

Insper: Instituto de Ensino e Pesquisa
Faculdade de Ciências Econômicas e Administração

Enrico Visconde

**INVESTIMENTO DIRETO ESTRANGEIRO E CAPACIDADE DE ABSORÇÃO:
EFEITOS NA PRODUTIVIDADE DOS SETORES DA INDÚSTRIA
BRASILEIRA**

São Paulo - SP

2022

Enrico Visconde

**INVESTIMENTO DIRETO ESTRANGEIRO E CAPACIDADE DE ABSORÇÃO:
EFEITOS NA PRODUTIVIDADE DOS SETORES DA INDÚSTRIA
BRASILEIRA**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Econômicas do Instituto de Ensino Insper como pré-requisito para a obtenção do Título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Correia de Souza.

São Paulo - SP

2022

Visconde, Enrico

Investimento Direto Estrangeiro e Capacidade de Absorção:
Efeitos na Produtividade dos Setores da Indústria brasileira.

36 p.

Monografia: Faculdade de Economia e Administração.

Inspere Instituto de Ensino e Pesquisa.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Correia de Souza

1. Investimento Direto Estrangeiro 2. Capacidade de Absorção
3. Produtividade 4. Brasil.

Enrico Visconde

**INVESTIMENTO DIRETO ESTRANGEIRO E CAPACIDADE DE ABSORÇÃO:
EFEITOS NA PRODUTIVIDADE DOS SETORES DA INDÚSTRIA
BRASILEIRA**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Econômicas do Instituto de Ensino Insper como pré-requisito para a obtenção do Título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Data de Aprovação: / /

EXAMINADORES

Prof. Dr. Eduardo Correia Souza

Orientadora

Prof. Dr. Artur Rothstein Barreto Parente

Examinador

Agradecimentos

Gostaria de agradecer minha família, por me dar as melhores condições possíveis de vida e por sempre me apoiar independente da minha decisão.

Aos meus queridos amigos, que dividiram esta jornada comigo e deixaram ela mais leve, em especial ao meu amigo João Gabriel que me ajudou na tradução para este trabalho.

Ao professor Dr. Eduardo Correia, que me guiou neste trabalho, fornecendo sempre feedbacks e ferramentas para o desenvolvimento deste.

Ao Insper, pela contribuição na minha formação acadêmica e por sempre contar com a melhor estrutura e o melhor corpo docente.

Por fim, um agradecimento especial a Silvia Maria Matos do IBRE - FGV (Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas) pelo fornecimento crucial dos deflatores IPA usados neste trabalho, sem eles a análise deste não poderia ser feita.

Resumo

Visconde, Enrico. Investimento Direto Estrangeiro e Capacidade de Absorção: Efeitos na Produtividade dos Setores da Indústria brasileira. São Paulo, 2022. 36p. Monografia – Faculdade de Economia e Administração. Insper Instituto de Ensino e Pesquisa.

O principal objetivo deste trabalho é atualizar o trabalho do professor Doutor Eduardo Correia de Souza em relação ao impacto do Investimento Direto Estrangeiro sobre a produtividade em diversos setores da indústria brasileira, do ano de 2008 até a disponibilidade dos dados. Além disso, será adicionada ao estudo a capacidade de absorção dos setores da indústria que estão recebendo transferência tecnológica via Investimento Direto Estrangeiro. Também será analisado o Desenvolvimento Financeiro de alguns setores da economia que mais receberam Investimento Direto Estrangeiro. Para a realização da parte empírica será utilizado dados em painel.

Palavras Chaves: Investimento Direto Estrangeiro; Produtividade; Capacidade de Absorção; Desenvolvimento Financeiro; Indústria brasileira; Dados em Painel.

Abstract

Visconde, Enrico. Direct Foreign Investment and Absorption Capacity: Effects on Productivity in Sectors of the Brazilian Industry. São Paulo, 2022. 36p. Monography - Faculdade de Economia e Administração. Insper Instituto de Ensino e Pesquisa.

The main objective of this study is to update the work of professor Dr. Eduardo Correia de Souza in relation to the impact of Direct Foreign Investment on multiple sectors of the Brazilian industry, from 2008 forward, until data is available. The absorption capacity of industry sectors that are receiving technological transfers from direct foreign investments, will also be added to the study. The financial development of some industry sectors which receive more direct foreign investment will be the last point of analysis. The empirical part will be realized by using data panels.

Keywords: Direct Foreign Investment; Productivity; Absorption Capacity; Financial Development; Brazilian Industry; Panel Data.

Lista de Ilustrações

Figura 1 – Ingresso de Investimento Direto Estrangeiro em R\$ milhões (2006-2018).....	12
Figura 2 – Produtividade dos setores analisados (2006-2018).....	20
Figura 3 – Investimento Direto Estrangeiro em R\$ milhões, ajustados com deflator IPA (2006-2020).....	24
Figura 4 – Representatividade das Exportações e Importações no setor da indústria extrativa e indústria de transformação, em % (2006-2020).....	26
Figura 5 – Desenvolvimento Financeiro da indústria extrativa versus a indústria de transformação, em % (2006-2020).....	27

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Descrição dos setores da indústria analisados e seus códigos CNAE 2.0.....	17
Tabela 2 – Medidas Descritivas das principais variáveis utilizadas.....	28
Tabela 4 – Modelos analisados.....	29
Tabela 4 – Modelos e seus coeficientes.....	33

Sumário

1	Introdução.....	11
	1.1 Investimento Direto Estrangeiro.....	11
	1.2 Environment, Social and Corporate Governance Investment.....	13
2	Revisão da Literatura.....	14
3	Obtenção dos Dados.....	16
	3.1 Dados.....	16
	3.2 Setores CNAE 2.0 analisados.....	17
4	Metodologia.....	19
	4.1 Construção das Variáveis.....	19
	4.1.1 Produtividade.....	19
	4.1.2 Estoque de Capital Físico.....	21
	4.1.3 Capital Humano.....	22
	4.1.4 Investimento Direto Estrangeiro.....	23
	4.1.5 Exportação e Importação.....	25
	4.1.6 Desenvolvimento Financeiro.....	26
	4.2 Medidas Descritivas.....	28
	4.3 Modelo Econométrico.....	29
5	Resultados.....	31
6	Conclusão.....	34
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

