

RIGIDEZ TRABALHISTA: VILÃ OU SOLUÇÃO NA ERA TECNOLÓGICA

SAID AAD AZIZ ALEXANDRE SANTANA



Faculdade de Ciências e Tecnologia – Ciências da Informação – Sistemas, Tecnologia e
Gestão da Informação

Universidade Fernando Pessoa

Porto 2024

SAID AAD AZIZ ALEXANDRE SANTANA

**RIGIDEZ TRABALHISTA: VILÃ OU SOLUÇÃO NA ERA
TECNOLÓGICA**

Universidade Fernando Pessoa

Porto 2024

© 2024

Said Aad Aziz Alexandre Santana

“TODOS OS DIREITOS RESERVADOS”

SAID AAD AZIZ ALEXANDRE SANTANA

**RIGIDEZ TRABALHISTA: VILÃ OU SOLUÇÃO NA ERA
TECNOLÓGICA**

Tese apresentada à Universidade Fernando Pessoa
como parte dos requisitos para obtenção do grau de
doutor em Ciências da Informação, sob a orientação
do Prof. Dr. Miguel Rombert Trigo e coorientação
Prof^a. Dr^a. Sandra Bernardo.

RESUMO

SAID AAD AZIZ ALEXANDRE SANTANA: **Rigidez trabalhista: vilã ou solução na era tecnológica.**

(Sob orientação do Prof. Dr. Miguel Rombert Trigo e coorientação Prof^a. Dr^a. Sandra Bernardo)

O presente estudo tem por objetivo central o desenvolvimento de um sistema avançado de inteligência de negócios, empregando técnicas de inteligência artificial e *machine learning*, projetado para simplificar a análise de dados econômicos e legislativos trabalhistas. Inicialmente, foi realizada uma extensa análise para identificar as variáveis econômicas cruciais que deveriam ser integradas ao sistema, garantindo que as informações mais relevantes para tomadores de decisão fossem contempladas.

Utilizando o índice de Proteção ao Emprego (EPL) da OCDE para mensurar o rigor das leis trabalhistas, o sistema foi projetado para facilitar a visualização e interpretação de como as leis trabalhistas influenciam variáveis de Economia e Finanças, bem como de Inovação e Tecnologia e de Impostos trabalhistas e Trabalho. O estudo incorporou dados de 34 países membros da OCDE de 1990 a 2019, analisados sob três cenários distintos: um exame detalhado dos dados por país e data; uma divisão dos países em grupos com base na mediana do EPL, classificando-os como "rígidos" ou "flexíveis"; e um agrupamento dos países de acordo com a variação temporal do EPL, categorizados pelo coeficiente angular.

Os resultados demonstram que o sistema desenvolvido não apenas facilita a consulta e a interpretação dos dados, mas também proporciona uma base robusta para decisões estratégicas. As simulações mostraram como o sistema pode destacar o impacto das leis trabalhistas nas principais variáveis econômicas de forma mais acessível e intuitiva para os tomadores de decisão.

Em conclusão, o estudo reafirma que a implementação deste sistema de inteligência de negócios oferece uma ferramenta eficiente para explorar a complexa relação entre legislação trabalhista e desempenho econômico, apoiando tomadas de decisão mais informadas e estratégicas sem promover reduções imprudentes nos direitos trabalhistas.

Palavras-chave: Legislação trabalhista, Evolução tecnológica, Desemprego.

ABSTRACT

SAID AAD AZIZ ALEXANDRE SANTANA: **Labor rigidity: villain or solution in the technological age.**

(Under the supervision of Professor Miguel Rombert Trigo and co-supervision of Professor Sandra Bernardo)

The main purpose of this study is to develop an advanced business intelligence system, using artificial intelligence and *machine learning* techniques, designed to simplify the analysis of economic data and labor legislation. Initially, an extensive analysis was carried out to identify the crucial economic variables that should be integrated into the system, ensuring that the most relevant information for decision-makers was covered.

Using the Employment Protection Index (EPL) of the OECD to measure the strictness of labor laws, the system was designed to facilitate the visualization and interpretation of how labor laws influence variables of Economics and Finance, as well as Innovation and Technology and Labor and Labor Taxes. The study incorporated data from 34 OECD member countries from 1990 to 2019, analyzed under three different scenarios: a detailed examination of the data by country and date; a division of countries into groups based on the median EPL, classifying them as “rigid” or “flexible”; and a grouping of countries according to the temporal variation of the EPL, categorized by the angular coefficient.

The results show that the system developed not only makes it easier to consult and interpret data, but also provides a robust basis for strategic decisions. The simulations showed how the system can highlight the impact of labor laws on the main economic variables in a more accessible and intuitive way for decision-makers.

In conclusion, the study reinforces that the implementation of this business intelligence system offers an efficient tool for exploring the complex relationship between labor legislation and economic performance, supporting more informed and strategic decision-making without promoting reckless reductions in labor rights.

Keywords: Labor legislation, Technological development, Unemployment.

RÉSUMÉ

SAID AAD AZIZ ALEXANDRE SANTANA: **Rigidité du travail: scélérat ou solution à l'ère technologique.**

(Sous la orientation du professeur docteur Miguel Rombert Trigo et cosupervision du professeur docteur Sandra Bernardo)

Cette étude a pour objectif principal le développement d'un système avancé de entreprise intelligence, en utilisant des techniques de intelligence artificielle et *machine learning*, développé dans le but de simplifier l'analyse des données économiques et législatives du travail. Initialement, pour identifier les variables économiques cruciales qui devraient être intégrées dans le système, a etre réalisé une vaste analyse, pour s'assurer l'inclusion de les données plus important des décideurs.

Avec l'utilisation de l'indice de protection de l'emploi (EPL) de la OECD pour mesure le rigueur de le droit du travail, le systeme a être projete pour faciliter la visualisation et l'interprétation de comment les droit du travail a une influence dans les variables de l'economie et finace, et aussi dans l'innovation et technologie et impôts sur l'emploi et travail. L'étude a incorpore les données de 34 pays membres da la OECD entre 1990 et 2019, analyses sous trois différents scénarios: Um examen détaillé de les informations par pays et date; une division de les pays, basé sur la médiane de la EPL, em niveaux de rigide ou flexible; et un regroupement de les pays selon la variation temporelle de la EPL, catégorisé par le coeficiente angulaire.

Les résultats démontrent que le système développé non seulement facilite la consultation et l'interprétation de les données, mais fournit aussi une fort base pour les decisions de stratégie. Les simulations ont montré comment le système peut souligner l'impact du droit du travail sur les principales variables économiques dans une sens plus accessible et intuitive pour les décideurs.

En conclusion, l'étude réaffirme que la mise en œuvre de ce système de enterprise intelligence fournit un outil efficace pour explorer la complexe relation entre la législation du travail et la performance économique, en soutenant une prise de décision plus basé et stratégique sans promouvoir des réductions téméraires des droits du travail.

Mots clés : Législation du travail, Evolution technologique, Chômage.

“Progresso econômico, na sociedade capitalista, significa tumulto.”

Joseph A. Schumpeter (1984)

AGRADECIMENTOS

A Deus, o guia dos meus passos, por me conceder capacidade de chegar até aqui.

Aos meus pais, Terezinha e Fernando, pelo apoio incondicional e incentivo nesta jornada. Sem vocês, e sem o amor de vocês, eu não seria nada.

À minha amada esposa Maria Tereza pela compreensão diante das dificuldades de um estudante de PhD e por sempre estar ao meu lado com palavras sábias e amáveis.

Ao orientador, Prof. Dr. Miguel Trigo pela competência, sabedoria, amizade e confiança. Meu respeito e admiração. Todo o seu apoio foi fundamental para a realização deste trabalho.

À coorientadora, Prof^a Dr^a Sandra Bernardo que ao longo deste trabalho se tornou uma referência de ensino e didática para mim. Muito obrigado pelas valiosas orientações.

À Universidade Fernando Pessoa pela estrutura concedida para meu crescimento profissional e principalmente investigativo.

Aos Professores do Programa de Doutorado da Universidade Fernando Pessoa pelos ensinamentos ao longo dessa jornada, assim como o apoio e orientações.

E, de certo modo, a confecção de uma tese de PhD é um trabalho solitário de pesquisa e de escrita, por isso deixo aqui registrado a importância do Max e do Juba, meus pets, que me fizeram companhia literalmente ao longo de toda essa jornada.

Por fim, agradeço a todos que, de maneira direta ou indireta contribuíram para a realização deste trabalho.

ÍNDICE

I.	INTRODUÇÃO	1
1.1.	Contexto e relevância	1
1.2.	Motivação para o trabalho	7
1.3.	Problema e a questão de pesquisa.....	10
1.4.	Objetivos da pesquisa	10
1.5.	Estrutura do trabalho	10
II.	REFERÊNCIAL TEÓRICO	13
2.1.	Teorias macroeconômicas e suas variáveis	13
2.1.1.	A perspectiva clássica	16
2.1.2.	A perspectiva keynesiana	17
2.1.3.	O mercado de trabalho nas perspectivas clássica e keynesiana	21
2.1.4.	A curva de Phillips: desemprego e inflação	25
2.1.5.	Mainstream macroeconômico e o (des) emprego	27
2.2.	Economia e tecnologia.....	32
2.3.	Inteligência de negócios – business intelligence	37
2.3.1.	Arquitetura e componentes da BI.....	39
2.3.2.	Inteligência de artificial e <i>machine learning</i>	42
2.4.	Legislação trabalhista e proteção ao emprego	46
2.4.1	Trabalho remoto e trabalho <i>on-demand</i>	49
2.4.2	Medição da legislação de proteção do emprego.....	53
2.5.	A questão do (des) emprego e inovação tecnológica	61
2.6.	Nota conclusiva	67
III.	METODOLOGIA	69
3.1.	Desenho da investigação	69
3.1.1	Conceito do método científico da pesquisa.....	69
3.1.2.	Método de trabalho.....	76
3.2.	Hipóteses da pesquisa.....	77

3.3.	Coleta dos dados	79
3.4.	Tratamento dos dados	86
3.4.1.	O modelo linear geral	86
3.4.2.	Modelo aditivo generalizado e regressão por <i>splines</i>	87
3.5.	Construção do modelo	88
3.5.1.	Cenário do EPL em relação às variáveis dependentes	88
3.5.2.	Comparação entre países rígidos e flexíveis	89
3.5.3.	Comparação entre grupo de países.....	89
3.6.	Como utilizar o artefato para análises	90
IV.	APRESENTAÇÃO E ANÁLISES DOS RESULTADOS.....	93
4.1.	Caracterização do <i>Employment Protection Legislation</i> - EPL.....	93
4.2.	Cenário 1: EPL em relação às variáveis dependentes	95
4.2.1.	Variáveis de economia e finanças	95
4.2.2.	Variáveis de inovação e tecnologia.....	98
4.2.3.	Variáveis de impostos trabalhistas e trabalho	100
4.3.	Cenário 2: Comparação entre países rígidos e flexíveis.....	103
4.3.1.	Influência do EPL nas variáveis de economia e finanças: comparação entre países rígidos e flexíveis	103
4.3.2.	Influência do EPL nas variáveis de inovação e tecnologia: comparação entre países rígidos e flexíveis	111
4.3.3.	Influência do EPL nas variáveis de impostos trabalhista e trabalho: comparação entre países rígidos e flexíveis	117
4.4.	Cenário 3: Comparação entre grupo de países que alteraram o EPL	125
4.4.1.	Categorização em grupos das variações do EPL.....	126
4.4.2.	Comparação dos grupos em relação às variáveis de economia e finanças..	132
4.4.3.	Comparação dos grupos em relação às variáveis de inovação e tecnologia	139
4.4.4.	Comparação dos grupos em relação às variáveis de impostos trabalhistas e trabalho	145

V. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	153
5.1. Discussão e triangulação dos dados – Fase 1	153
5.2. Comparação dos resultados com as hipóteses de pesquisa – Fase 1	156
5.3. Discussão sobre a Hipótese Geral - H4 – Fase 2	159
VI. CONCLUSÃO	163
6.1. Limitações do estudo e trabalhos futuros	164
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	167
APÊNDICES	182
APÊNDICE 1 - Regressão das variáveis econômicas com o EPL.....	183
APÊNDICE 2 - Regressão das variáveis de inovação e tecnologia com o EPL.....	187
APÊNDICE 3 - Regressão das variáveis de emprego e impostos trabalhistas com o EPL	190

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Linha do tempo da teoria macroeconômica	15
Figura 2 - Fluxo Circular de Renda e Produto	19
Figura 3 – Função consumo keynesiana	20
Figura 4 – Visão clássica do emprego e do produto	21
Figura 5 – Emprego com salário monetário fixo.....	23
Figura 6 – Curva de oferta agregada keynesiana com salário fixo	23
Figura 7 – Curva de oferta agregada keynesiana com salário monetário variável (<i>W</i>).....	24
Figura 8 – Curva de Phillips no curto prazo.....	25
Figura 9 – Tipos de desemprego	27
Figura 10 – Modelo de pressões – reações – suporte de negócios.....	39
Figura 11 – Elementos da BI.....	41
Figura 12 – Arquitetura de alto nível da BI	42
Figura 13 – A colisão de modelos operacionais tradicionais com os digitais.....	43
Figura 14 – Componentes da fábrica de IA.....	44
Figura 15 – Produção do conhecimento segundo abordagens indutiva e dedutiva.....	70
Figura 16– Conceitos e fundamentos da Design Science Research.....	72
Figura 17 – Etapas da Design Science Research.....	76
Figura 18 – Representação gráfica do modelo linear simples.....	87
Figura 19 – Ajustamento linear por partes versus ajustamento com uma <i>spline</i>	88
Figura 20 – Interface do artefato	91
Figura 21 – Distribuição de Frequência do EPL	94
Figura 22 – Compilação da evolução do EPL entre 1990-2019 por país.....	94
Figura 23 – Regressão das variáveis econômicas com o EPL	96
Figura 24 – Regressões das variáveis de inovação e tecnologia com o EPL	98
Figura 25 – Regressões das variáveis de emprego e impostos trabalhistas com o EPL ...	101
Figura 26 – PIB: comparação países rígidos vs países flexíveis.....	104
Figura 27 – Desemprego com Educação Avançada: comparação países rígidos vs países flexíveis	104
Figura 28 – Desemprego Total: comparação países rígidos vs países flexíveis	105
Figura 29 – Desemprego Total entre os Jovens: comparação países rígidos vs países flexíveis	106
Figura 30 – Exportação de Bens e Serviços: comparação países rígidos vs países flexíveis	107

