com a Suécia centrada na interação dos agentes envolvidos.** vol.17 no.4 Rio de Janeiro Oct./Dec. 2019 Epub Jan 20, 2020.



Conectando Pessoas.  
Fortalecendo a Profissão!

José Matias Pereira, Isak Kruglianskas. **Gestão de inovação: a lei de inovação tecnológica como ferramenta de apoio às políticas industrial e tecnológica do Brasil.** RAE electron. vol.4 no.2 São Paulo July/Dec. 2005.

Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE Diretoria de Pesquisas Coordenação de Indústria Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica. <http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2011-10/pintec2003.pdf>

SIDRACLOSS, L. FERREIRA, G. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - Transferência de Tecnologia Universidade-Empresa: uma Revisão das Publicações Científicas Brasileiras no período de 2005-2009.** Rio de Janeiro: Anais do 34º Enampad, Setembro, 2010.

Tatiana Doin, Alexandre Reis Rosa. **Interação Universidade-Empresa-Governo: o caso do Programa de Cooperação Educacional para Transferência de Conhecimento Brasil-Cingapura.** Cad. EBAPE.BR vol.17 no.4 Rio de Janeiro Oct./Dec. 2019 Epub Jan 20, 2020.

Tatielle Menolli Longhini - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.  
Joyce Mariella Medeiros Cavalcanti - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.  
Sergio Louro Borges - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Brasil.  
Bruno Pérez Ferreira - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.  
**Investimentos em Inovação e sua Influência na Receita Líquida de Vendas: Uma Análise com Base nos Dados do PINTEC.**

TORINI, Luís Fernando. **Política de inovação tecnológica escolhas e propostas baseadas na Pintec.** São Paulo Perspec. vol.19 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2005.