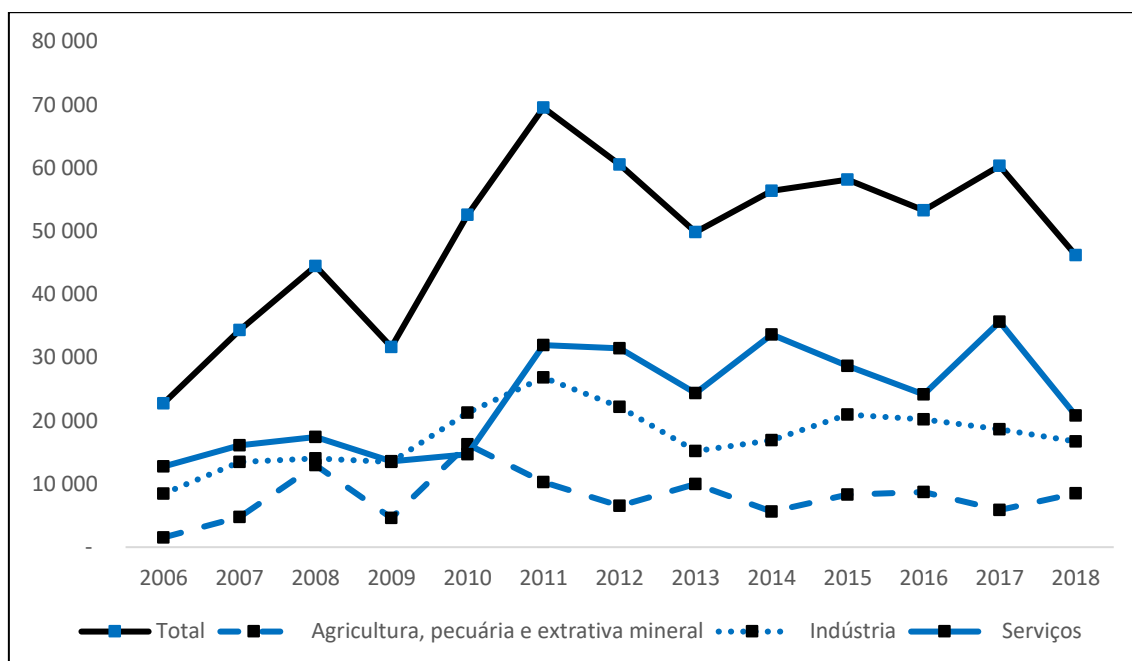
1. INTRODUÇÃO

1.1 Investimento Direto Estrangeiro

A partir do século XXI percebemos que as mudanças na economia mundial se tornaram cada vez mais rápidas, deixando a economia com uma característica cada vez mais integrada e interligada entre os países. O investimento direto estrangeiro (IDE), que já desempenhava um importante papel na economia, teve sua importância elevada devido a tais mudanças, dando espaço para novos estudos econômicos. Também com a globalização foi visto um aumento no fluxo do IDE mundialmente; na indústria brasileira vimos um grande aumento a partir de 1995. Trazendo para um contexto mais atual, vemos que o Brasil retornou aos seus níveis de investimento direto estrangeiro anterior à pandemia do Covid-19. Hoje, o país ocupa a posição de 22º no ranking da *Kearney*. Apesar da melhora, o Brasil ainda se encontra em níveis inferiores aos vistos na década passada. Trazendo para um contexto mundial, a pesquisa realizada pela *Kearney (The 2022 FDI Confidence index®)* mostrou que há um otimismo entre os líderes mundiais, 76% das companhias demonstraram um interesse em expandir seu IDE nos próximos três anos. Além disso, 83% dos *businesses leaders* acreditam que o IDE esteja se tornando cada vez mais importante para a competitividade e lucratividade das companhias.

De acordo com os dados disponibilizados pelo Banco Central do Brasil, podemos perceber na **Figura 1** abaixo, a variação do ingresso de IDE no Brasil (em US\$ milhões) durante o período de 2006 a 2018 por setor da economia e valor total. Percebemos que de maneira geral, no período, houve um aumento do IDE total, principalmente entre os anos de 2009 e 2011, tendo uma queda posteriormente, e uma leve elevação até o ano de 2017. Já quando olhamos para o IDE dos setores da Indústria e da Indústria extrativa (Agricultura, pecuária e extrativa mineral) percebemos um movimento similar ao do IDE total. Além disso, quase durante a série inteira temos níveis de IDE recebidos pelo setor de serviços superior aos outros dois setores, mostrando assim que o setor de serviço provavelmente tem maior relevância para o investidor estrangeiro. Também percebemos que a queda do IDE total de 2017 e 2018 é praticamente representada pela queda do IDE no setor de serviços, assim

como a queda de 2011 até 2013 é representada pela queda nos outros dois setores (Indústria e Indústria extrativa). Mesmo que o setor de serviços tenha apresentado um maior fluxo de IDE, o foco deste trabalho estará nos setores da Indústria e da Indústria extrativa.



Fonte: Elaboração Própria a partir de dados do Banco Central do Brasil (2018)

Figura 1 – Ingresso de Investimento Direto Estrangeiro em R\$ milhões (2006-2018)

Olhando para a teoria por trás do investimento direto estrangeiro, temos que ele é considerado um canal de transferência de tecnologia que impacta diretamente a produtividade, porém estudos sugerem que seu benefício sobre a produtividade pode ser visto apenas no longo prazo e que no curto prazo pode haver um impacto negativo. Tal impacto pode ser explicado pela capacidade de absorção dessa transferência tecnológica. Assim, esse trabalho tem como objetivo entender a capacidade de absorção dos setores da indústria brasileira e como isso pode ter impactado a produtividade de tais setores após o recebimento de investimento direto estrangeiro.

1.2 *Environmental, Social and Corporate Governance Investment*

Ademais, um estudo publicado em maio de 2022 pela CVM referente a Investimentos ESG e o mercado de capitais, levantou um interesse de se estudar a relação que investimentos ESG podem ter na produtividade dos setores. No estudo é constatado que com a pandemia do Covid-19 houve um aumento no senso de urgência do mundo em iniciativas com enfoque em sustentabilidade, além de um crescente aumento de interesse por parte do mercado sobre políticas conscientes com o meio ambiente. O estudo também nos mostrou que o volume financeiro de investimentos sustentáveis globais atingiu o valor de US\$ 35,3 trilhões nos cinco principais mercados analisados no relatório, o que representa 36% dos ativos financeiros sob gestão no mundo inteiro. Porém vale ressaltar que ainda não foi visto se existem dados suficientes para a implementação desta variável no estudo.

Por fim, para a realização do trabalho será utilizado um painel de dados fortemente balanceado, contendo 24 setores da indústria brasileira acompanhados desde 2007 até 2020. Para construção deste painel, utilizaremos principalmente dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA – IBGE), Banco Central e do Ipea Data.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A primeira referência é o estudo base que pretendo atualizar do professor doutor Eduardo Correia de Souza. No estudo “Investimento Direto Estrangeiro e Produtividade nos Setores da Indústria brasileira” (2015), o principal objetivo é entender o impacto do investimento direto estrangeiro sobre a produtividade de 22 setores da indústria brasileira no período entre 1996 e 2008, utilizando dados em painel. Para tal, são utilizados dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA-IBGE) e dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). No trabalho também foram utilizadas variáveis de controle com o intuito de isolar o efeito do investimento direto estrangeiro. Os resultados obtidos foram robustos e permitiram chegar a algumas conclusões. Primeiramente foi visto que quando há a inclusão de controles para as variáveis exportação, importação, capital humano e capital físico, o impacto observado do IDE é negativo sobre a produtividade setorial, devido ao tempo que demora para o Investimento Direto Estrangeiro impactar realmente a economia, ou seja, o IDE que impacta positivamente hoje é o IDE defasado no tempo (IDE de ontem). Além de tal efeito negativo encontrado, foi possível encontrar um coeficiente positivo da interação entre Investimento Direto Estrangeiro com Capital Humano sobre a mesma produtividade setorial, tal fator pode ser explicado pela capacidade de absorção de cada setor (*Absorptive Capacity*). Além disso, o estudo estimou um modelo dinâmico utilizando como variável explicativa o IDE dividido pelo produto setorial, a fim de compreender o impacto negativo inicial do IDE sobre a produtividade. Tal modelo constatou que realmente há um efeito negativo do IDE atual (contemporâneo) e, ao mesmo tempo, um efeito crescente e positivo do IDE defasado no tempo devido aos transbordamentos tecnológicos.

O estudo “Três Ensaio sobre Investimento Direto Estrangeiro no Brasil” de Geraldo Moreira Bittencourt, (2016), utilizarei a parte em que o autor analisa como as condições iniciais e a capacidade de absorção do IDE impactam o investimento externo e sua influência no desenvolvimento econômico do país. Para tal análise, o autor utilizou estimações em um modelo VAR estrutural no período de 1996 até 2014. Os resultados obtidos indicaram que a capacidade de absorção do IDE é de extrema importância para que ele tenha um impacto

positivo sobre o crescimento do PIB (desenvolvimento econômico), isto é, para que o investimento direto estrangeiro tenha um efeito positivo é necessário que o país receptor tenha conseguido atingir níveis adequados de infraestrutura, qualidade institucional e capital humano.