Figura 31 – Exportação de Alta Tecnologia: comparação países rígidos vs países flexíveis	107
Figura 32 – Índice de Ações: comparação países rígidos vs países flexíveis	108
Figura 33 – Índice de Preços ao Consumidor: comparação países rígidos vs países flexíveis	109
Figura 34 – Investimento Estrangeiro Direto: comparação países rígidos vs países flexíveis	109
Figura 35 – PIB per capita: comparação entre países rígidos vs países flexíveis	110
Figura 36 – Assinatura de Banda Larga: comparação países rígidos vs países flexíveis...	112
Figura 37 – Despesa do Governo com Educação Superior: comparação países rígidos vs países flexíveis	112
Figura 38 – Despesa do Governo com Educação Total: comparação países rígidos vs países flexíveis	113
Figura 39 – Despesas com P&D: comparação países rígidos vs países flexíveis	114
Figura 40 – Pedidos de Patentes de Residentes: comparação países rígidos vs países flexíveis	115
Figura 41 – Quantidade de Pesquisadores: comparação países rígidos vs países flexíveis	116
Figura 42 – Valor Agregado de Fabricação de Média e Alta Tecnologia: comparação países rígidos vs países flexíveis.....	116
Figura 43 – Contribuição Social: comparação países rígidos vs países flexíveis	118
Figura 44 – Impostos e Contribuições Trabalhistas: comparação países rígidos vs países flexíveis	119
Figura 45 – Receita Tributária: comparação países rígidos vs países flexíveis	119
Figura 46 – Quantidade de Empregadores: comparação países rígidos vs países flexíveis	120
Figura 47 – Força de Trabalho com Educação Avançada: comparação países rígidos vs países flexíveis	121
Figura 48 – Jovens Que Não Trabalham, Estudam ou Treinam: comparação países rígidos vs países flexíveis.....	122
Figura 49 – Trabalhadores Autônomos: comparação países rígidos vs países flexíveis ..	123
Figura 50 – Média de Horas Trabalhadas: comparação países rígidos vs países flexíveis	123
Figura 51 – Remuneração por hora Trabalhada: comparação países rígidos vs países	

flexíveis	124
Figura 52 – Comportamento do EPL por país.....	126
Figura 53 – PIB: comparação entre grupos de variação do EPL	133
Figura 54 – Desemprego com Educação Avançada: comparação entre grupos de variação do EPL.....	133
Figura 55 – Desemprego Total: comparação entre grupos de variação do EPL.....	134
Figura 56 – Desemprego Total de Jovens: comparação entre grupos de variação do EPL	135
Figura 57 – Exportação de Bens e Serviços: comparação entre grupos de variação do EPL	136
Figura 58 – Exportação de Alta Tecnologia: : comparação entre grupos de variação do EPL	136
Figura 59 – Índice de Ações: comparação entre grupos de variação do EPL.....	137
Figura 60 – Índice de Preços ao Consumidor: comparação entre grupos de variação do EPL	138
Figura 61 – Investimento Estrangeiro Direto: comparação entre grupos de variação do EPL	138
Figura 62 – PIB per capita: comparação entre grupos de variação do EPL.....	139
Figura 63 – Assinatura de Banda Larga: comparação entre grupos de variação do EPL .	140
Figura 64 – Despesa do Governo com Educação Superior: comparação entre grupos de variação do EPL	141
Figura 65 – Despesa do Governo com Educação Total: comparação entre grupos de variação do EPL.....	141
Figura 66 – Despesa com P&D: comparação entre grupos de variação do EPL	142
Figura 67 – Pedidos de Patentes por Residentes: comparação entre grupos de variação do EPL.....	143
Figura 68 – Número de Pesquisadores: comparação entre grupos de variação do EPL ...	143
Figura 69 – Valor Agregado de Fabricação de Média e Alta Tecnologia: comparação entre grupos de variação do EPL.....	144
Figura 70 – Contribuição Social: comparação entre grupos de variação do EPL.....	146
Figura 71 – Impostos e Contribuições Trabalhistas: comparação entre grupos de variação do EPL.....	146
Figura 72 – Receita Tributária: comparação entre grupos de variação do EPL.....	147
Figura 73 – Número de Empregadores: comparação entre grupos de variação do EPL...	147

Figura 74 – Força de Trabalho com Educação Avançada: comparação entre grupos de variação do EPL	148
Figura 75 – Jovens que Não Estudam, Trabalham ou Treinam: comparação entre grupos de variação do EPL	149
Figura 76 – Número de Trabalhadores Autônomos: comparação entre grupos de variação do EPL.....	149
Figura 77 – Média de Horas Trabalhadas: comparação entre grupos de variação do EPL	150
Figura 78 – Remuneração Trabalhista por Hora: comparação entre grupos de variação do EPL.....	151

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Riscos globais.....	62
Tabela 2 – Riscos econômicos	63
Tabela 3 – Desemprego como principal risco nacional	64
Tabela 4 – Estimativas de mudanças futuras no mercado de trabalho.....	65
Tabela 5 – Características do Design Science.....	71
Tabela 6 – Tipos de artefatos	73
Tabela 7 – Métodos e técnicas de avaliação de artefatos	74
Tabela 8 – Exemplos de classes de problemas e artefatos	75
Tabela 9 – Etapas do Design Science Research	76
Tabela 10 – Seleção dos países explicativos	79
Tabela 11 – Descrição das variáveis dependentes	80
Tabela 12 – Análise descritiva do EPL	93
Tabela 13 – Países que elevaram o EPL (Grupo 1).....	131
Tabela 14 – Países que mantiveram o EPL (Grupo 2)	131
Tabela 15 – Países que reduziram o EPL (Grupo 3).....	132
Tabela 16 – Países que reduziram muito o EPL (Grupo 4).....	132
Tabela 17 – Triangulação dos resultados nas variáveis econômicas	153
Tabela 18 – Triangulação dos resultados nas variáveis de inovação e tecnologia.....	155
Tabela 19 – Triangulação dos resultados nas variáveis de emprego e impostos trabalhistas	155
Tabela 20 - Comparação dos Resultados com as Hipóteses para o Cenário 1	157
Tabela 21 – Comparação dos Resultados com as Hipóteses para o Cenário 2	158
Tabela 22 – Comparação dos Resultados com a Hipótese para o Cenário 3	158
Tabela 23 – Resultado das Hipóteses	159

LISTA DE ABREVIATURAS GERAIS

BI	<i>Business Intelligence</i>
CNI	Confederação Nacional da Indústria
IA	Inteligência Artificial
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OIT	Organização Internacional do Trabalho
WEF	World Economic Forum

LISTA DE ABREVIATURAS DAS VARIÁVEIS

ABL	Assinaturas de banda larga fixa
AGR	Valor agregado de fabricação de média e alta tecnologia
AUT	Trabalhadores por conta própria
COS	Contribuições Sociais
DEA	Desemprego da população com educação avançada
DES	Despesa do governo com educação superior
DET	Despesa do governo com educação total
DPD	Despesas com P&D
DTJ	Desemprego total entre os jovens
DTO	Desemprego total
EAT	Exportação de alta tecnologia
EBS	Exportação de bens e serviços
EPG	Empregadores
EPL	<i>Employment Protection Legislation</i>
HRT	Média de horas trabalhadas por pessoa empregada
ICT	Impostos e contribuições trabalhistas
IED	Investimento estrangeiro direto
IPC	Inflação, preços ao consumidor
JNN	Parcela de jovens que não estudam, trabalham ou treinam
PAT	Pedidos de patentes de residentes
PES	Pesquisadores em P&D
PIB	Produto Interno Bruto
PPC	PIB per capita
RTR	Receita tributária
TEA	Força de trabalho com educação avançada
VSA	Remuneração trabalhista por hora

I. INTRODUÇÃO

1.1. Contexto e relevância

A história mostra que a tecnologia elimina profissões, porém não elimina empregos. Pelos setores onde passa, a tecnologia aumenta a capacidade dos seres humanos, tornando possível o que antes seria impossível de ser realizado (O'Reilly, 2018). A automação de processos industriais tem permitido produzir bens de maneira mais rápida e eficiente, enquanto a inteligência artificial (IA) tem ajudado médicos a diagnosticar doenças com maior precisão. O surgimento de novas tecnologias aprimorou a capacidade humana e permitiu que trabalhadores alcançassem maior eficiência (Mathiason *et al.*, 2016; Frank, 2019).

Porém a tecnologia não é mais uma exclusividade para trabalhadores manuais, chamados por Bessen (2016) de trabalhadores de colarinho azul. No passado os códigos de barras automatizaram o trabalho dos caixas de varejo e os caixas eletrônicos automatizaram as tarefas dos bancários. Atualmente a IA vem assumindo tarefas realizadas até então por trabalhadores capacitados ou trabalhadores do conhecimento, aumentando o medo do desemprego em massa. A IA realiza o atendimento ao cliente em diversas áreas (Frank, 2019).

Para Bessen (2016), embora a automação possa criar novas oportunidades de emprego em algumas áreas, ela também pode reduzir significativamente o número de empregos em outras, significando uma renovação do mercado de trabalho: onde a automação e a tecnologia tanto criam empregos como os eliminam. Assim o principal efeito da automação não é eliminar trabalhos, mas redefini-los.

Além disso, é importante ressaltar que, embora a tecnologia geralmente aumente a produtividade, a IA pode diminuir o valor das profissões atuais. Conforme Leontief (*cit. in Frank, 2019*) o atual conceito de trabalho se tornará cada vez menos importante, à medida que mais trabalhadores vão sendo substituídos por máquinas e que as novas indústrias não possuem a necessidade nem a capacidade de empregar todos aqueles que foram afetados pelas mudanças e que procuram um emprego, sendo essa uma das maiores preocupações recorrentes ao tema na literatura.

Porém, e num registro mais positivo, a automação é normalmente responsável por reduzir o custo de produtos e serviços, tornando os preços mais baixos e atraindo um maior número de clientes, gerando assim maior demanda, conforme o ocorrido na revolução industrial (Bessen, 2016).

Essa revolução representou a primeira era das máquinas na história da humanidade, marcada pelo progresso impulsionado pela inovação tecnológica, sendo que, neste caso, o motor a vapor auxiliou os seres humanos no trabalho braçal. Atualmente, vivenciamos a segunda era das máquinas, em que computadores e outros meios digitais estão substituindo a força mental humana (Brynjolfsson e McAfee, 2015).

A preocupação com o desemprego é uma discussão tão antiga quanto as próprias revoluções tecnológicas. Em meados do século XIX os trabalhadores assustados com os avanços da produtividade do trabalho, deram início as primeiras rebeliões contra as máquinas, com receio que estas reduzissem a quantidade de trabalho disponível (Autor, 2014).

Keynes (1936) alertou para um novo problema crônico e estrutural, denominado desemprego tecnológico, decorrente do aumento significativo de novas tecnologias para economizar no uso do trabalho. As novas tecnologias demandariam menor quantidade de trabalho, e, assim, o desemprego ultrapassaria o ritmo de geração de novos empregos. No mesmo sentido Frey e Osborne (2017) também argumentam que o desemprego tecnológico surge devido às descobertas e meios para redução do custo de mão de obra, o que exige encontrar nova utilização para a força de trabalho.

A visão apresentada por Keynes (1936) refletia a realidade econômica de um mundo em crise - Crise de 1929 - que já havia passado por duas revoluções industriais, com ondas de mecanização que geraram austeros ciclos de desemprego. A primeira revolução extinguiu milhões de empregos na agricultura, provocando um acentuado êxodo rural em

busca de trabalhos nas fábricas. Já a segunda revolução industrial ocorreu nas cidades, com a mecanização de produções intensivas em mão de obra, o que levou os trabalhadores do setor manufatureiro a deslocarem em busca de novas indústrias de serviços (Autor, 2014).

Enquanto as revoluções passadas transformaram tarefas manuais, repetitivas e basicamente simples, que exigiam algum esforço físico, a atual onda tecnológica tem sido capaz de realizar tarefas cognitivas, antes dominadas pelos seres humanos. Essa realidade tem sido responsável pela intensificação dos debates ao nível do mercado de trabalho, especialmente em economias avançadas sobre o impacto das tecnologias. Embora não haja consenso sobre as forças motrizes responsáveis pelo desemprego, vários autores apontam a tecnologia como uma possível explicação para o aumento dos casos de desemprego (Frey e Osborne, 2017).

A revolução tecnológica atual é intensa e está alterando o cotidiano de muitas profissões, substituindo profissionais do conhecimento por robôs automatizados (Davenport e Kirby, 2015). Frey e Osborne (2017), que encontraram indícios significativos de desemprego em massa compartilham dessa visão, indicando que, a velocidade da evolução tecnológica é incompatível com a realocação da força de trabalho. As demissões em empresas tradicionais serão desproporcionais às contratações de novas empresas voltadas para a alta tecnologia. Em outras palavras: haverá um descompasso entre a rápida evolução tecnológica e a adaptação dos seres humanos a essas mudanças (Brynjolfsson e McAfee, 2015).