Durham (2004), utilizou dados de 80 países entre os anos de 1979 e 1998, com o objetivo de testar a hipótese de que o impacto causado pelo Investimento Direto Estrangeiro depende da *Absorptive Capacity* do país receptor (*host*). Para isso, Durham utiliza como proxy de *Absorptive Capacity* o Capital Humano e o Desenvolvimento Financeiro. Além disso, ele menciona que quanto mais forte for a estrutura institucional, e mais desenvolvido for o mercado financeiro, maior será a capacidade de absorção do país receptor. No entanto, tal estudo não chegou a estimar conclusivas, mas ressaltou que mesmo níveis substanciais de IDE podem não ser suficientes para impactar a produtividade de um país, e que para tirar o maior proveito dos fluxos de IDE será necessário algum desenvolvimento do país *host* em relação a educação e renda.

Por fim, mais uma referência foi adicionada, com objetivo de trazer maior clareza com relação ao desenvolvimento financeiro em níveis setoriais da economia brasileira. Em Eduardo Correia de Souza, Mattos e Ribeiro (2020), o principal objetivo do estudo é entender o papel do BNDES como compensador das eventuais imperfeições no mercado de crédito quando falamos sobre investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Para isso, os autores construíram um painel de dados com 22 setores, estudando o período de 1998 até 2014 (6 triênios), e utilizaram variáveis encontradas nas seguintes fontes: BNDES; PINTEC; PIA-IBGE; BACEN; RAIS e Funcex. Outro dado utilizado foi o Índice de Herfindahl-Hirschman. O resultado obtido pelo estudo mostrou que há evidências favoráveis em relação a função do BNDES de compensar as imperfeições no mercado de crédito, quando olhamos aos gastos em P&D. Tal evidência foi encontrada em três medidas: “tangibilidade” baseada no capital físico; liquidez dos setores baseada na receita líquida de vendas e na dependência de capital externo dos setores.

3. OBTENÇÃO DOS DADOS

3.1. Dados

Para a realização da parte empírica deste trabalho, iremos construir um painel de dados dos anos de 2007 a 2020, contendo 27 setores da indústria brasileira, sendo que 3 deles representam o somatório dos outros setores (Total Indústrias; Indústrias Extrativas e Indústrias de Transformação.), logo para as medidas descritivas e para a estimação dos modelos, iremos usar apenas 24 setores. Para tal construção utilizaremos diversas fontes de dados, como: IBGE; RAIS; Banco Central; Ipea Data e bases fornecidas pelo professor orientador.

A principal base utilizada será a Pesquisa Industrial Anual – Empresas (PIA) fornecida pelo IBGE. A PIA tem como objetivo localizar as características básicas da atividade industrial no Brasil, além de suas variações no tempo. Para isso, os seus principais objetivos são: dimensionar a produção; faturamento; custos e despesas; consumo intermediário; volume de pessoas ocupadas; despesas com formação de capital e folha de pagamento, pela atividade detalhada da CNAE 2.0 (Classificação Nacional de Atividades Econômicas), algo que já difere do trabalho inicial do Professor Doutor Eduardo Correia, que utilizou o CNAE 1.0. A pesquisa apresenta dados por amostragem probabilística com uma periodicidade anual. A população alvo da pesquisa inclui as empresas que apresentam os seguintes requisitos:

1. Situação ativa no Cadastro Central de Empresas;
2. Atividade principal compreendida nas Indústrias extrativas e Indústrias de transformação (Seções B e C);
3. Sediada no território nacional.
4. Organizada juridicamente como entidade empresarial.
5. Ter pelo menos 1 pessoa ocupada em 31 de dezembro do ano de referência do cadastro.

A segunda principal base utilizada será a do Banco Central, onde obteremos os dados em relação ao Investimento Direto Estrangeiro (IDE) por setor CNAE 2.0. Além dela utilizaremos a base estatística Rais, do Programa de Disseminação de Estatísticas do Trabalho, agrupadas na classificação

setorial CNAE 95, e convertidas na divisão CNAE 2.0, com o objetivo de obter a escolaridade média do setor no período analisado, e assim calcular o capital humano de cada setor. Outra base que utilizaremos é a base Funcex disponibilizada pelo Ipea Data, com o objetivo de obter as informações sobre exportações e importações por setor CNAE 2.0.

Por fim, foi fornecido algumas bases de apoio pelo professor orientador em relação a classificação de CNAE 1.0 para CNAE 2.0; Base com os deflatores com o objetivo de trazer os valores correntes para valores reais do último ano da base de dados e um painel de dados que foi utilizado por Correia (2020), contendo algumas variáveis no período de 2007 a 2015, como capital físico agregado por setor, capital humano por setor, anos de escolaridade, investimento direto estrangeiro, exportação e importação, todas com o objetivo de auxiliar na construção do painel de dados que será utilizado neste trabalho.

3.2. Setores CNAE 2.0 analisados

Abaixo na **Tabela 1**, podemos verificar os 27 setores da indústria que utilizaremos neste trabalho. Porém iremos excluir os setores: Total indústrias; Indústrias extrativas e Indústrias de transformação na hora de realizar as estimações, pois eles são a soma dos outros setores. Utilizaremos esses três setores excluídos para a construção de gráficos na próxima sessão, com o objetivo de entender mais a dinâmica do painel de dados construído. Vale ressaltar que além da descrição dos setores, ao seu lado constará o código CNAE 2.0 de cada um respectivamente.

Descrição dos Setores	CNAE 2.0
total indústrias	IN
Indústrias extrativas	EX
Extração de carvão mineral	05
Extração de petróleo e serviços correlatos	06
Extração de minerais metálicos	07
Extração de minerais não-metálicos	08
Indústrias de transformação	TR
Fabricação de produtos alimentícios e bebidas	10 + 11
Fabricação de produtos do fumo	12
Fabricação de produtos têxteis	13
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	14
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de couro e calçados	15
Fabricação de produtos de madeira	16

Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	17
Edição, impressão e reprodução de gravações	18
Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis	19
Fabricação de produtos químicos (e farmacêuticos)	20 + 21
Fabricação de artigos de borracha e plástico	22
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	23
Metalurgia básica	24
Fabricação de produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	25
Fabricação de máquinas e equipamentos	28
Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática + Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações + Fabricação de equipamentos de instrumentação	26
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	27
Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias	29
Fabricação de outros equipamentos de transporte	30
Fabricação de móveis e indústrias diversas	31 + 32

Fonte: Elaboração Própria a partir de dados da PIA – IBGE (2020).

Tabela 1 – Descrição dos setores da indústria analisados e seus códigos CNAE 2.0.

4. METODOLOGIA

4.1. Construção das Variáveis

Nesta secção, iremos definir e construir as variáveis que utilizaremos no modelo econométrico. A grande maioria delas será baseado no trabalho do professor orientador Correia (2015), porém com dados de outro período, obtidos pelas bases públicas explicitadas anteriormente e pelas bases auxiliares disponibilizadas pelo orientador, dado que objetivo inicial deste trabalho é atualizar o trabalho do professor. Nos próximos itens dessa sessão, iremos explicar como foi feita a construção das principais variáveis utilizadas neste trabalho, além de apresentar suas respectivas

4.1.1. Produtividade

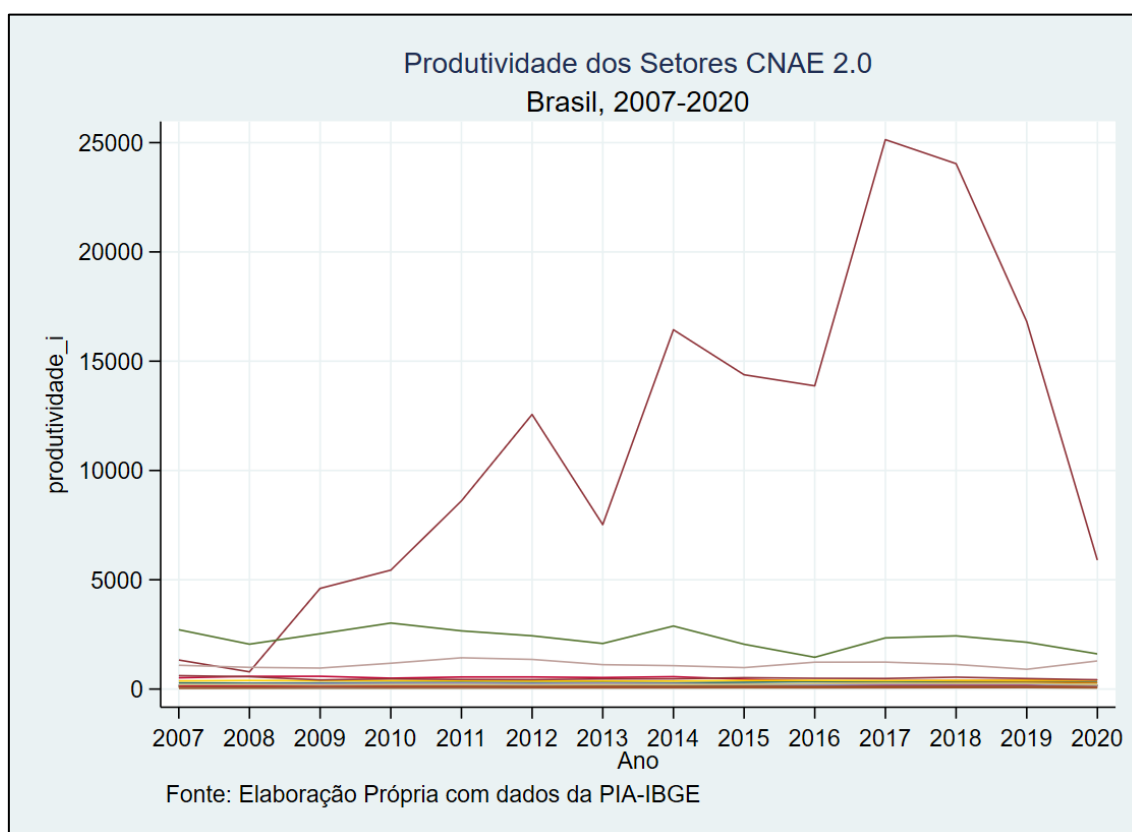
A variável de *produtividade* utilizada foi construída a partir de outras variáveis da PIA do IBGE. Para sua formulação seguiremos o estudo base de Correia (2015). Para isso serão necessárias a construção de outras duas variáveis. A primeira variável é o *produto*, ela é o valor da transformação industrial – VTI, que por sua vez é calculado através da diferença entre o VBPI – valor bruto da produção industrial e o COI – custos das operações industriais.

A construção do VBPI, é constituída na soma de vendas de produtos e serviços industriais, variação dos estoques dos produtos acabados e em elaboração, e por fim a produção própria realizada para o ativo imobilizado.

Já a construção do COI, é baseada nos custos ligados à produção industrial, ou seja, é a soma do consumo de matérias-primas; materiais auxiliares e componentes; compra de energia elétrica; consumo de combustíveis; consumo de peças e acessórios; serviços industriais, de matérias e reparação de máquinas e equipamentos ligadas à produção por terceiros.

Já a segunda variável, é o *número de trabalhadores*, sua construção foi feita através do número médio de pessoal ocupado ligado a produção no ano. Por fim, para a definição da variável *produtividade*, é necessário dividir o *produto* pelo *número de trabalhadores*.

Na **figura 2** abaixo, podemos ver a produtividade de todos os setores da indústria brasileira, excluindo os setores que são somatórios, no período de 2007 a 2020. Podemos perceber que a grande maioria dos setores apresentam produtividade similar e inferior a 5.000 e com baixa oscilação durante o período. Mas temos um setor que apresentou muito mais oscilação e níveis muito maiores de produtividade, tal setor, é o de extração de petróleo e serviços correlatos (CNAE 2.0 – 06), isto porque é um setor que apresentou um aumento muito grande no VTI durante 2007 a 2018, e ao mesmo tempo um aumento no número de trabalhadores, porém em uma escala muito menor, resultando em um aumento expressivo da produtividade. Apesar deste grande aumento, a partir de 2018 os níveis de VTI começaram a cair, de 2018 para 2019 houve uma queda de 21,5% e de 2019 para 2020, uma queda de aproximadamente 76,4%, enquanto o número de trabalhadores continuou crescendo, por isso podemos ver uma queda muito acentuada na produtividade deste setor no final do período.



Fonte: Elaboração Própria a partir de dados do Banco Central do Brasil (2020).

Figura 2 – Produtividade dos setores analisados (2006-2018).

4.1.2. Estoque de Capital Físico

Conforme foi utilizado em Correia (2015), utilizaremos o método de inventário perpétuo para medir o estoque setorial de capital por trabalhador. Tal método parte de:

$$(1) k_{it} = ((1 - \delta) * k_{it-1} + \iota_{it-1}) * \frac{L_{it-1}}{L_{it}}$$

Onde:

i = setor analisado.

δ = taxa de depreciação física do capital.

$\iota_{it} \equiv \frac{I_{it-1}}{L_{it-1}}$ = investimento por trabalhador no período: $t - 1$.

k_{it} = estoque de capital por trabalhador em t .

L_{it} = número de trabalhadores.

Além disso, Caselli (2005) nós mostra que o método do inventário perpétuo necessita um valor inicial para o estoque de capital, K_0 , porém a Pesquisa Industrial Anual não nos fornece esse dado, logo, adotaremos a hipótese Bureau of Economic Analysis (BEA). Tal hipótese, permite a estimação do estoque de capital inicial a partir da taxa de crescimento do investimento em *steady-state* e o investimento do ano inicial da base:

$$(2) K_{i0} = \frac{I_{i0}}{g + \delta} \text{ ou } K_{i0} = \frac{\iota_{i0}}{g + \delta}$$

Onde:

g = taxa de crescimento em *steady state*. Normalmente 2%.

Porém, novamente os dados necessários para seguir a hipótese BEA de investimentos, também não são disponibilizados pela PIA, em uma única série específica. Por isso, seguiremos o que foi adotado em Correia (2015), que é a composição de 3 outras séries para se aproximar do investimento:

$$(3) I_{it} = \text{Aquisições}_{it} + \text{Melhorias}_{it} - \text{Baixas}_{it}$$

Onde:

I_{it} = Investimento no setor i e no ano t .

$Aquisições_{it}$ e $Melhorias_{it}$ = custos das aquisições, produção própria e de melhorias para o ativo imobilizado.

$Baixas_{it}$ = valor residual dos bens.

Novamente temos outro problema nesta formulação, pois nem todas as empresas que participam da PIA, fornecem aquisições, melhorias e baixas. Logo, utilizaremos a adaptação do trabalho base para obter a série de investimento por setor:

$$(4) \text{ Inv}_{it} = \left(\frac{Aquisições_{it}}{N_Aquisições_{it}} + \frac{Melhorias_{it}}{N_Melhorias_{it}} - \frac{Baixas_{it}}{N_Baixas_{it}} \right) * N_Empresas_{it}$$

Onde: as variáveis com $N_$ antes do nome, representam o número de empresas informantes de cada categoria (aquisições; melhorias; baixas), incluindo empresas que tiveram valor igual a zero. E o $N_Empresas_{it}$ são o número total de empresas que participaram da PIA. Uma suposição que iremos fazer é que empresas que não declaram na PIA, acabaram por realizar o mesmo investimento das que declararam. Tal suposição é sustentada por Alves e Silva (2008).