A situação atual poderá resultar em claras consequências econômicas. As revoluções tecnológicas passadas geraram benefícios mútuos entre economia e tecnologia. Conforme as máquinas eram melhoradas, a produtividade dos trabalhadores aumentava, aumentando também seus salários, o que possibilitava que consumissem mais, fomentando o crescimento econômico. Entretanto com a revolução atual essa relação entre economia e tecnologia poderá ser severamente enfraquecida devido à substituição do trabalho humano por máquinas, algoritmos, IA e robótica o que levaria ao desemprego em massa (Ford, 2016).

De todo modo, a literatura não apresenta consenso sobre os efeitos da atual onda tecnológica sobre o emprego total, e, os resultados conclusivos sobre o assunto são escassos. Alguns autores são mais otimistas, acreditando que, como em revoluções passadas, surgirão novas oportunidades de emprego, e, ainda, que a tecnologia atual

colaborará com a complementação do trabalho humano, em vez de substituí-lo (Autor, 2014).

A tecnologia não está só mudando a natureza do trabalho, ela é responsável pela mudança na natureza das próprias empresas, de seus modelos de negócios e de operação. Com o aumento da conectividade global, as empresas têm acesso a uma quantidade crescente de dados, provenientes de quase toda atividade humana, o que lhes permite conhecer melhor seus clientes e os mercados consumidores (Dias e Vieira, 2013).

No entanto, desde o final dos anos 1990, essa nova realidade gerou um volume de informações tão grande e diversificado e sendo disponibilizados em tamanha velocidade, que os sistemas de informação tinham dificuldade em armazenar e analisar os dados (Zikopoulos, 2012).

Nesse contexto surgiu a inteligência de negócios (*business intelligence*) com o intuito de processar e analisar esses dados, transformando-os em informações úteis, e assim, gerar conhecimento para as empresas, melhorando a qualidade das soluções disponíveis para auxiliar nas variadas tomadas de decisão (Bach, Celjo e Zoroja, 2016). A BI (acrônimo de *business intelligence*) como é internacionalmente conhecida a inteligência de negócios foi se sustentando cada vez mais em ferramentas tecnológicas capazes de cruzar dados e detectar padrões que seriam praticamente impossíveis de detectar por humanos.

Foi esse grande volume de informações, aliado à incapacidade dos sistemas em armazenar e analisar os dados, que possibilitou o ressurgimento da IA e do *machine learning (ML)*. Atualmente, essas tecnologias estão substituindo a força mental humana em muitos trabalhos, resultando em uma demanda menor por determinados tipos de trabalhadores, e, dessa maneira, levando que nem todas as camadas da economia estejam crescendo. Um dos vetores dessa mudança e propulsor do aumento na desigualdade econômica é a alteração exponencial, digital e combinatória na tecnologia, que de forma geral, fortalece o sistema econômico como um todo (Brynjolfsson e McAfee, 2015).

À medida que a tecnologia avança exigindo novas maneiras de produzir e trabalhar, alterando o perfil das profissões, dos empregos e das remunerações, a adequação da legislação trabalhista às transformações ocorridas é crucial para enfrentar os desafios e oportunidades trazidas. As inovações dos últimos anos têm exigido mudanças na forma como as empresas atuam e como os trabalhadores se relacionam com seu trabalho, desafiando as leis trabalhistas estabelecidas. Uma legislação trabalhista adequada é

fundamental para a relação justa e equilibrada entre patrões e empregados (Confederação Nacional da Indústria, 2017).

Com a mudança no perfil do trabalho nas últimas décadas, as companhias passaram a remunerar seus gestores (CEO`s) extraordinariamente bem, ao passo que os trabalhadores assalariados comuns passaram a ser tratados como um custo sempre a ser reduzido ou até eliminado. Em 1989 um CEO ganhava em média 42 vezes mais que o trabalhador comum, ao passo que em 2015 essa diferença era equivalente à 373 vezes (Trottman, 2015). Assim pode ser observado que a automação está acontecendo em um período de crescente desigualdade (Frank, 2019; Brynjolfsson e McAfee, 2015).

Esse modelo de crescimento e geração de emprego, mesmo com o sistema econômico crescendo e com ganhos cada vez maiores, está deixando a maior parte das pessoas na mesma situação, ou em algumas camadas sociais até pior do que já estavam, e dessa forma, favorecendo grupos cada vez mais reduzidos de privilegiados (Brynjolfsson e McAfee, 2015).

Além de atingir somente uma fatia detentora do conhecimento, a tecnologia é, ainda, de elevado custo para ser criada, devido ao conhecimento humano embutido nas criações, porém é barata de se reproduzir. A informação digital possui custo de reprodução próximo de zero, o que agrava ainda mais a geração de emprego, uma vez que, gera conteúdo oriundo da reprodução, porém não gera mais empregos com essa reprodução. (Shapiro e Varian, 1999).

O resultado da informatização no mercado de trabalho está bem estabelecido, sendo documentada a queda em empregos de atividades de rotina e intensa repetição, isto é, em tarefas laborais que seguem padrões (Frey e Osborne, 2017; Charles, Hurst e Notowidigdo, 2013; Jaimovich e Siu, 2020).

O McKinley Global Institute destaca que a tecnologia está mudando a natureza do trabalho, com empregos evoluindo para tarefas, e, adotando uma estrutura virtual e mão de obra flexível. Os trabalhadores encontram o mercado de trabalho em larga evolução devido a banda larga, e pelo desenvolvimento de novas ferramentas e tecnologias, permitindo que mais trabalhos possam ser realizados remotamente e que, mais empregos possam ser desmembrados em tarefas diferentes (Manyika e Chui, 2011).

Porém, ainda não há uma combinação de benefícios e proteções garantidos pela carteira de trabalho para os funcionários remotos, chamados de trabalhadores sem colarinho, que

contam, no entanto, com a flexibilidade de horários e local de trabalho. Estes profissionais atuam de forma independente em plataformas autônomas movidas pela IA (Rothman, 2016). Os empregos sem vínculo empregatício são uma nova forma de geração individual de empreendedores, sem os benefícios e proteção garantidas pela carteira de trabalho.

Diante do cenário anteriormente descrito, torna-se evidente que a IA, o *machine learning* e a automação estão inseridos num conjunto de problemas complexos que se colocam à sociedade e que, reivindicam a atenção de políticos, empresários, sindicatos e pesquisadores. Independente da tecnologia e dos seus avanços, a compreensão entre homem e máquina é fundamental para analisar a estrutura de emprego e suas consequências para empresas e países, tendo em vista o ritmo acelerado da tecnologia e a ameaça da redução da demanda por trabalho humano nas próximas décadas (Autor, 2014).

Kennedy (1964) argumentava que a automação proporciona aumentos de produção e informação, mas levanta a questão do destino dos indivíduos que serão substituídos pelas máquinas. Por outro lado, a legislação trabalhista de proteção ao emprego pode representar um obstáculo à realocação de trabalhadores, influenciando na capacidade de investimento das empresas, e, eventualmente na produtividade.

Estudos mostram que empresas sujeitas a legislações trabalhistas mais rigorosas enfrentam dificuldades em canalizar seus recursos para investimentos produtivos, pois uma parte bastante significativa dos mesmos são dispersados pelos custos trabalhistas (Cingano *et al.*, 2010). Ao analisar o lucro das empresas e a legislação de proteção do emprego em 18 países europeus, Laporsek e Stubelj (2012) observaram a existência de uma relação negativa, indicando que legislações trabalhistas mais rígidas implicariam maiores dificuldades da empresa na alocação eficiente de recursos. Relativamente aos efeitos da legislação trabalhista sobre os fluxos de emprego existe também, um consenso no que concerne os seus efeitos negativos sobre a realocação de empregos (Charles, Hurst e Notowidigdo, 2013; Jaimovich e Siu, 2020).

Constata-se assim, a necessidade de encontrar modelos que auxiliem as partes interessadas a garantir que a legislação trabalhista esteja preparada para os padrões futuros, a fim de absorver as mudanças geradas pela revolução tecnológica e, de uma forma especial, pela IA (Confederação Nacional da Indústria, 2017). Da mesma forma é exposto por Aboud (2022, p.18):

“Nesse contexto competitivo, no qual organizações precisam ser flexíveis e estáveis ao mesmo tempo, o conhecimento seria a chave, ou melhor, o processo de gestão do conhecimento e a inteligência empresarial apresentam-se como uma alternativa viável para a organização promover o autoconhecimento e assim alcançar o dinamismo que o mercado exige, sem preterir sua maneira de gerir e buscando garantias para sua continuidade e sucessão empresarial.”

Por se tratar de um tema controverso deste presente estudo, o compartilhamento do conhecimento e informação se faz necessário, criando um ambiente de confiabilidade e segurança psicológica aos interessados. Dessa maneira todas as partes envolvidas se sentem mais habilitadas a cooperar e são menos resistentes às mudanças e alterações (Aboud, 2022).

Tal compartilhamento de conhecimento e informação é explicado por Zeng (2018) através da coordenação de rede e da inteligência de dados, dois recursos que são possibilitados pela tecnologia, que têm vantagens sobre os processos de negócios tradicionais. A coordenação de rede funciona como uma divisão de complicadas atividades comerciais para que grupos de empresas ou pessoas possam executá-las em sinergia. A atividade comercial organizada de forma aberta com dados em fluxo constante, gerados em tempo real criam um ambiente de confiabilidade o que gera automaticamente decisões cada vez mais inteligentes. Já a inteligência de dados é a capacidade das empresas melhorar, de forma rápida e automática, utilizando o *machine learning*. A medida que mais atividades possam ser automatizadas com utilização de algoritmos, mais as decisões associadas se tornam melhores.

Assim, desse cenário apresentado surge a motivação para o presente trabalho.

1.2. Motivação para o trabalho

A IA é um tema atraente e complexo que suscita tanto a curiosidade quanto o receio pelo desconhecido. O fascínio pelas máquinas auxiliando os seres humanos convive com o receio do desemprego em massa, sendo precisamente, esse lado obscuro da IA, o que gera a maior motivação para a realização do presente trabalho, especialmente ao considerar o seu impacto no âmbito econômico e social.

Neste contexto, observamos que no âmbito econômico, o PIB mundial nunca esteve tão elevado, acompanhado pela rapidez da inovação, como comprova, por exemplo, a lista de bilionários da revista Forbes (2019). É possível constatar que, se ajustada pela inflação

a lista aumentou mais de cinco vezes nos últimos vinte anos, passando de 470 bilionários no mundo em 2000 para 2.153 em 2019. Em contrapartida, a renda do domicílio típico norte americano diminuiu (Brynjolfsson e McAfee, 2015). O que leva Bernstein, Levitin e Wachter (2015) a argumentarem que não se pode mais contar com o crescimento econômico para gerar prosperidade a toda população, uma vez que a produtividade e o emprego estão desassociados desde o início dos anos 2000. Bernstein, Levitin e Wachter (2015) argumentam que é possível constatar a dificuldade da empregabilidade atual em face ao que se registava há 20 anos, enquanto a produtividade, o PIB, os investimentos corporativos e os lucros apresentam níveis recordes.

Constata-se então que, a riqueza criada se encontra em patamares nunca antes vistos. De acordo com Brynjolfsson e McAfee (2015, p. 186) essa riqueza significa:

“(...) mais opções, maior variedade e maior qualidade em muitas áreas da nossa vida. Significa cirurgias cardíacas conduzidas sem quebrar o esterno e sem abrir a cavidade torácica. Significa acesso instantâneo aos melhores professores do mundo e às melhores auto avaliações, permitindo aos alunos saber o quanto estão dominando o material. Significa domicílios que não precisam gastar tanto de seu orçamento total ao longo do tempo com compras de mês, carros, roupas e utilidades. Significa devolver a audição aos surdos e, com o tempo, a visão aos cegos. Significa menor necessidade de trabalhar com tarefas chatas e repetitivas, e mais oportunidades de trabalho criativo e interativo.”

Dessa forma a riqueza gerada, desde que, em sintonia com o sistema político, social e econômico pode ser capaz de criar prosperidade, conforto e melhoria para a sociedade, em campos e áreas nas quais grande parte da população se importa: saúde, escolaridade, renda e padrão de vida. No entanto, não há garantia de que a maioria dos trabalhadores se beneficiará desses avanços, e a tecnologia é também em parte, uma das principais causas da crescente desigualdade social no mundo, gerando simultaneamente riqueza e desigualdade social (Brynjolfsson e McAfee, 2015).

As novas tecnologias afetam e afetarão não apenas como o trabalho é realizado, mas também, onde, quando, por quem e sob quais condições. Embora existam argumentos a favor da ideia de que a tecnologia aumente o emprego a longo prazo, o crescimento exponencial da robótica, que devemos assistir nas próximas décadas, provavelmente será responsável pela substituição de muitos trabalhadores. Paralelamente a tecnologia está facilitando o trabalho remoto, tornando os limites físicos e temporais cada vez mais

flexíveis, transformando assim as condições de trabalho como um todo (Mathiason *et al.*, 2016).

Neste contexto de crescente integração da tecnologia nos locais de trabalho, é fundamental que legisladores, reguladores, políticos, empresários e governos repensem e reinterpretem a legislação trabalhista existente ou, criem novos mecanismos que possam minimizar os impactos da tecnologia no mercado de trabalho. Quando as empresas determinam que é mais barato e mais produtivo substituir um trabalhador humano por um robô, irão gerar sérias implicações para o sistema de segurança social de amparo ao trabalhador (Mathiason *et al.*, 2016).

No domínio acadêmico, diversos estudos têm explorado os impactos da IA no emprego, apresentando conclusões variadas. Frey e Osborne (2017) num estudo realizado nos EUA estimaram que 47% dos empregos norte americanos enfrentavam um alto risco de informatização. Enquanto Arntz, Gregory e Zierahn (2016) utilizando uma metodologia diferente, concluíram que 10% dos empregos nos países membros da OCDE estarão em risco. Finalmente Frank (2019) ao analisar uma série de estudos (Pajarinen, Rouvinen e Ekland, 2015; Woessner *et al.*, 2017; Bowles, 2014) sobre os impactos da automação no emprego chegaram a conclusões que consideram preocupantes: na Finlândia e Noruega 35% dos empregos estarão ameaçados; ao passo que na Alemanha serão 59% dos empregos; e na Europa como um todo, previa-se que esse número fosse de 45 a 60% dos empregos. E mais, os gargalos e implicações ainda permanecem significativos para os trabalhadores e sociedade em geral, mesmo que existam tarefas e trabalhos realizados por algoritmos, isso não necessariamente significa menos empregos (Frey e Osborne, 2023).

Diante dos dados apresentados, entende-se que a presente pesquisa deve ser considerada relevante para a sociedade, uma vez que aborda diretamente a questão do desemprego e, concomitantemente, a análise de indicadores econômicos relacionados com a geração de empregos.

A pesquisa adquire também relevância acadêmica, especialmente nos campos da ciência da computação, matemática aplicada e engenharia eletrônica, pela sua ligação aos avanços da IA. No campo da Ciência da Informação, especificamente nos domínios de Sistemas, Tecnologias e Gestão da Informação, aliados às Ciências Econômicas existem discussões sobre os impactos futuros da IA na economia e no emprego. Porém os resultados dessas discussões são conflituosos, sinalizando a necessidade de uma investigação mais aprofundada, uma vez que, muito está em jogo e o atual entendimento

é limitado, caso contrário não haveria tantos pontos de vista (Frey e Osborne, 2023; Loebbecke e Picot, 2015).

Assim, a presente pesquisa procura contribuir para o debate sobre a aplicação da IA na economia e nas empresas, explorando os impactos na investigação acadêmica, auxiliando e contribuindo para outros estudos na área, envolvendo de forma crítica e construtiva, indo ao encontro com o proposto por Loebbecke e Picot (2015).

Além dos critérios de relevância e originalidade do tema, que se centra nos negócios, emprego e economia, esta pesquisa segue regras de confecção para uma pesquisa bem-sucedida, que por si só é uma justificativa e validação aceitável para a realização deste trabalho. A pesquisa também é atraente, devido à sua abordagem sobre IA - um assunto de interesse coletivo e alvo de fascínio e preocupação acadêmica.

Por fim para considerar a viabilidade do presente estudo, será necessário analisar o problema e os objetivos de pesquisa, aprofundados no ponto seguinte.

1.3. Problema e a questão de pesquisa

Diante do esboço realizado, é necessária a compreensão dos efeitos da legislação de proteção ao emprego diante do avanço da IA, de maneira global. Dessa forma:

“A criação de um sistema de inteligência de negócios associado à inteligência artificial e *machine learning* irá apresentar dados relevantes para as tomadas de decisão relativas às medidas legislativas trabalhistas que afetem as variáveis de Economia e Finanças, de Inovação e Tecnologia e de Impostos trabalhistas e Trabalho?”

Para responder a esta questão proposta, é elaborado o objetivo geral.

1.4. Objetivos da pesquisa

Estabelece-se como objetivo geral: verificar a criação de um sistema de inteligência de negócios associado à inteligência artificial e *machine learning* para apresentar dados relevantes para as tomadas de decisão relativas às medidas legislativas trabalhistas que afetem as variáveis de Economia e Finanças, de Inovação e Tecnologia e de Impostos trabalhistas e Trabalho.

1.5. Estrutura do trabalho

A estrutura de apresentação deste presente trabalho está dividida em 6 capítulos, sendo o

primeiro, esta introdução. O segundo capítulo de caráter teórico, aborda as principais teorias sobre a geração de emprego, legislação trabalhista e tecnologia. No terceiro capítulo é apresentado o procedimento metodológico utilizado no processo de pesquisa, bem como o desenho da investigação. No quarto capítulo são apresentadas as análises dos resultados, no quinto as discussões dos resultados obtidos, e, por fim, o trabalho é finalizado com as principais conclusões da pesquisa, as limitações do presente estudo e possíveis contribuições para investigações futuras.

II. REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1. Teorias macroeconômicas e suas variáveis

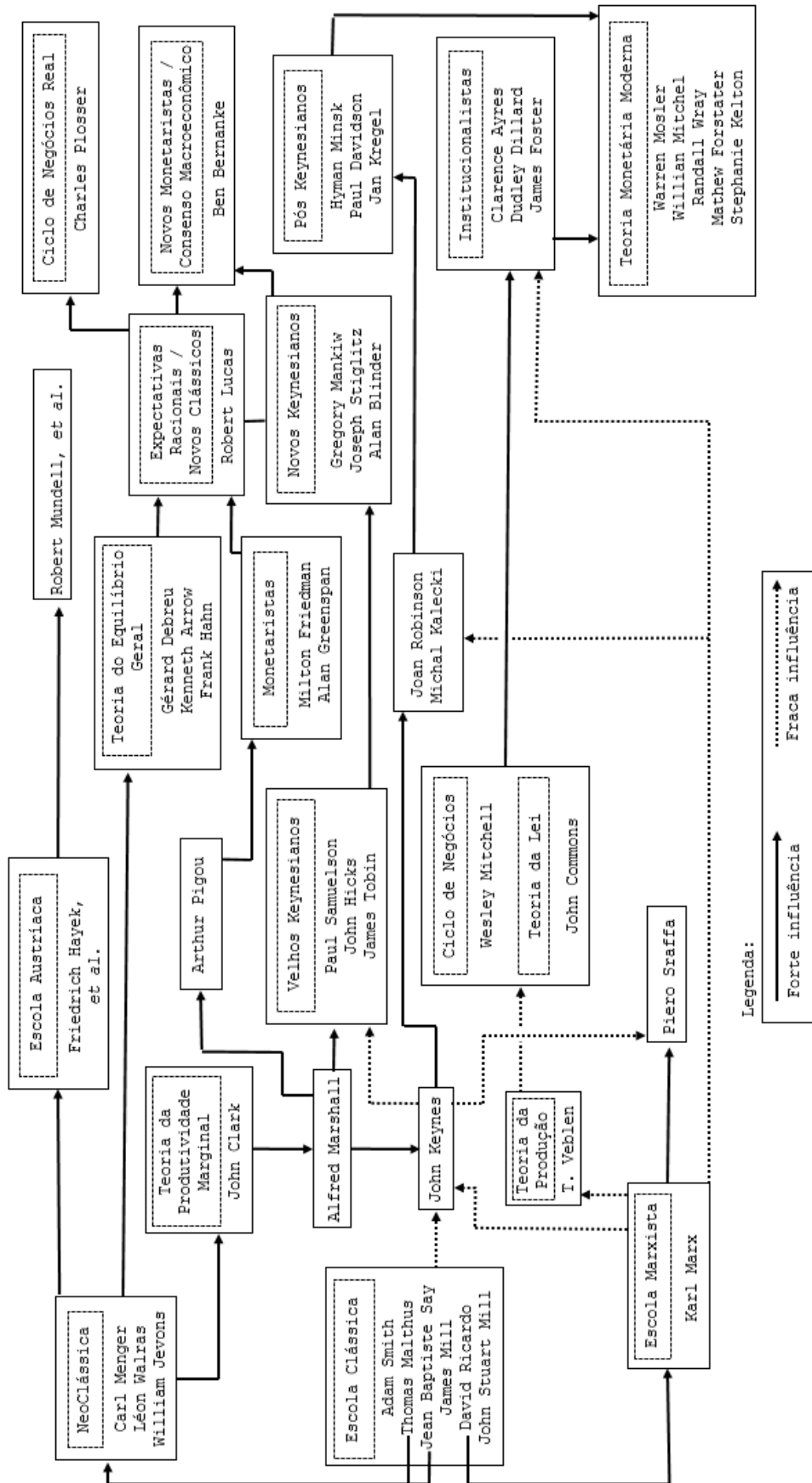
O termo macroeconomia surgiu na década de 1930, em resposta à recessão de 1929, um período que despertou o interesse dos economistas no estudo das questões econômicas mais amplas. As forças que determinam a evolução do produto, renda, emprego, nível de preços (inflação), taxa de juros e câmbio passam a receber maior atenção. Dentre os estudos da época, destaca-se a obra de John Maynard Keynes, intitulada “A Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda”, publicada em 1936, que se tornou o marco do novo pensamento macroeconômico e deu origem à Revolução Keynesiana, que propõe a mudança em relação ao pensamento econômico anterior, designado por Keynes de Teoria Clássica (Froyen, 2003).

Na perspectiva de Keynes todos os economistas que pesquisaram sobre as questões macroeconômicas antes de 1936 são considerados economistas clássicos. Porém a terminologia moderna estabelece uma distinção entre dois períodos de economistas clássicos (Froyen, 2003).

O primeiro período, denominado clássico, surge com os trabalhos “Uma Investigação e a Causa da Riqueza das Nações” de autoria de Adam Smith (1776), “Princípios de Economia Política” de David Ricardo (1817) e “Princípios da Economia Política” de John Stuart Mill (1848). Já segundo período chamado de neoclássico é marcado pelas obras “Princípios da Economia” de Alfred Marshall (1920) e, “A Teoria do Desemprego” do autor Arthur Cecil Pigou (1933). Porém, a distinção entre os economistas clássicos e neoclássicos, também conhecidos como marginalistas, refere-se principalmente à teoria microeconômica, sendo que, para Keynes, a análise macroeconômica entre os dois

períodos não apresenta diferenças significativas. A Figura 1 apresenta a linha evolutiva da teoria macroeconômica.

Figura 1 - Linha do tempo da teoria macroeconômica



Fonte: Elaborado pelo autor, baseado em Coy, Dmitrieva e Boesler (2019).

2.1.1. A perspectiva clássica

A visão clássica preconiza a ausência de interferência estatal, ou de outras influências, e sugere que qualquer ocorrência ao nível do aumento do desemprego terá o efeito de reduzir os salários reais, tornando a empresa mais lucrativa e, assim, permitindo aos empresários empregar mais pessoas. Para os defensores da escola clássica, enquanto houver desemprego, os salários diminuirão e os lucros aumentarão, levando a novas contratações e subsequente aumento dos salários. Argumentam que quanto menor o salário real maior será a demanda por trabalho por parte das empresas, dessa forma, o desemprego só irá persistir se o Estado ou os sindicatos impedirem os desempregados de trabalharem por salários menores. Nesse contexto o salário mais baixo funcionaria como um mecanismo de ajuste automático promovendo o equilíbrio e o pleno emprego (Lerner, 1936).

Os economistas clássicos defendem que, o indivíduo que oferece trabalho às firmas, busca maximizar a sua satisfação, isto é, o seu bem-estar está positivamente relacionado com a renda real, que lhe confere poder de compra de bens e serviços. No entanto existe um *trade-off* entre salário real e lazer, já que a renda aumenta com o trabalho, que, por sua vez reduz o tempo disponível de lazer (Froyen, 2003).

Na teoria clássica a pessoa que está desempregada, que não procura emprego devido aos baixos salários, não é mais considerada desempregada – diante do baixo salário vigente, a pessoa prefere o lazer ao trabalho. Assim, pode-se considerar que o indivíduo está desempregado voluntariamente, pois se estivesse realmente desempregado, trabalharia por um salário mais baixo, provocando a queda do nível salarial. A visão clássica, portanto, preocupa-se apenas com o desemprego involuntário, ou seja, quando uma pessoa está disposta a aceitar um salário inferior e, mesmo assim, não consegue emprego (Lerner, 1936).

No modelo clássico, o nível de emprego é determinado exclusivamente por fatores associados à oferta de trabalho, isto é, cabe ao trabalhador decidir se aceita ou não trabalhar considerando o salário real (Froyen, 2003).

É ainda importante mencionar a Lei de Say que postula que a oferta cria a sua própria demanda, e, na visão clássica, o pleno emprego é alcançado desde que não haja rigidez de preços e de salários. Dessa forma, a produção ao gerar renda e poder de compra, aquece a economia que tenderá ao pleno emprego (Basílio e Souza, 2015).

Contudo, diante da Grande Depressão de 1929 a teoria clássica mostrou-se incapaz de explicar a crise, levando muitos economistas a estudar novos modelos para compreender e explicar a mudança repentina e intensa da atividade econômica. Nesse contexto, em 1936, Keynes revolucionou a ciência econômica (Mankiw, 2015).

2.1.2. A perspectiva keynesiana

De acordo com Lerner (1936) na obra *Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda*, Keynes aborda a problemática do desemprego, uma vez que, na sua perspectiva vários indivíduos não se enquadravam na definição clássica de desempregado. A visão clássica postula que os trabalhadores aceitam salários mais baixos e, assim, encontram trabalho. Porém a principal objeção levantada pela teoria keynesiana a essa visão sustenta que, ao reduzir os salários, os custos de produção diminuem e a competição entre os produtores leva à redução do preço do produto. Sendo assim, não há qualquer benefício ao produtor em empregar mais trabalhadores.

Com a queda nos preços, a redução do salário nominal não altera o salário real, resultando, portanto, em desemprego involuntário. Para Keynes (*cit. in* Lerner, 1936), como o salário real não é reduzido pelo desemprego, a diminuição do salário nominal não tem efeito no aumento do emprego. A queda do salário nominal provoca a diminuição no nível de preços, mas não aumenta o número de empregos.

Keynes refuta o resultado da Lei de Say, ao afirmar que a economia não é capaz de gerar sempre, e de forma automática, o pleno emprego e rejeita a rigidez salarial como causa do desemprego (Basílio e Souza, 2015).