4.1.3. Capital Humano

Como dito anteriormente a variável de capital humano utilizada, foi construída baseada na base estatística Rais, do Programa de Disseminação de Estatísticas do Trabalho, do MTE que nos fornecerá os anos de estudos por setor CNAE 2.0. Com o objetivo de transformar os anos de estudo em capital humano seguiremos a referência que Correia (2015) utilizou. De acordo com uma versão do modelo de Bils e Klenow (2000) temos que:

$$(5) h_{it} = e^{\phi * u_{it}}$$

Onde:

u_{it} = número médio de anos de estudo dos trabalhadores do setor i .

h_{it} = capital humano por trabalhador do setor analisado, no ano t .

$$\phi = \text{constante}$$

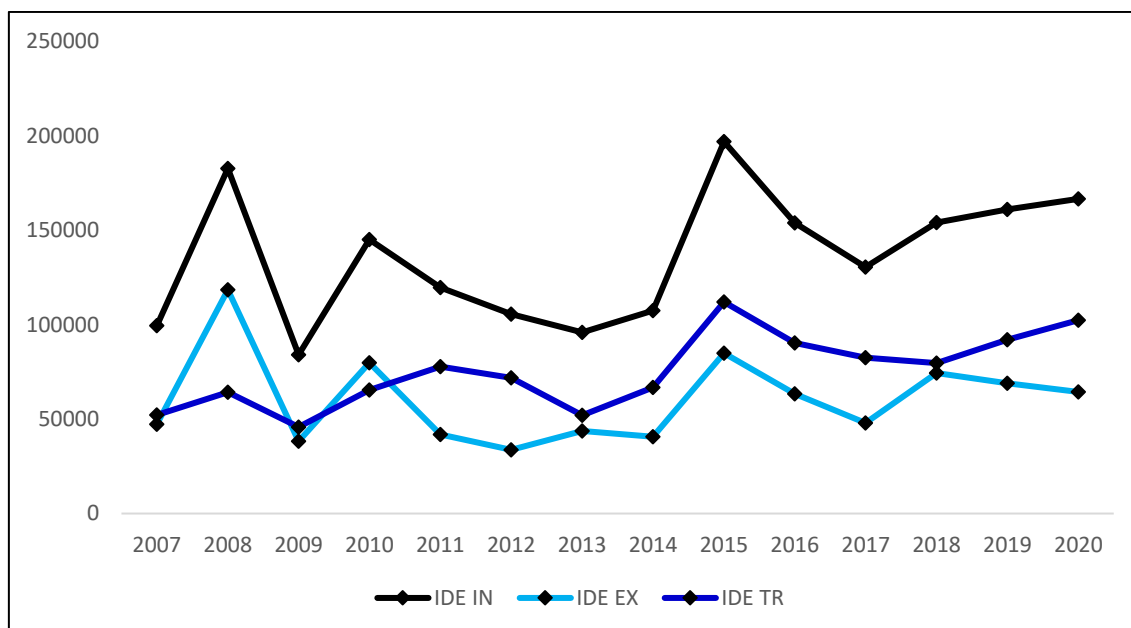
O parâmetro utilizado ϕ , é uma constante que representará a elasticidade do salário com o número de anos escolaridade. Novamente de acordo com Correia (2015), iremos utilizar a referência utilizada pelo seu trabalho para determinar um valor razoável para a economia brasileira. Barbosa Filho e Pessôa (2008) e Rezende e Wyllie (2006), encontraram valores entre 12% e 18%. O valor utilizado para a constante no trabalho base foi de 15%, provavelmente este trabalho também usará o mesmo valor.

4.1.4. Investimento Direto Estrangeiro

A variável de Investimento Direto Estrangeiro (IDE) é fornecida pelo Banco Central do Brasil, e já é adotado a classificação setorial de acordo com o CNAE 2.0 (a partir 2007). Sua publicação é em dólares americanos, necessitando assim a conversão para a moeda local (R\$) através da utilização da taxa de câmbio de compra do último dia do respectivo ano da conversão (R\$/US\$), também divulgada pelo BCB, além disso os dados serão ajustados pela inflação (IPA) do último ano da base de dados. Além disso em Eduardo Correia (2015), foi criada uma variável que indica a representatividade do IDE, através da divisão do volume de IDE pelo produto do setor analisado. Além disso, como no Banco Central a série do IDE vai apenas até 2018, optamos por realizar uma projeção simples para os anos de 2019 e 2020. Calculamos a variação do IDE no período de 2006 até 2018, depois dividimos tal variação pelo número de anos observados, com o objetivo de obter a variação média do IDE por ano. Depois multiplicamos o último valor fornecido pelo BC (2018) por essa variação média, resultando no IDE de 2019. Para o IDE de 2020, multiplicamos a variação média calculada anteriormente pelo valor projetado do IDE de 2019.

Na **figura 2** abaixo, podemos ver a representação do fluxo de investimento direto estrangeiro em R\$ milhões, ajustados pela deflator IPA. Nela apresentamos os valores de IDE para todos os setores da indústria (IN); o fluxo de IDE para as indústrias extrativas (EX) e o fluxo de IDE para as indústrias de transformação (TR). Olhando para o fluxo de todos os setores da indústria percebemos um aumento considerável durante todo o período analisado, tendo

uma grande queda entre 2008 e 2009, muito por conta da crise financeira global de 2008 e posteriormente uma queda considerável entre 2015 e 2017, provavelmente por conta da crise econômica que o Brasil enfrentou durante o segundo mandato do governo Dilma Rousseff e seu impeachment, dado que o país passou por uma crise institucional, é de se esperar que os demais países invistam menos durante esse período. Agora olhando para o fluxo tanto dos setores da indústria extrativa quanto dos setores da indústria de transformação, percebemos que a partir de 2010, a indústria de transformação recebeu um maior fluxo de IDE até o final do período analisado, isto é bem interessante, pois mostra que investidores internacionais passaram a investir mais na indústria de transformação, que por sua vez tende a ter a produção de bens com maior valor agregado e menos impacto ambiental do que a indústria extrativa. Isso pode nos dizer que a uma tendência por parte global em investimentos que impactem cada vez menos o meio ambiente.



Fonte: Elaboração Própria a partir de dados do Banco Central do Brasil (2020).

Figura 3 – Investimento Direto Estrangeiro em R\$ milhões, ajustados com deflator IPA (2006-2020).