Para Keynes o alto desemprego provocado pela recessão é uma consequência da baixa demanda agregada, devido ao baixo consumo das famílias, aos investimentos das firmas e/ou aos gastos do governo. A teoria keynesiana serve como base para políticas econômicas de combate ao desemprego, nas quais as políticas delineadas são direcionadas para aumentar a demanda agregada. Uma das formas utilizadas é a política orçamental, por meio do aumento de gastos do governo com obras públicas e consequente incremento da demanda agregada. O gasto governamental proposto por Keynes estimula o emprego, pois, aumenta a renda (salários pagos nas obras públicas) cria mercado consumidor e gera novos empregos (Froyen, 2003).

Keynes estabelece que para a produção, representada por Y na Eq. (1), estar em equilíbrio, esta deve ser equivalente à demanda agregada (DA). Em um modelo simplificado este

equilíbrio pode ser expresso como:

$$Y = DA \quad (1)$$

Numa economia fechada a demanda agregada é composta por três variáveis, apresentadas a seguir:

$$Y = DA = C + I + G \quad (2)$$

A demanda agregada, na Eq. (2) é a soma do consumo por parte das famílias (C), da despesa em investimentos demandados pelas firmas (I) e os gastos do governo (G). Neste modelo simplificado, é pressuposto que não existem importação e exportação e, o nível preço é fixo. Toda a renda (salários, juros, aluguéis, dividendos) paga às famílias é convertida em consumo (C) e/ou também em poupança (S), e todo gasto do governo é oriundo dos impostos (T). Assim é obtida a seguinte equação:

$$Y = C + S + T \quad (3)$$

Em equilíbrio, é possível igualar as Eq. (2) e (3), obtendo-se a Eq.(4):

$$C + S + T = Y = C + I + G \quad (4)$$

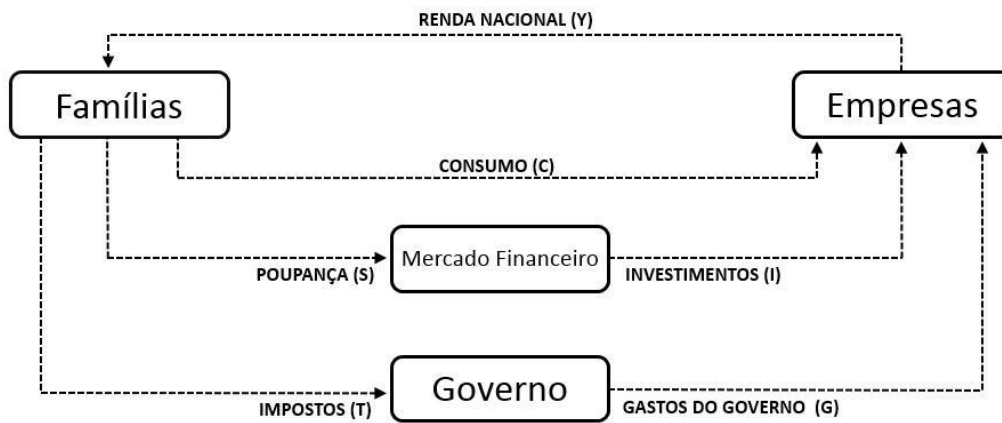
Ou de maneira equivalente:

$$S + T = I + G \quad (5)$$

No modelo keynesiano em equilíbrio, a poupança das famílias fomenta o investimento das empresas, e, concomitantemente, o pagamento de impostos fomenta o gasto do governo, conforme é apresentado na Figura 2.

No processo econômico, as empresas pagam às famílias pelos serviços prestados em termos de fatores produtivos, como terra, capital, trabalho e organização. A soma desses pagamentos constitui a renda nacional. As famílias, por sua vez, devolvem parte dos recebimentos monetários das empresas na forma de consumo. A parte não consumida é convertida em poupança, e outra parte é destinada ao pagamento de impostos. A poupança é canalizada para o mercado financeiro, onde é repassada, na forma de investimentos, para as empresas. Por fim, o dinheiro arrecadado com impostos é alocado pelo governo para financiar seus gastos, contratando as empresas para a prestação de serviços.

Figura 2 - Fluxo Circular de Renda e Produto



Fonte: Froyen (2003, p. 95)

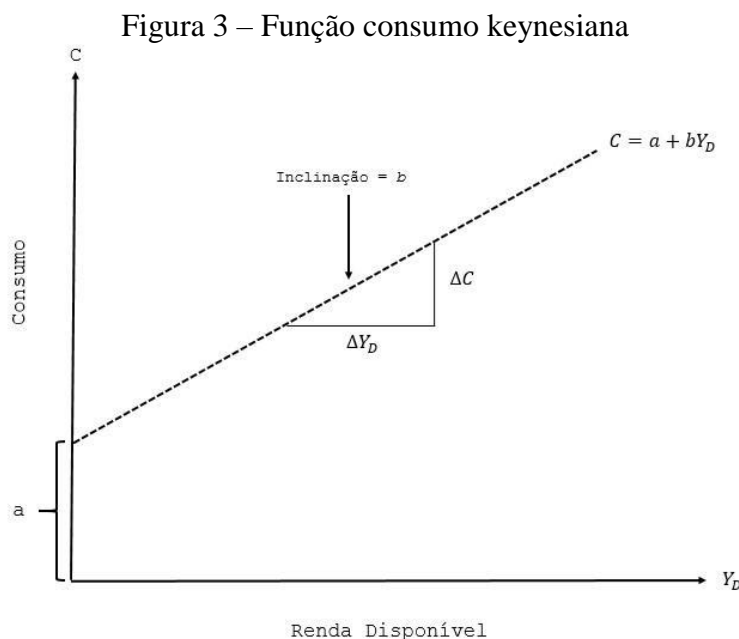
Neste contexto, Lerner (1936, p.41) questiona de forma pertinente: “se o nível de emprego não é afetado de forma simplificada pelo salário, o que então determina a quantidade de empregos? ” É importante considerar o impacto das decisões das famílias sobre a poupança e o consumo na economia. Quando as famílias aumentam suas poupanças, reduzindo o consumo, isso acarreta uma diminuição nos rendimentos das empresas e, conseqüentemente, em uma menor quantidade de empregos disponíveis. Para Froyen (2003, p. 98) “O consumo desempenha um papel central na teoria keynesiana de determinação de renda”, ressaltando a relevância dessa variável na análise do emprego no modelo keynesiano.

Apesar de Keynes entender que o consumo depende de uma série de variáveis, o fator determinante para o consumo no modelo por si proposto é a renda disponível (Y_D), obtida a partir da subtração dos pagamentos de impostos (T) à renda nacional (Y), resultando assim em, $Y_D = Y - T$. A função consumo proposta por Keynes é representada pela Eq. (6):

$$C = a + b.Y_D, \quad a > 0, \quad 0 < b < 1 \quad (6)$$

O parâmetro a corresponde ao consumo autônomo da renda, ou seja, mesmo se a renda disponível for igual a zero haverá consumo de qualquer forma para fins de sobrevivência. O parâmetro b é denominado propensão marginal a consumir e, corresponde à inclinação da função consumo, ou seja, corresponde ao aumento no consumo perante um aumento unitário da renda disponível. A suposição keynesiana é a de que, o consumo varia no mesmo sentido da renda disponível, isto é, $b > 0$, mas a variação do consumo, será proporcionalmente menor que a variação da renda disponível, isto é, $b < 1$. A Figura 3

apresenta graficamente a Eq. (6):



Fonte: Froyen (2003, p. 99)

A relação entre a renda disponível (após a dedução dos impostos sobre a renda), e o consumo, é um fator determinante na geração da produção e conseqüentemente de empregos.

Porém, é importante considerar o impacto da tributação sobre o próprio consumo, que também afeta o comportamento do consumo e a criação de empregos. Jacob, Michaely e Muller (2018) realizaram estudos empíricos que corroboram a relação entre a renda disponível e o consumo, demonstrando que a elevação da tributação do consumo resulta na redução dos investimentos efetuados pelas empresas. Ainda de acordo com o mesmo estudo, a tributação sobre consumo representa uma importante fonte de receita para os governos de países membros da OCDE, representando um terço da arrecadação total. O investimento do setor privado é crucial na criação de empregos, e a redução de impostos sobre o consumo fomenta o crescimento do consumo e, conseqüentemente o número de empregos.

No estudo, Jacob, Michaely e Muller (2018) analisaram dados fiscais de impostos sobre o consumo em sessenta e oito países no período de 2001 a 2013, encontrando uma variação considerável nas taxas médias, que variam de 5% (Japão, Nigéria, Taiwan e EUA) a 25% (Islândia, Noruega e Suécia). Esta análise revela que os legisladores tendem a adaptar a tributação sobre o consumo, de acordo com as condições econômicas. Em momentos de crescimento econômico, a tributação é usada como instrumento para

aumentar a arrecadação. Por outro lado, em períodos em que a economia está fraca, a redução do imposto é empregada como uma estratégia para estimular o consumo e, conseqüentemente, impulsionar a criação de empregos.

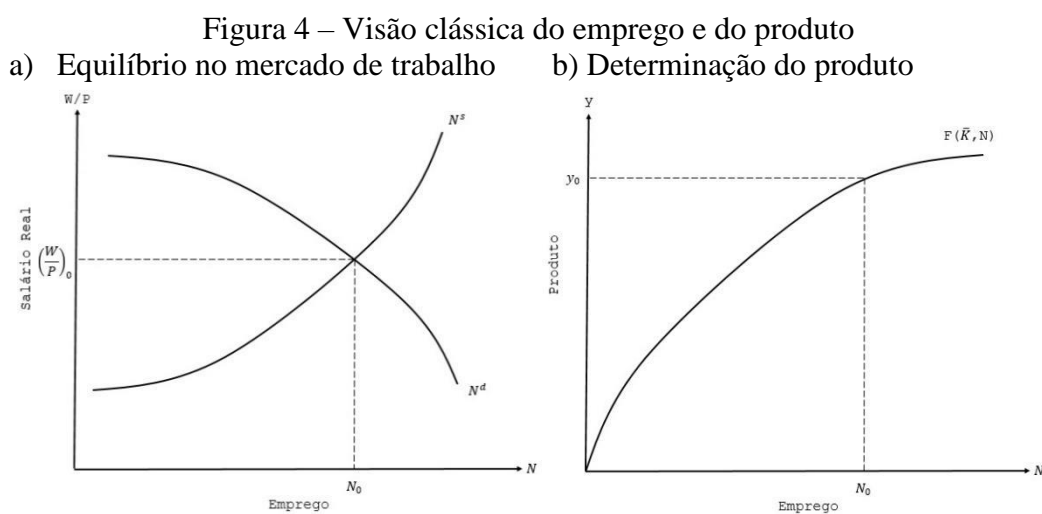
Assim, a macroeconomia é a parte da economia intrinsecamente ligada às políticas econômicas, e, as variáveis macroeconômicas são afetadas por políticas econômicas governamentais. O governo pode fomentar o nível de emprego, por exemplo, através de gastos públicos, financiados por impostos ou pelo aumento do endividamento público. Dessa forma, a macroeconomia desempenha um papel fundamental na compreensão do nível de emprego e do mercado de trabalho (Froyen, 2003).

2.1.3. O mercado de trabalho nas perspectivas clássica e keynesiana

Feito um enquadramento geral das teorias clássica e keynesiana, em seguida são apresentados os modelos especificamente adaptados ao emprego (N) na visão clássica e keynesiana.

A suposição clássica com relação ao emprego afirma que este é determinado pelo salário real ($\frac{W}{P}$). O salário real, por sua vez, é conhecido por todos os indivíduos, e o salário monetário é perfeitamente flexível para ajustar a demanda e oferta por trabalho. Outro fator importante a ser destacado é o produto (Y) que é determinado pela quantidade de trabalho e estoque fixo de capital, ou seja, $Y = F(\bar{K}, N)$ (Froyen, 2003).

A relação entre o mercado de trabalho e o nível de produto é mostrada na Figura 4.



Fonte: Froyen (2003, p. 206).

No modelo clássico o emprego de equilíbrio, representado por (N_0), é determinado pelo

salário real $(W/P)_0$ que equilibra a oferta de trabalho feita pelos trabalhadores (N^s) e a demanda de trabalho feita pelas empresas (N^d). A queda no salário real diminui a quantidade oferecida de trabalho, uma vez que os trabalhadores não são motivados a trocar o lazer pelo salário mais baixo, e, de modo inverso a demanda por trabalho (N^d) aumenta por parte das firmas. A este nível de emprego de equilíbrio (N_0) determinado no mercado de trabalho irá corresponder um nível de produto de equilíbrio (Y_0). Mais, o produto é função do capital e emprego $[F(\bar{K}, N)]$, isto é, à medida que o emprego aumenta o produto aumenta.

Do exposto, percebe-se que são suposições essenciais do modelo clássico que os preços e salários são perfeitamente flexíveis. Contudo na visão keynesiana do mercado de trabalho a curto prazo, este não se ajusta o suficiente para manter o pleno emprego, uma vez que os salários no curto prazo são regidos por contratos, e não são alterados por uma queda na demanda por trabalho. Para Keynes a curva de oferta de trabalho (N^s) do modelo clássico, na realidade, não exerce influência na determinação do emprego. A firma no curto prazo demanda a quantidade de trabalho, dado o salário monetário fixo pelo contrato, que maximiza o lucro. Dessa forma os contratos de trabalho impõem rigidez dos salários no curto prazo (Froyen, 2003).

Mesmo em acordos trabalhistas entre empregado e empregador em que não haja contrato explícito sobre a questão salarial, é particularmente acordado entre as partes o entendimento sobre o salário monetário durante um determinado período de tempo. Dessa forma o salário não é reduzido automaticamente, e, mesmo que a demanda por trabalho caia, o empregador não contratará um indivíduo desempregado disposto a trabalhar por salário mais baixo. Essa rigidez salarial, portanto, dificulta o pleno emprego no curto prazo (Froyen, 2003).