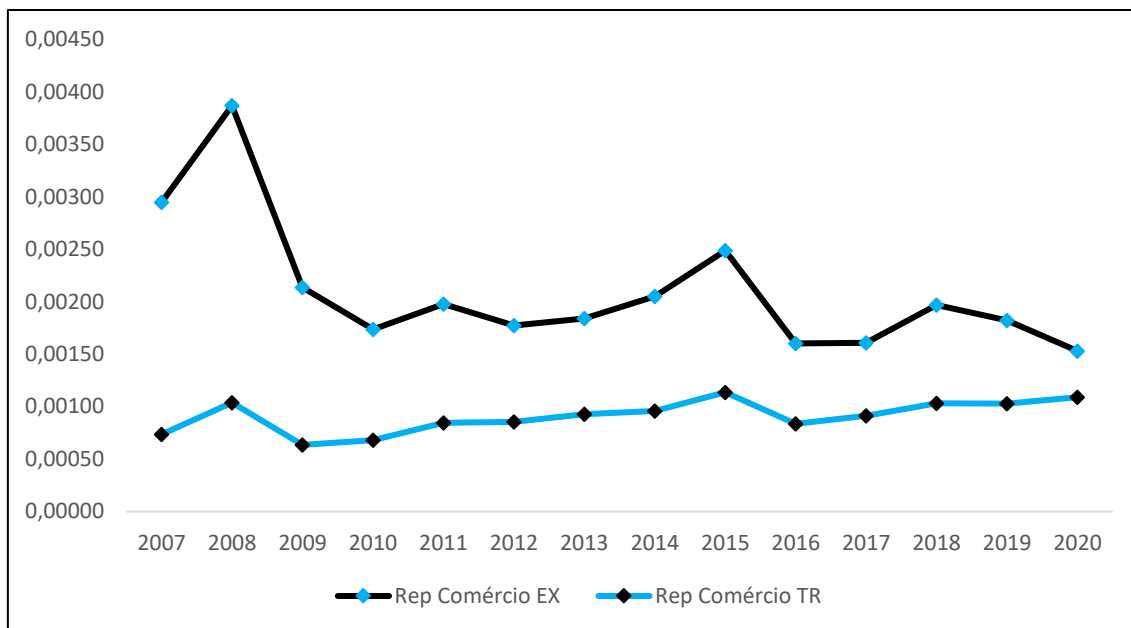
4.1.5. Exportação e Importação

Também utilizaremos as séries de exportação e importação como variáveis de controle. Tal série de dados é divulgada pela Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior – Funcex e adquiridas no Ipea (de acordo com o CNAE 2.0). A série obtida vem em dólar, logo será necessário ajustá-las, para tal utilizaremos a taxa de câmbio de compra do último dia do respectivo ano da conversão, também ajustaremos ela pelo deflator IPA. Também, de acordo com Correia (2015) foi construído uma variável em percentual que indica a representatividade das exportações e importações de cada setor estudado, para tal construção seguimos a seguinte fórmula:

$$(6) \text{ Representatividade das EXP e IMP (\%)} = \frac{(\text{Exportações} + \text{Importações})}{VTI_{it}}$$

Vale ressaltar que a inclusão dessas variáveis é de extrema importância para medir o nível de abertura econômica dos setores e sua participação no comércio internacional, dado que teoricamente setores com maior abertura econômica tendem a serem os mais produtivos da economia.

Na **figura 3** abaixo, podemos ver a representatividade do comércio internacional em porcentagem da indústria extrativa e da indústria de transformação. Percebemos que para a indústria de transformação o indicador criado para medir o nível de abertura econômica aumentou levemente e oscilou pouco durante o período. Já para a indústria extrativa, o indicador caiu consideravelmente no período analisado, apresentando fortes oscilações, principalmente de 2008 a 2009 (decorrente a crise financeira global de 2008) e de 2015 a 2016, mostrando que a indústria extrativa está menos aberta e sua participação no comércio internacional está cada vez menor. Esta análise está de acordo com a análise feita na **sessão 4.1.4** sobre o Investimento Direto Estrangeiro que apresentou uma inversão entre a indústria extrativa e a indústria de transformação, ou seja, no período analisado percebemos que cada vez mais a indústria de transformação se tornou mais atrativa aos fluxos de IDE e ao mesmo tempo mais aberta e participativa no comércio internacional, enquanto a indústria extrativa apresentou movimentos opostos.



Fonte: Elaboração Própria a partir de dados do Ipea Data (2020).

Figura 4 – Representatividade das Exportações e Importações no setor da indústria extrativa e indústria de transformação, em % (2006-2020).

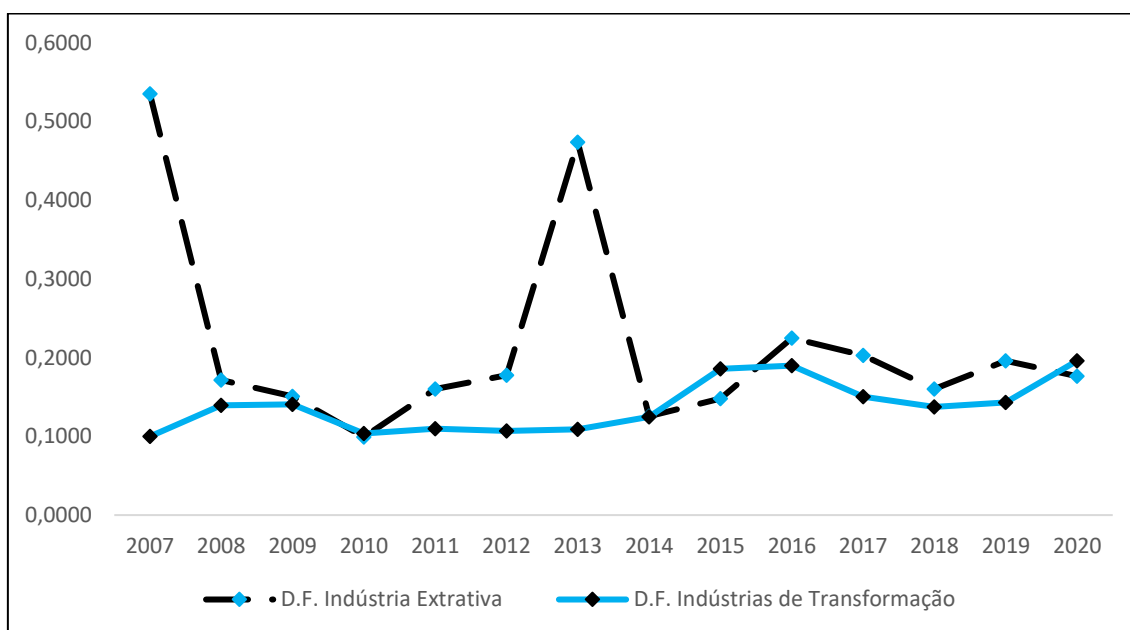
4.1.6. Desenvolvimento Financeiro

Além das variáveis utilizadas em Correia (2015), construiremos uma variável de Desenvolvimento Financeiro, baseado no trabalho de Durham (2004), que nos diz que o impacto causado pelo IDE depende da *Absorptive Capacity*.

Em seu trabalho Durham (2004) utilizada como proxy para a Absorptive Capacity o Capital Humano (já definido anteriormente) e o Desenvolvimento Financeiro. Para este trabalho, diferentemente do trabalho base, utilizaremos uma variável de Desenvolvimento Financeiro. Como na PIA não temos um dado em relação a isso, utilizaremos as Despesas Financeiras dividido pelo VTI (Valor da Transformação Industrial) como proxy para o Desenvolvimento Financeiro. A ideia por trás, é a seguinte: quanto maior for a razão entre despesa financeira e VTI do setor, maior será seu acesso ao mercado de crédito, logo, o desenvolvimento do setor será maior, devido a sua maior capacidade para obter crédito. A utilização dessa proxy para o desenvolvimento financeiro tem como objetivo analisar de forma diferente do

trabalho base o impacto da Absorptive Capacity, é esperado que esta seja a contribuição a mais deste trabalho.

Na **figura 4** abaixo, temos uma representação gráfica da nossa proxy para o Desenvolvimento Financeiro da indústria extrativa e da indústria de transformação em porcentagem. Olhando para a indústria extrativa, percebemos que novamente ela apresentou maiores oscilações e no final da série ficou em níveis abaixo da indústria de transformação, vale ressaltar, que de 2012 para 2014 houve a maior alta e a segunda maior queda respectivamente, muito provavelmente por conta dos juros altos e de uma inflação crescente, dado que as despesas financeiras estão diretamente ligadas a taxa de juros (quanto maior a taxa, maior são as despesas). Já para a indústria de transformação, percebemos leves oscilações no período e um valor maior de desenvolvimento financeiro no final da serie do que no começo.



Fonte: Elaboração Própria a partir de dados do Banco Central do Brasil (2018).

Figura 5 – Desenvolvimento Financeiro da indústria extrativa versus a indústria de transformação, em % (2006-2020).

4.2. Medidas Descritivas

A seguir, na **Tabela 2**, podemos ver as principais medidas descritivas das principais variáveis utilizadas na elaboração deste trabalho, com suas respectivas fontes e unidades de medida. Assim como para a estimação das equações na próxima sessão, as medidas descritivas não apresentam os setores que são o somatório dos outros setores ((Indústria Total; Indústria Extrativa e Indústria de Transformação).

Variável	Fonte	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Investimento Direto Estrangeiro (IDE) - milhões R\$	BACEN	5619,3	11002,4	0,0	97898,8
Exportações (EXP) - milhões R\$	Funcex	37110,6	55504,5	0,2	292861,8
Importações (IMP) - milhões R\$	Funcex	31480,8	40917,1	99,0	213268,2
Total de trabalhadores	PIA	251036,1	298543,4	406,0	1673839,0
Total de empresas	PIA	1442,1	1350,2	6,0	5602,0
Valor da Transformação Industrial (VTI) - mil R\$	PIA	62800000,0	73400000,0	388979,5	318000000,0
Despesas Financeiras - mil R\$	PIA	9621715,0	15100000,0	23898,6	105000000,0
Escolaridade - anos de estudo	RAIS	10,1	1,2	7,1	13,7
Desenvolvimento Financeiro (DesF) - %		0,1	0,1	0,0	0,7
Capital Humano		4,6	0,9	2,9	7,8
Estoque de Capital Físico - Agregado		180000000,0	218000000,0	-442003,0	964000000,0
Estoque de Capital Físico por trabalhador		1093,8	1488,7	-501,7	9998,7
Representatividade do Comércio Exterior - %		0,0	0,5	0,0	0,8
Produtividade		789,5	2699,8	37,2	25137,3
Dummy_Ano					
Número de Setores		24			
Número de Períodos		14			
Tamanho da Amostra		336			

Fonte: Elaboração Própria a partir.

Tabela 2 – Medidas Descritivas das principais variáveis utilizadas.

4.3. Modelo Econométrico

Como este trabalho tem como objetivo principal, estudar o impacto do Investimento Direto Estrangeiro na produtividade dos setores da indústria brasileira e entender a capacidade de absorção via capital humano e desenvolvimento financeiro, construímos 4 principais equações baseados nas variáveis construídas anteriormente, que foram testadas através do painel de dados. Vale ressaltar que excluimos os setores que representavam a somatória de outros setores (Indústria Total; Indústria Extrativa e Indústria de Transformação). Segue abaixo os modelos que iremos testar, e posteriormente a definição de cada parâmetro:

Tabela 3: Modelos analisados.

<p>Modelo 1:</p> $y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1(IDE)_{it} + \alpha_2(EXP)_{it} + \alpha_3(IMP)_{it} + \alpha_4k_{it} + \alpha_5H_{it} + Ano + \varepsilon_{it}$
<p>Modelo 2:</p> $y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1(IDE)_{it} + \alpha_2(Rep_Comercio)_{it} + \alpha_4k_{it} + \alpha_5H_{it} + Ano + \varepsilon_{it}$
<p>Modelo 3:</p> $y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1(IDE)_{it} + \alpha_2(Rep_Comercio)_{it} + \alpha_4k_{it} + \alpha_5DesF_{it} + Ano + \varepsilon_{it}$
<p>Modelo 4:</p> $y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1(IDE)_{it} + \alpha_2(Rep_Comercio)_{it} + \alpha_4k_{it} + \alpha_5H_{it} + \alpha_5DesF_{it} + Ano + \varepsilon_{it}$

Vale ressaltar que os modelos construídos acima têm a seguinte definição:

- $i =$ setor da indústria brasileira e $t =$ ano.
- Todas as variáveis foram convertidas para escala logarítmica natural.

Temos que:

$(IDE)_{it}$ é o fluxo de Investimento Direto Estrangeiro.

$(EXP)_{it}$ = exportação.

$(IMP)_{it}$ = importação.

Representatividade do Comércio Internacional (Rep_Comércio) = o volume de exportação e importação (exportação + importação) dividido pelo valor da transformação industrial

H_{it} = capital humano por pessoal ocupado (trabalhador)

$y_{it} = \left(\frac{VTI}{L}\right)_{it}$ = o valor da transformação industrial corrigida pelo deflator IPA por trabalhador (Pessoal Ocupado), ou seja, nossa produtividade.

$k_{it} = \left(\frac{K}{L}\right)_{it}$ = o estoque de capital físico agregado dividido pelo número de trabalhadores.

$DesF_{it} = \left(\frac{Despesas\ Financeiras}{VTI}\right)_{it}$ = as despesas financeiras dividido pelo valor da transformação industrial. Essa formulação é uma proxy do desenvolvimento financeiro de cada setor.

Ano = dummies de ano. Utilizaremos, conforme foi utilizado em Correia (2015), como variáveis de controle em todos os modelos. O objetivo é dissociar os efeitos causados por razões exógenas.

Para a estimação dos parâmetros das quatro equações citadas anteriormente, foi utilizado Efeitos Fixos conforme Correia (2015).

5. RESULTADOS

Na **tabela 4**, podemos ver todas as regressões feitas neste trabalho, com todos os setores mencionados anteriormente. Diferentemente de Correia (2015), não descartamos o setor de fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis, pois o fluxo de IDE durante o período analisado não apresentou valores extremamente baixos. Todos os resultados foram obtidos a partir de uma mesma base de dados e pela utilização da metodologia de Efeitos Fixos.

O modelo 1 (**Tabela 4**), tem como objetivo avaliar o impacto do IDE, das exportações e importações, do capital humano e do capital físico por trabalhador na produtividade dos setores. Percebemos que o impacto de IDE é positivo na produtividade (1% de aumento no fluxo de IDE equivale a um aumento de 0,2211% na produtividade, *ceteris paribus*), porém com uma significância estatística de 20%. Olhando para as exportações tivemos um impacto positivo e estatisticamente significativo, já as importações apresentaram um impacto negativo na produtividade, porém não significativo. O capital humano apresentou impacto significativo e positivo na produtividade (1% de aumento no fluxo de IDE equivale a um aumento de 1,6294%, *ceteris paribus*). O capital físico por trabalhador também apresentou impacto positivo e significativo.

O modelo 2 (**Tabela 4**), tem o mesmo objetivo do modelo 1, porém no lugar da utilização das exportações e importações, utilizamos a variável representatividade do comércio internacional. Para o fluxo de IDE percebemos que o coeficiente é menos importante (menor) porém mais relevante estatisticamente. O coeficiente para o estoque de capital físico por trabalhador também apresentou menor relevância do que no modelo 1. O coeficiente do capital humano foi muito parecido com o modelo 1. Já a variável diferente deste modelo, apresentou um impacto negativo na produtividade (um aumento de 1% na representatividade do comércio internacional, resulta em uma queda de 0,3462% na produtividade, *ceteris paribus*), indo contra a hipótese de que os setores com maior nível de abertura comercial tendem a apresentar maior produtividade.

No modelo 3, além das variáveis utilizadas anteriormente foi adicionado nossa proxy de desenvolvimento financeiro com o objetivo entender o seu impacto na produtividade, já que na teoria setores que apresentaram maiores despesas financeiras, apresentam mais acesso a crédito, portanto são mais desenvolvidos e deveriam apresentar maior produtividade. Além disso, o desenvolvimento financeiro é considerado como uma proxy para Absorptive Capacity juntamente com o capital humano em Durham (2004). Ao compararmos o IDE com os outros modelos percebemos que o coeficiente é menor e menos relevante estatisticamente. A variável de representatividade do comércio internacional se comportou de forma muito similar ao modelo 2. A variável de desenvolvimento financeiro apresentou significância estatística e impacto negativo na produtividade (um aumento de 1% no desenvolvimento financeiro, resulta em uma queda de 0,1121% na produtividade do setor), algo que vai contra a hipótese de que os setores mais desenvolvidos financeiramente tendem a ter uma maior capacidade de absorção do IDE, logo tendem a ser mais produtivos. Tal efeito negativo pode ter ocorrido devido a formulação da nossa proxy.