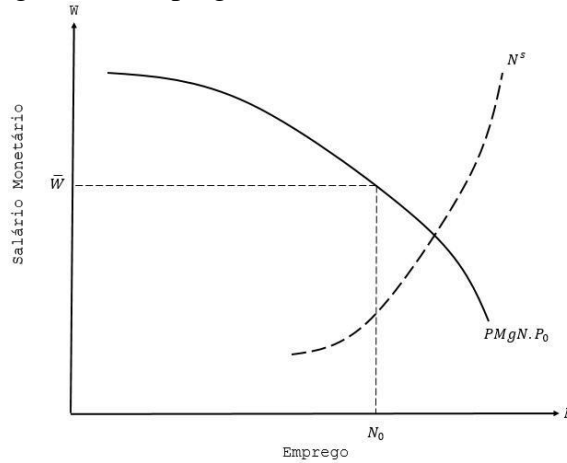
No modelo keynesiano não há objeções quanto à visão clássica da demanda por trabalho, pois a firma maximiza o lucro demandando mão de obra até o ponto em que o salário real $(\frac{W}{P})$ é igual a produtividade marginal do trabalho ($PMgN$), ou, de maneira equivalente, como se apresenta na Eq.(7):

$$W = PMgN \cdot P \quad (7)$$

A Eq.(7) mostra que o salário monetário (W) pago ao trabalhador é igual ao valor monetário do produto marginal, a receita do produto produzido com o trabalho. Contudo,

havendo rigidez à descida do salário e existindo desemprego (excesso de oferta), o emprego é determinado pela demanda por trabalho, e não, como proposto pelos clássicos, pelo salário real de equilíbrio. Para ilustrar esse cenário é apresentada a Figura 5:

Figura 5 – Emprego com salário monetário fixo



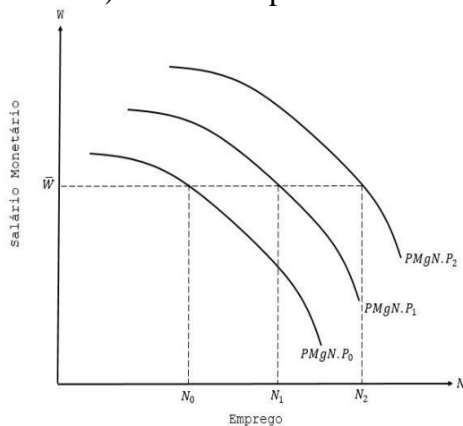
Fonte: Froyen (2003, p. 212).

O salário monetário (\bar{W}) é fixo, não permite equilibrar a oferta e a demanda de trabalho e assim o nível de emprego (N_0) na economia é determinado pela demanda por trabalho, ou seja, pela produtividade marginal do trabalho ($PMgN \cdot P_0$). A curva de oferta de trabalho (N^s) indica que a quantidade de trabalhadores dispostos a trabalhar ao nível \bar{W} seria superior ao nível de emprego (N_0), isto é, para esse nível de salário há excesso de oferta de trabalho, porém é a demanda por trabalho que limita o emprego (Froyen, 2003).

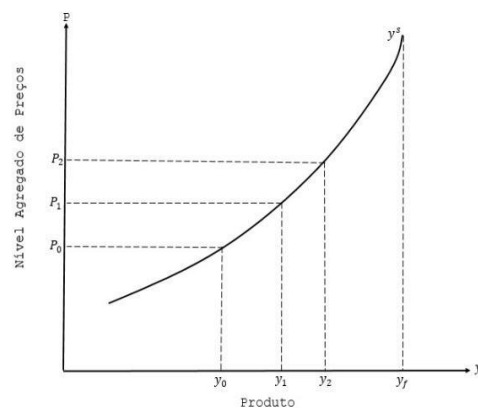
Como a demanda por trabalho depende do nível de preços e determina o número de trabalhadores que as firmas demandam (Figura 6a), então o nível de preços no curto prazo influencia o nível de emprego (Figura 6b)

Figura 6 – Curva de oferta agregada keynesiana com salário fixo

a) Demanda por trabalho



b) Função oferta agregada



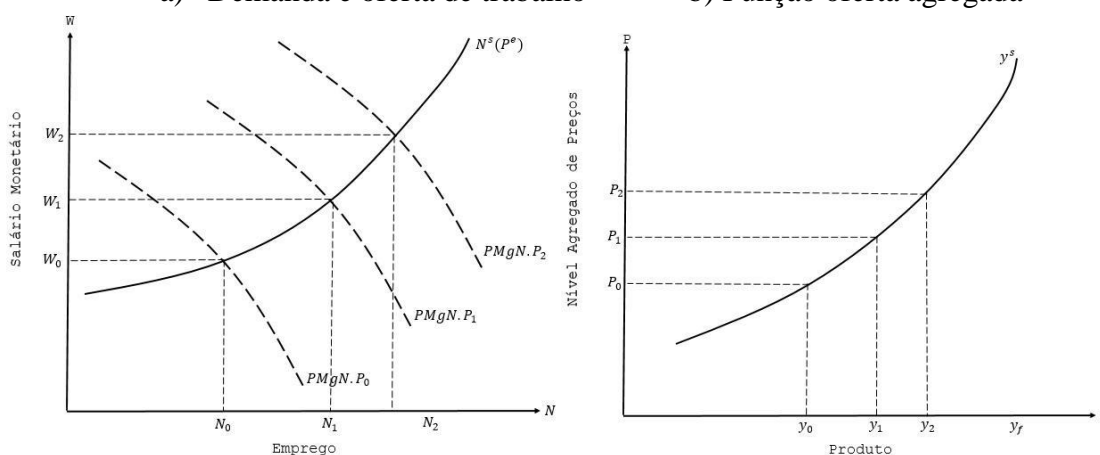
Fonte: Froyen (2003, p. 213).

No cenário de salários monetários (\bar{W}) fixos, os aumentos sucessivos nos níveis de preços P_0 , P_1 e P_2 geram níveis de empregos mais altos N_0 , N_1 e N_2 , uma vez que o aumento no nível de preços aumenta o valor monetário do produto oriundo do trabalho correspondente ($PMgN \cdot P$). Assim, para maiores níveis de preços há aumento no emprego, que paralelamente gera um aumento do produto, logo, o aumento no nível de preços garante o aumento na quantidade oferecida de produto, uma vez que a curva de oferta agregada (Y^s) é crescente (Froyen, 2003).

Quando se assume que o salário monetário é variável, isto é, quando o salário monetário se ajusta para igualar a oferta com a demanda por trabalho, as conclusões não se alteram qualitativamente, mas alteram-se quantitativamente (Froyen, 2003). Na Figura 7 é apresentado o modelo com salários variáveis.

Tal como no caso de salários monetários fixos, com o aumento do nível de preços P_0 , P_1 e P_2 , a curva de demanda por trabalho desloca para direita ($PMgN \cdot P_0$), ($PMgN \cdot P_1$) e ($PMgN \cdot P_2$). O aumento no nível de preços de P_0 para P_1 , dado o salário antigo (W_0), causa o excesso de demanda por trabalho, causando aumento no salário para W_1 . Levando os trabalhadores a aceitar mais trabalho, aumentando o nível de emprego de N_0 para N_1 . Resumindo: nível de preço maior, gera aumento no número de empregos, o que por sua vez corresponde a nível de produto maior; resultando no aumento de produto de y_0 para y_1 e para y_2 .

Figura 7 – Curva de oferta agregada keynesiana com salário monetário variável (W)
a) Demanda e oferta de trabalho b) Função oferta agregada



Fonte: Froyen (2003, p. 219).

Contudo, comparando o aumento do emprego das Figura 6 e Figura 7, observa-se que este é mais acentuado quando o salário monetário é fixo do que quando o salário monetário é flexível. Porque o emprego aumenta mais no caso do salário fixo, a oferta

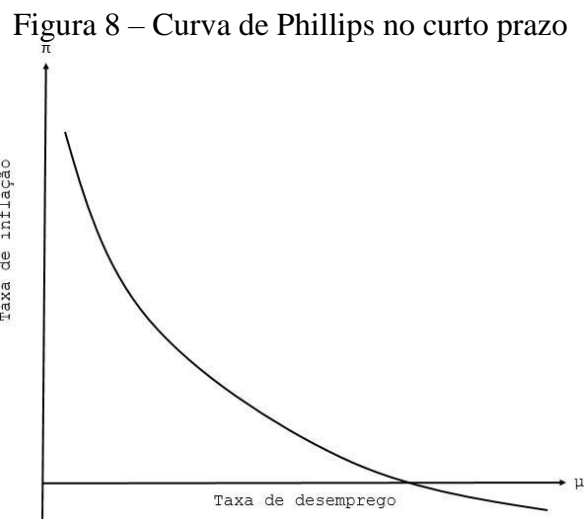
agregada também aumenta mais, ou seja, o aumento do nível de preços leva a um maior aumento da oferta agregada quando os salários são rígidos (Froyen, 2003, p. 220).

2.1.4. A curva de Phillips: desemprego e inflação

A relação entre o aumento no nível de preços (inflação) e o mercado de trabalho foi estabelecida pela curva de Phillips, desenvolvida pelo economista A. W. Phillips, e que relaciona a inflação com o desemprego. O autor estabeleceu uma relação inversa entre taxas de inflação e de desemprego, baseada na observação empírica do ocorrido no Reino Unido no período de 1861 a 1957. Após esta primeira validação empírica, poucos anos depois o economista Paul Samuelson valida a mesma teoria na economia norte americana (Oliveira e Gennari, 2009; Lopes e Vasconcellos, 2015).

A curva de Phillips estabelece um *trade-off* entre desemprego e inflação. A pretensão de diminuir o desemprego na economia, resulta em maior inflação e vice-versa. De acordo com esta abordagem, para combater a inflação deve-se ampliar o desemprego, ou seja, impor um sacrifício por parte da sociedade. Porém tal *trade-off* somente ocorre no curto prazo, pois no longo prazo a curva de Phillips é totalmente vertical, isto é, a variação no nível de preços não altera o desemprego (Froyen, 2003; Mankiw, 2015; Lopes e Vasconcellos, 2015).

A relação de curto prazo entre inflação e desemprego é representada na Figura 8:



Fonte: Elaborado pelo autor.

A curva de Phillips é um reflexo da oferta agregada de curto prazo, onde desemprego e inflação caminham em direções opostas (Mankiw, 2015).

A redução repentina da demanda agregada, leva à diminuição do produto e do emprego,

isto é, maior taxa de desemprego. Para menores níveis de produto, maior é o desemprego e menor será a taxa de inflação (Froyen, 2003).

Para que o desemprego diminua, obrigatoriamente as firmas devem demandar mais mão de obra, o que para ocorrer, é necessário a queda do salário real, ou, aumento no nível de preços. Existe ainda a possibilidade de o salário monetário aumentar devido à maior demanda por trabalho, porém esse aumento deve ser menor que o aumento no nível de preços (Lopes e Vasconcellos, 2015).

Em pesquisa realizada por Krugman (1994) com objetivo de verificar as taxas de desemprego e inflação entre 1973 e 1993 nos EUA é observado que em período de oito anos em que a taxa de desemprego é inferior a 4%, em sete deles ocorre um aumento da inflação. Já em 11 anos em que o desemprego é superior a 4%, em nove anos a inflação existente foi variação negativa.

De acordo com a formação moderna da curva de Phillips, a taxa de inflação pode ser decomposta em três forças: inflação esperada, desemprego cíclico e choques na oferta (Mankiw, 2015), conforme apresentado na Eq. (8):

$$\text{Inflação} = \text{Inflação}_{\text{esperada}} - \beta \cdot \text{Desemprego}_{\text{cíclico}} + \text{Choque da Oferta} \quad (8)$$

Onde o parâmetro β representa a reação da inflação à variação do desemprego cíclico, que corresponde ao desemprego em relação ao desemprego natural. O sinal negativo representa a correlação negativa (*trade-off*) entre desemprego e inflação (Mankiw, 2015).

Se a inflação efetiva for maior que a inflação esperada, haverá deslocamento da curva de Phillips de curto prazo para cima, e o cenário é menos favorável, ou seja, a inflação se torna mais alta e a taxa de desemprego é mantida. A visão de longo prazo é que a inflação não exerce influência na taxa de desemprego (Mankiw, 2015).

A curva de Phillips de longo prazo é vertical, e, portanto, não há influência da taxa de inflação na taxa de desemprego. No longo prazo os trabalhadores percebem o aumento nos preços e conseqüentemente a queda no salário real, o que não é percebido no curto prazo (Froyen, 2003).

A visão de longo prazo é comprovada na década de 1970 com o fenômeno econômico chamado de estagflação, que corresponde a presença simultânea do aumento no nível de preços e desemprego. Este acontecimento não é previsto pela na curva de Phillips tradicional. Os principais objetivos dos formuladores de políticas econômicas são a

manutenção da inflação baixa, ou sob controle, e o baixo nível de desemprego, porém muitas vezes essas duas variáveis são conflitantes (Froyen, 2003; Mankiw, 2015).