Por fim, o modelo 4, tem como objetivo avaliar o impacto do IDE, das importações e exportações, do capital físico, do capital humano e do desenvolvimento financeiro simultaneamente na produtividade dos setores. Todas as variáveis, menos a importação, apresentaram significância estatística. Novamente, olhando para o IDE vemos um impacto menor do que no modelo 1 e 2, mas levemente maior do que no modelo 3. Importação novamente apresentou impacto negativo na produtividade e exportação positivo. Capital humano se comportou similarmente aos outros modelos e por fim, desenvolvimento financeiro novamente apresentou um impacto negativo maior do que no modelo 3, indo contra nossa hipótese.

Modelo:	1	2	3	4
Variável Dependente:	Produtividade	Produtividade	Produtividade	Produtividade
Constante	1,518* {0,6288}	-0,0472 {0,4332}	2,2264* {0,2585}	1,2962* {0,6369}
LN Investimento Direto Estrangeiro (IDE)	0,2211*** {0,0150}	0,0274* {0,0115}	0,0194*** {0,0120}	0,0238*** {0,0149}
LN Exportações (EXP)	0,0959* {0,0328}			0,1031* {0,0328}
LN Importações (IMP)	-0,0522 {0,0409}			-0,0423 {0,0409}
LN Desenvolvimento Financeiro (DesF)			-0,1121* {0,0369}	-0,1243* {0,0455}
LN Capital Humano	1,6294* {0,3029}	1,6445* {0,2388}		1,4910* {0,3033}
LN Estoque de Capital Físico por trabalhador	0,1134* {0,0264}	0,0463* {0,0211}	0,081* {0,0214}	0,1157* {0,0260}
LN Representatividade do Comércio Exterior		-0,3462* {0,0243}	-0,3438* {0,0254}	
Dummy_Ano				
2007	0,294* {0,0959}	0,2326* {0,0750}	-0,146* {0,0557}	0,2502* {0,0959}
2008	0,2432* {0,0912}	0,3097* {0,0701}	-0,0099 {0,0548}	0,2130* {0,0906}
2009	0,3079* {0,0868}	0,146 {0,0685}	-0,1503* {0,0560}	0,2857* {0,0861}
2010	0,3462* {0,0825}	0,1849* {0,0656}	-0,1098** {0,0572}	0,2868* {0,0840}
2011	0,3693* {0,0799}	0,2643* {0,0625}	0,0273 {0,0568}	0,3242* {0,0803}
2012	0,2991* {0,0738}	0,1854* {0,0579}	-0,0081 {0,0554}	0,2542* {0,0744}
2013	0,2907* {0,0746}	0,2007* {0,0579}	0,0135 {0,0553}	0,2506* {0,0748}
2014	0,2932* {0,0724}	0,2247* {0,0556}	0,066 {0,0544}	0,2552* {0,0726}
2015	0,2023* {0,0715}	0,2327* {0,0541}	0,1337* {0,0538}	0,2042* {0,0705}
2016	0,1762* {0,0686}	0,0845*** {0,0536}	0,0069 {0,0542}	0,1915* {0,0679}
2017	0,2282* {0,0675}	0,1688* {0,0527}	0,0883** {0,0537}	0,2175* {0,0667}
2018	0,2024* {0,0675}	0,2087* {0,0519}	0,1425* {0,0537}	0,1798* {0,0670}
2019	0,1508* {0,0666}	0,1481* {0,0515}	0,1055* {0,0537}	0,1288** {0,0661}
Número de Observações	336	336	336	336
Número de Grupos	24	24	24	24
R_Squared	58,71%	10,34%	0,84%	57,66%

Nota: Painel Balanceado; Erro padrão em chaves abaixo dos coeficientes; Metodologia: Efeitos Fixos; *, **, ***, coeficientes significativos a 20%, 10% e 5% respectivamente.

Tabela 4 – Modelos e seus coeficientes.

6. CONCLUSÃO

O investimento direto estrangeiro desempenha um importante papel na economia local e global; observa-se que a partir de 1995 a indústria brasileira recebeu um grande aumento no fluxo de IDE. Além disso, o Brasil ocupa hoje a posição de vigésimo segundo no ranking da *Kearney*, voltando a níveis anteriores aos da pandemia da Covid-19, porém ainda a níveis inferiores ao que foi visto na década passada, período em que Correia (2015) conduziu seu estudo.

O objetivo deste trabalho foi atualizar o trabalho de Correia (2015) e trazer uma nova contribuição, para isso utilizamos outro período de dados e criamos a variável de desenvolvimento financeiro para tentar entender seu impacto na produtividade dos setores da indústria brasileira. Assim, conduzimos regressões com o método de efeitos fixos em um painel de dados balanceado.

Os resultados obtidos foram diferentes do que no trabalho base. O impacto do investimento direto estrangeiro foi positivo na produtividade nos quatro modelos testados, representando um aumento de produtividade no curto e no longo prazo. Com isso, não foi necessário a criação de modelos com as variáveis defasadas, conforme Correia (2015) havia feito. Outro resultado diferente se deu em relação às importações de modo que, em todos os modelos testados, apresentou impacto negativo sobre a produtividade, indo contra a hipótese de que setores mais abertos a economia mundial tendem a ser mais produtivos.

Sobre a capacidade de absorção do IDE, que neste trabalho foi utilizada como proxy o capital humano e o desenvolvimento financeiro, obtivemos resultados interessantes. O capital humano mostrou um impacto positivo na produtividade, colaborando com nossa hipótese, porém ao mesmo tempo o desenvolvimento financeiro apresentou impacto negativo sobre a variável em questão. Isto pode ter ocorrido devido a formulação da *proxy* para o desenvolvimento financeiro, já que foram utilizadas as despesas financeiras corrigidas pelo deflator IPA.

Por fim, como não foi achado uma base de dados que disponha os investimentos ESG por setor CNAE 2.0, deixaremos como sugestão para estudos futuros.

REFERÊNCIAS

- Durham, J. Benson. **“Absorptive capacity and the effects of foreign direct investment and equity foreign portfolio investment on economic growth.”** *European Economic Review* 48 (2004) 285-306.
- Bittencourt, M. Geraldo. **“Três ensaios sobre investimento direto estrangeiro no Brasil.”** 2016. 125 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2016.
- Souza, C. Eduardo e Pinto, T. B. Lucas. **“Investimento Direto Estrangeiro e Produtividade nos Setores da Indústria brasileira.”** *Pesquisa e Planejamento Econômico (PPE)*. 2015.
- Souza, C. Eduardo; Ribeiro, F. Priscila e Mattos, S. Eduardo. **“Crédito do BNDES, dependência de finança externa, e intensidade de P&D nos setores da indústria brasileira (1998-2014).”** *Estudo econômico.*, São Paulo, vol 50 n.4, p.611-645, out-dez. 2020.
- Barbosa Filho, Fernando Holanda; Pessôa, Samuel. Retorno da educação no Brasil. ***Pesquisa e Planejamento Econômico***, v. 38, n. 1, abr. 2008.
- Bils, Mark; Klenow, Peter J. **Does schooling cause growth?** *American Economic Review*, v. 90, n. 5, p. 1160-1183, Dec. 2000.
- Caselli, Francesco. Accounting for Cross-Country Income Differences. In: Aghion, P. Durlauf, S. (Eds). **Handbook of Economic Growth**. p. 679-742. Amsterdam: North-Holland, 2005.
- Rezende, Marcelo; Wyllie, Ricardo. **Retornos para educação no Brasil: evidências empíricas adicionais.** *Economia Aplicada, Ribeirão Preto*, v. 10, n. 3, p. 349-365, jul/set. 2006.
- Alves, Patrick; Silva, Alexandre Messa. **Estimativa do estoque de capital das empresas industriais brasileiras.** Brasília: Ipea, 2008. (Texto para Discussão, n. 1325).