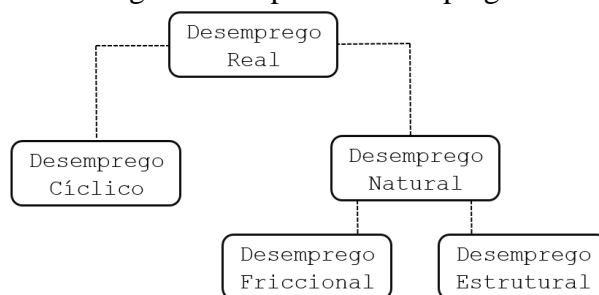
2.1.5. Mainstream macroeconômico e o (des) emprego

O desemprego é um dos maiores problemas enfrentados pela sociedade, e pode ser delineado, de acordo com Mankiw (2015, p. 6015) da seguinte forma:

“O desemprego é o problema macroeconômico que afeta as pessoas do modo mais direto e cruel. Para a maioria das pessoas, a perda do emprego significa um padrão de vida reduzido e uma angústia psicológica. Não causa surpresa o fato de que o desemprego seja o tópico frequente no debate político, e que os políticos frequentemente declarem que as políticas econômicas propostas por eles ajudariam a criar empregos. Embora seja um problema perene (...) os economistas estudam o desemprego com o objetivo de identificar suas causas e ajustar a aperfeiçoar as políticas públicas que afetam os desempregados. ”

Sempre há na economia alguma taxa de desemprego, é a chamada taxa natural de desemprego, também conhecida como taxa NAIRU (*Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment*), representa o nível de desemprego que está em equilíbrio de longo prazo na economia, onde a inflação não acelera nem desacelera. Em outras palavras, é a taxa de desemprego que existe quando a economia está operando no pleno emprego, sem pressões inflacionárias decorrentes de excesso de demanda ou escassez de mão de obra. A hipótese de taxa natural de desemprego recebe aceitação quase universal entre os economistas acadêmicos desde a década de 1970. O aumento da demanda agregada pode empurrar a taxa de desemprego abaixo da taxa natural. Assim as mudanças na taxa de desemprego são separadas em dois componentes: o desemprego friccional e o estrutural. O primeiro é atribuído às mudanças na demanda agregada, isto é, um desemprego temporário. O segundo é resultante de mudanças tecnológicas, demográficas e preferência dos consumidores, e, é considerado como desemprego de longo prazo (Krugman, 1994).

Figura 9 – Tipos de desemprego



Fonte: Elaborado pelo autor.

A taxa de desemprego jamais se aproxima de zero devido à rotatividade ou fluxo e refluxo de trabalho, isto é, desemprego natural. Todos os dias alguns trabalhadores perdem ou largam seus empregos, enquanto outros trabalhadores desempregados são reinseridos no mercado de trabalho. É justamente esse fluxo de contratações e demissões que determina a taxa natural de desemprego da economia (Mankiw, 2015).

A força de trabalho (L), é composta pela soma de trabalhadores empregados (E) e o número de trabalhadores desempregados (U) conforme apresentado pela Eq. (9):

$$L = E + U \quad (9)$$

A taxa de desemprego é obtida através do número de desempregados U dividido pelo total da força de trabalho L . A taxa de perda de emprego (ou taxa de demissão) é definida por s , isto é, a fração de indivíduos que perdem ou largam seus empregos, e, a taxa de obtenção de emprego (ou taxa de admissão) é definida por f . Se a taxa de desemprego não se altera ao longo do tempo, ou seja, o número de demissões é igual ao número de contratações, então pode expressar-se a relação da Eq. (10):

$$f \cdot U = s \cdot E \quad (10)$$

Uma alteração simples na Eq. 9 é possível afirmar que $E = L - U$ e, na condição de estado estacionário do mercado de trabalho, substituindo na Eq.(10), obtém-se as Eq. (11) e (12):

$$f \cdot U = s \cdot (L - U) \quad (11)$$

$$\frac{U}{L} = \frac{1}{1 + \frac{f}{s}} \quad (12)$$

Através da Eq. (12) é possível perceber que quanto maior a taxa de perda de emprego (s), e mais lenta a contratação do indivíduo maior será a taxa natural de desemprego. Portanto esse modelo considera que a obtenção de um novo emprego não é instantânea (Mankiw, 2015).

Há um tempo necessário para que ocorra o ajuste entre o trabalhador e o novo emprego. Na economia real o indivíduo possui habilidades e preferências próprias, ao passo que o emprego tem suas próprias condições e pré-requisitos. Há também a mobilidade do

trabalhador até o emprego, esta não é instantânea. Os desempregados, portanto, podem não aceitar a primeira oferta de emprego. Esse tempo necessário para a realocação do desemprego é o desemprego friccional (Mankiw, 2015).

O desemprego friccional proposto por Mankiw (2015) também possui ligação com o avanço tecnológico, uma vez a qualificação exigida por uma empresa varia com a tecnologia disponível, e o mesmo acontece com a demanda agregada e preferência dos consumidores pelos bens de consumo. As alterações no preço também afetam a oferta e demanda dos produtos, tornando alguns setores mais propícios às contratações e ou outros nem tanto.

Além dessas alterações de mercado, outros fatores podem influenciar a causa do desemprego e aumento do desemprego friccional, como por exemplo: falência das empresas, desempenho/produtividade do trabalhador insuficiente, habilidades específicas do trabalhador deixam de ser necessárias, ou casos pessoais como mudança de cidades e mudanças de carreira fazem com que ocorra o aumento ou existência do desemprego friccional (Mankiw, 2015).

As políticas públicas para geração de emprego podem reduzir a taxa natural de desemprego com a redução do desemprego friccional através do encontro das informações dos trabalhadores desempregados e empresas contratantes, facilitando a busca de oportunidades. Outra estratégia adotada são os programas de treinamentos e capacitação de mão de obra, facilitando a migração de trabalhadores em setores em retração para setores com maiores oportunidades de emprego (Mankiw, 2015).

O seguro de desemprego também é um forte exemplo de política pública, uma vez que ameniza as dificuldades econômicas do indivíduo. Porém o seguro de desemprego aumenta o desemprego friccional, uma vez que o trabalhador desempregado, logo após sua demissão, continua recebendo uma parte do seu salário por um determinado período de tempo. Ao receber o benefício, o indivíduo não é pressionado a procurar um novo emprego, e assim, é reduzida a taxa de obtenção de emprego. Apesar de aumentar a taxa natural de desemprego, o seguro de desemprego reduz as incertezas dos trabalhadores com relação a sua renda. As regras de seguro de desemprego variam de país para país (Mankiw, 2015). Para Guglielminetti *et al.* (2024) sugerem que o seguro de desemprego não é um impedimento a uma maior flexibilidade nos mercados de trabalhos, que são mais afetados pelos custos de procura quando os candidatos a emprego procuram fora dos seus municípios de origem.

Vários estudos pesquisaram a legislação do seguro de desemprego e suas causas sobre o emprego, dentre eles, destaca-se a pesquisa realizada por Katz e Meyer (1990) que revela o tempo de desemprego é maior enquanto duram os benefícios, e, quando os benefícios esgotam é elevada de forma significativa a probabilidade de encontrar um novo emprego. Especificamente, a probabilidade de encontrar um emprego dobra com o fim dos benefícios. No estudo conduzido por Mourão, Almeida e Amaral (2013) foi observado que no Brasil o seguro desemprego aumenta a informalidade do trabalho, onde o indivíduo continua trabalhando na informalidade e simultaneamente recebendo o benefício.

No estudo realizado por Woodbury e Spiegelman (1987) é pesquisado o resultado de uma oferta; além do benefício do seguro desemprego, é oferecida uma bonificação em dinheiro ao desempregado que conseguir emprego em até 11 semanas no período, entre meados de 1984 a meados de 1985. Dois grupos são formados: um grupo de candidatos ao seguro desemprego escolhidos aleatoriamente que possuem direito à bonificação e outro grupo que não tem esse direito pela conquista de emprego. O resultado da pesquisa é conclusivo: o primeiro grupo (com direito à bonificação) alcança o emprego com maior rapidez que o grupo a quem não é atribuída a bonificação.

Outro fator preponderante para o desemprego é a rigidez salarial, que impossibilita o equilíbrio do mercado de trabalho. Quando existe a rigidez salarial e o salário real rígido é estabelecido acima do ponto de equilíbrio, a demanda por trabalho é menor que a quantidade ofertada de trabalho, assim, essa diferença é a quantidade de desemprego provocada pelo elevado salário real rígido (Mankiw, 2015).

Como as empresas não podem reduzir os salários, a demanda por trabalho, dado os altos salários, é reduzida, aumentando o nível de desemprego. Assim o desemprego resultante dessa diferença é chamado de desemprego estrutural, isto é, existe um descompasso salarial que resulta em trabalhadores querendo trabalhar e empresas não podendo contratar (Mankiw, 2015).

Existem variadas razões para a existência da rigidez salarial, contudo três são explicitadas por Mankiw (2015). A primeira razão é a lei que regulamenta o salário mínimo. A segunda causa aparece com o poder de monopólio dos sindicatos, e a terceira são os chamados salários de eficiência.

A maioria dos governos estabelece um valor fixo para o salário mínimo, criando um valor

mínimo que as empresas devem pagar aos seus empregados. Para uma parte dos trabalhadores o salário mínimo não é limitador, pois ganham acima ou muito acima do do valor mínimo. Porém para alguns trabalhadores, especialmente jovens sem experiência ou trabalhadores menos qualificados, o salário mínimo eleva o rendimento deste trabalhador acima do nível de equilíbrio, o que reduz a demanda das empresas por esse tipo de mão de obra ofertada (Mankiw, 2015).

O salário mínimo elevado tem maior impacto no desemprego entre os mais jovens, pois ainda não são qualificados e não possuem experiência, possuindo baixa produtividade marginal. Em alguns casos os mais jovens recebem a “remuneração” sob a forma de treinamento ao invés do salário direto (Mankiw, 2015).

O segundo fator que gera a rigidez salarial é o poder dos sindicatos. Em alguns países como Bélgica, França e Suécia o percentual de trabalhadores sindicalizados é de 96, 95 e 92 por cento respectivamente. Ao passo que na Grécia, Holanda, Espanha e Itália se situa em 80 por cento. Na ponta oposta estão Coreia do Sul, EUA e Japão com 12, 13 e 16 por cento sindicalizados. Esses são os valores percentuais de trabalhadores que possuem seus salários estabelecidos por negociações coletivas realizadas em 2008 (Venn, 2009). Em outra base de dados mais recente referente ao ano de 2019, a Bélgica aparece com 49% de trabalhadores sindicalizados. A França aparece com 8,9%, e a Suécia com 65,2%. Já Coreia aparece com 12%, Estados Unidos com 10% e Japão com 16% (Statista, 2024).

A negociação coletiva exerce um papel importante na decisão do nível salarial, não importa o ponto de equilíbrio entre oferta e demanda por trabalho. E, geralmente, o acordo final eleva o valor do salário mínimo, sendo a empresa a responsável a determinar a quantidade de trabalhadores que serão empregados. O resultado é uma redução da demanda por trabalho e conseqüentemente o aumento do desemprego estrutural (Mankiw, 2015).

Com o desemprego causado pela elevação do valor mínimo salarial, a classe dos trabalhadores é dividida entre os trabalhadores empregados e os trabalhadores desempregados. O primeiro grupo tenta manter os salários elevados por meio dos sindicatos nas empresas onde trabalham. Já o segundo grupo arca com o custo dos elevados salários, já que se o salário fosse mais baixo estes poderiam ser contratados. Porém em alguns países o nível de sindicalização não leva necessariamente ao desemprego estrutural, uma vez que o nível salarial estabelecido nos acordos coletivos condiz com o nível de equilíbrio entre a demanda e oferta de trabalho. A Suécia apesar

de possuir 92% dos empregados sindicalizados, nunca vivenciou taxas de desemprego elevadas, uma vez que o governo local proporciona nas negociações maiores vantagens aos desempregados, mantendo assim os salários mais próximos do ponto de equilíbrio (Mankiw, 2015).

Outro fator que corrobora com o aumento do desemprego nos últimos anos é o aumento do tempo de lazer. O número de horas trabalhadas na década de 1960 era acima de mil horas/ano chegando até a 1.200 horas anuais em alguns países, ao passo que atualmente o número de horas trabalhada está em média nas 800 horas por ano. Nos EUA o número de horas trabalhadas se manteve constante e é uma das justificativas prováveis para o desemprego nos EUA ser menor que em países que diminuíram o tempo de trabalho (Mankiw, 2015).

Em resumo e conforme pode ser visto neste tópico, as ciências econômicas por muito tempo trataram as suas próprias perspectivas como principais fatores de influência na macroeconomia, e, os fenômenos tecnológicos foram tratados como eventos exógenos. Para Rosenberg (2006) o fato que os principais determinantes dos fenômenos econômicos estão fora do campo de análise das ciências econômicas, é válido analisar o elo da economia e tecnologia.

2.2. Economia e tecnologia

Durante um prolongado período os modelos econômicos trataram os fenômenos tecnológicos como eventos externos à economia. As tecnologias específicas deram forma ao desenvolvimento e fenômenos de elevado interesse aos modelos econômicos, tais como: aumento da produtividade, aprendizagem tecnológica, agilidade na transferência de tecnologia e também políticas governamentais com a pretensão de influenciar e disseminar a tecnologia (Rosenberg, 2006).

O acúmulo de capital está sujeito a retornos decrescentes, de tal forma que no longo prazo, a taxa de crescimento da economia é independente da taxa de investimento, e, desse modo o crescimento econômico no longo prazo da renda per capita requer melhorias exógenas em tecnologia para gerar produtividade (McCraw, 2012).

A tecnologia além de contribuir para o desenvolvimento de equipamentos melhores e mais eficientes, também auxilia em fatores institucionais, organizacionais e gerenciais, assumindo assim diversas formas. A ideia central da tecnologia é compreender através do progresso técnico certos tipos de conhecimento para que se possa produzir, a partir de

uma quantidade determinada de recursos, o maior volume possível de um produto ou, um produto com uma qualidade superior, sabendo que, o progresso técnico gera novos processos que, por norma, acabam reduzindo os custos de produção de um produto (Rosenberg, 2006).

Para Kuznets (1983) a inovação e o progresso tecnológico são variáveis que se alteram, a depender, das perspectivas adotadas. No caso, a inovação de um produto é capaz de gerar altas taxas de crescimento em economias industrializadas no longo prazo, através do aumento de produtos disponíveis e também das mudanças contínuas no setor industrial. Pelo descrito, conclui-se que inovação tecnológica é determinante nas decisões empresariais, podendo determinar a sobrevivência ou falência de uma empresa (Rosenberg, 2006).

O relacionamento pioneiro entre economia e tecnologia é atribuído a Schumpeter, autor de teorias em que, grande parte das ideias atuais de inovação ainda se inspiram. Ao invés de se concentrar somente na teoria econômica, Schumpeter considera em suas ideias os conceitos históricos, jurídicos, literários, sociológicos e psicológicos, assim como ciências exatas e políticas (Fagerberg e Verspagen, 2002; McCraw, 2012).

Joseph Schumpeter é conhecido por seus trabalhos dedicados à inovação e a importância para o crescimento econômico. As contribuições schumpeterianas vão desde classificação dos diferentes tipos de inovação à análise dos determinantes da inovação, a importância do financiamento para o progresso técnico, o papel da competitividade tecnológica no desempenho comercial, e o papel da imitação ou transferência tecnológica no crescimento econômico (Romero, 2020).

Os trabalhos de Schumpeter (1949) incentivaram a pesquisa de Nelson e Winter (1982) que exploraram suas ideias com destaque para a importância dos desequilíbrios econômicos gerados pelas inovações. A linha de pesquisa desses estudos utiliza modelos baseados em agentes (*agent-based models*) onde se analisa o processo de desenvolvimento econômico com atores heterogêneos e racionalidade limitada. Outros pesquisadores (Romer, 1990; Acemoglu, Aghion e Zilibotti, 2006; Aghion e Howitt, 2008) exploraram as ideias de Schumpeter utilizando modelos de crescimento com progresso técnico endógeno, sendo o mais utilizado o modelo de Solow (1956). Este modelo estima uma resposta mais específica para quais fatores determinam o crescimento de longo prazo e o progresso técnico. Porém se ambas as correntes se diferenciam no campo da microeconomia, no campo macroeconômico a abordagem é semelhante entre

ambas (Romero, 2020).

O modelo schumpeteriano de crescimento divide a economia em dois setores, um setor de produção e um outro setor de pesquisa. O setor de pesquisa utiliza uma fração da força de trabalho (L_A) e conhecimento acumulado existente para gerar novas tecnologias. Já o setor de produção utiliza a outra fração disponível ($L_Q = L - L_A$) e capital para produzir o produto (Y). Dessa forma o modelo pode ser descrito como uma função de produção, Eq. (13), e, uma função de progresso tecnológico, Eq. (14).

$$Y = A \cdot K^\alpha \cdot L_Q^{1-\alpha} \quad (13)$$

Onde Y é o nível de produção, K é o estoque de capital, $L = L_Q + L_A$ é a força de trabalho total, A é o nível de tecnologia, α mede a resposta do nível de produção quando o nível de capital se altera (elasticidade da produção ao capital). A função do progresso tecnológico exprime a taxa de progresso técnico, g_A , como sendo:

$$g_A = \delta \cdot \left(\frac{L_A}{L}\right)^\sigma \cdot A^{\lambda-1} \quad (14)$$

Onde δ reflete a eficiência da pesquisa, σ é o coeficiente de duplicação de pesquisa, β é um coeficiente de proliferação de produto e λ mede o grau de economia de escala do conhecimento.

Na economia de forma geral, com uma quantidade elevada de empresas, a possibilidade de criar produtos semelhantes é maior, ou seja, o coeficiente de proliferação de produto é igual a um, $\beta = 1$. Este é o pressuposto fundamental do modelo de crescimento schumpeteriano “se trata da intensidade de pesquisa que leva a um maior progresso técnico e crescimento da produtividade, e não a quantidade total de insumos dedicados à pesquisa” (Romero, 2020, p. 5).

O retorno da escala de conhecimento é igual a um, ou seja, $\lambda = 1$, significando que a acumulação de conhecimento enfrenta retornos marginais constantes. O coeficiente de duplicação de pesquisa também é considerado igual a um, isto é, $\sigma = 1$. A consequência dessas combinações simplifica o modelo schumpeteriano de progresso técnico à Eq.(15):

$$g_A = \delta \cdot \left(\frac{L_A}{L}\right) \quad (15)$$

No modelo neoclássico de Solow (1956) o crescimento técnico é exógeno, e, portanto, a intensidade da pesquisa não tem impacto no progresso técnico, ou seja, $\sigma = 0$, tornando o progresso técnico positivo e constante, isto é, $g_A = \delta$. Desse modo, determinar o crescimento do conhecimento técnico A é de grande valia para determinar o crescimento econômico. A produção *per capita* é cada vez maior, desde que os recursos disponíveis à pesquisa & desenvolvimento (P&D) sejam positivos, isto é, $g_A = \delta L_A$.

No modelo schumpeteriano o conhecimento técnico é considerado uniformemente distribuído, porém o conhecimento, mesmo não sendo rival, não é uniformemente distribuído devido aos direitos de patente, o que é uma limitação do modelo. Essa suposição gera incentivo para as empresas inovarem. A suposição da uniformidade evita que uma empresa domine o mercado, enquanto a entrada de novatas garante que não haja lucros anormais (Romero, 2020).

O impacto gerado no progresso técnico através da intensidade de pesquisas foi pesquisado por Nelson e Winter (1982), Fagerberg e Verspagen (2002) e Romero (2020) sugere que o progresso teórico é entendido como interação de dois níveis de conhecimento: a teoria formal (conhecimento lógico, matemático e acadêmico) e a teoria apreciativa (trabalho empírico). As teorias formais ignoram por completo a difusão tecnológica, ou assumem que a tecnologia é um bem público global, criada fora da esfera econômica e, portanto, pode ser ignorada pelos modelos econômicos.

A teoria formal é limitada para a compreensão dos processos reais de crescimento. Ao invés de um bem público global disponível para todos gratuitamente através do processo de difusão, há grandes diferenças tecnológicas entre países ricos e países pobres. Os países pobres seguem o chamado *catch-up* tecnológico para tentar alcançar a evolução tecnológica dos países ricos (Fagerberg e Verspagen, 2002).

O crescimento econômico, portanto, é um processo de transformação e não de convergência para a estabilidade. A transformação possibilitada pelo capitalismo envolve a interação da economia, ciência, tecnologia e instituições. Logo, existem diferenças no crescimento econômico, tanto ao longo do tempo, quanto entre países. A tecnologia é o fator chave para moldar o crescimento econômico e as taxas de crescimento, porém, surgem dois problemas: (i) a inovação básica ou radical torna-se de interesse crucial para as instituições, abalando as estruturas econômicas existentes com alterações nas taxas de crescimento; (ii) a diferença entre inovação e imitação: a primeira gera a divergência entre

as instituições, porém após algum tempo o conhecimento transborda para outras empresas e nações, gerando convergência (Fagerberg e Verspagen, 2002).

Os principais resultados extraídos da pesquisa de Fagerberg e Verspagen (2002) através dessa estimativa foram: (i) a inovação está relacionada com o crescimento econômico; (ii) a importância da inovação para o crescimento econômico é mais significativa no período mais recente; (iii) a introdução de variáveis *dummies* de tempo e continente não teve grandes impactos nos resultados.

Apesar de existir alguma diferença em algumas pesquisas, na maior parte a intensidade de pesquisa exerce impacto positivo na produção e no crescimento da produtividade. Na compilação de resultados realizada por Romero (2020) as instituições impactam diretamente o número de patentes, o que sugere a importância dos arranjos institucionais para o progresso tecnológico. O grau de intensidade da inovação depende das instituições em cada país. A P&D não é realizada apenas dentro das empresas, mas em centros de pesquisas, universidades, e parques tecnológicos.

O trabalho de Archibugi e Coco (2005) apresenta uma análise comparativa de diferentes índices de capacidade tecnológica, abrangendo elementos como patentes geradas por quantidade de trabalhador, P&D para a produção, nível educacional, linhas telefônicas, internet, artigos científicos e exportações de bens tecnológicos. Os seus resultados destacam a relação direta entre a capacidade tecnológica e o crescimento econômico. Resultados similares foram obtidos por Guerrero e Siegel (2024).

Por outro lado, Nelson (2008) destaca a complexidade dessa relação. Apesar da quantidade de trabalho que liga a intensidade da pesquisa e inovação ao aumento da produtividade, o autor argumenta que não existe consenso sobre qual instituição específica ou modelo institucional é mais eficaz na promoção de inovação. Esta variação é notória não apenas entre diferentes países, mas também ao longo do tempo.

No trabalho de Romero e McCombie (2018) a competitividade tecnológica tem elevado o impacto no crescimento das exportações do país, e, possui maior relevância nas indústrias de alta tecnologia. A inovação, portanto, é um fenômeno tanto social quanto econômico sendo considerado, de acordo com o modelo schumpeteriano, a força motriz para o desenvolvimento econômico.

Ao explorar a influência da inovação no crescimento econômico em diversos campos, Schumpeter introduziu o conceito de “destruição criativa”, ideia que ele considera como

o motor essencial do capitalismo. Seguindo a mesma linha de pensamento, McCraw (2012) complementa essa visão ao afirmar que o capitalismo opera em contraste com a estabilidade. Essa perspectiva destaca a natureza inerentemente instável do capitalismo, onde a inovação constante é tanto uma característica fundamental como uma fonte de turbulência.

A criação de um produto inovador desloca a curva de produção (ao aumentar a quantidade produzida pelo mesmo preço), isto é, a inovação nos processos, incluindo a abertura de novos mercados, novas fontes de matérias primas e reestruturação organizacional, representa grandes cisões e grandes rupturas com relação ao passado. Schumpeter está mais interessado nas consequências das inovações e não em suas origens (Romero, 2020).

Tão importante quanto o progresso tecnológico, a expectativa em relação ao ritmo de avanço de novas tecnologias, as alterações futuras na tecnologia conduzem as decisões empresariais e padrões de comportamento diferentes de um cenário em que não há expectativa de mudança (Rosenberg, 2006). Neste cenário de complexidade e relevância do conhecimento, surge a IA como nova referência tecnológica que expande a capacidade humana, e, se destaca com ferramentas baseadas em inteligência de negócios (Cintra *et al.* 2019).

A análise de Schumpeter (1949, como citado em Romero, 2020) sobre a inovação como motor de grandes cisões e rupturas no contexto econômico, ressalta como a criação de novos produtos e processos pode transformar significativamente as práticas de mercado e a organização empresarial. Da mesma forma, Rosenberg (2006) destaca a importância das expectativas sobre o progresso tecnológico e como estas moldam as decisões empresariais, antecipando mudanças e adaptando-se a novos cenários tecnológicos. Esta antecipação e adaptação são fundamentais em um ambiente onde a tecnologia evolui rapidamente, especialmente com o surgimento da IA, que Cintra *et al.* (2019) identificam como uma nova referência tecnológica. A IA não apenas expande a capacidade humana mas também se torna uma ferramenta vital na inteligência de negócios, auxiliando na análise e interpretação de grandes volumes de dados.

2.3. Inteligência de negócios – business intelligence

Num cenário onde a inovação e a tecnologia são cruciais, as organizações, tanto privadas quanto públicas, têm necessidade de inovar continuamente o seu *modus operandi*, como resposta a decisões operacionais, estratégicas e táticas, cada vez mais complexas, devido

à grande quantidade de dados envolvidos. Neste contexto, a inteligência de negócios emerge como um campo chave, com suporte computadorizado tornando-se essencial para lidar com esse volume de dados e possibilitar a tomada de decisões em tempo real. Conforme Sharda, Delen e Turban (2019) além de acesso a informações e conhecimento relevante, é necessário possuir ferramentas de análise apropriadas.

As empresas, governos, cidadãos, consumidores e contribuintes geram constantemente elevadas quantidades de dados, que podem conter padrões e tendências úteis para auxiliar as organizações a transformar os dados obtidos em informações, e, dessa forma, otimizar as tomadas de decisão (Bach, Celjo e Zoroja, 2016).

Um dos principais métodos para explorar esses padrões e tendências é a Inteligência de Negócios – *Business Intelligence* – (BI) - um método de análise de dados, obtidos a partir do banco de dados das organizações, que visa direcionar as decisões em conformidade com os objetivos determinados. Para Popovich *et al.* (2014), a BI recorre ao poder computacional de processamento de dados, para os transformar em conhecimento, e, por fim, em decisões inteligentes para as instituições.

Sharda, Delen e Turban (2019), defendem que a evolução dos sistemas de suporte à decisão e BI ao longo das décadas reflete o desenvolvimento tecnológico e as mudanças nas necessidades empresariais. Inicialmente, na década de 1970, os Sistemas de Informações Gerenciais (SIG) preeminavam. Estes sistemas primários geravam relatórios estáticos e bidimensionais, baseados em dados históricos, o que logo levou as empresas a buscar soluções mais sofisticadas. Ainda na mesma década, emergiram os *Decision Support Systems* (DSS), sistemas computadorizados interativos projetados para auxiliar gestores na resolução de problemas de decisão não estruturados. Estes problemas, segundo Phillips-Wren (2013), são caracterizados pela ausência de critérios ou soluções predefinidas e dependem das preferências pessoais do tomador de decisão, diferenciando-se das decisões estruturadas, que são baseadas em conhecimentos precisos, e das semi-estruturadas, que combinam dados e métodos baseados em critérios.

A década de 1980 testemunhou o surgimento de sistemas especialistas baseados em regras, os quais introduziram relatórios dinâmicos, previsões, análises e tendências, tornando os DSS mais acessíveis a tomadores de decisões não especialistas. Na década seguinte, os avanços tecnológicos levaram ao desenvolvimento dos Sistemas de Informações Executivas (SIE), que se destacavam por seus painéis gráficos e tabelas comparativas com capacidades avançadas de visualização e didática. Simultaneamente, a

crescente quantidade de dados empresariais demandou a criação de *Data Warehouses* (DW), que ofereciam soluções de armazenamento e atualização de dados mais eficientes.

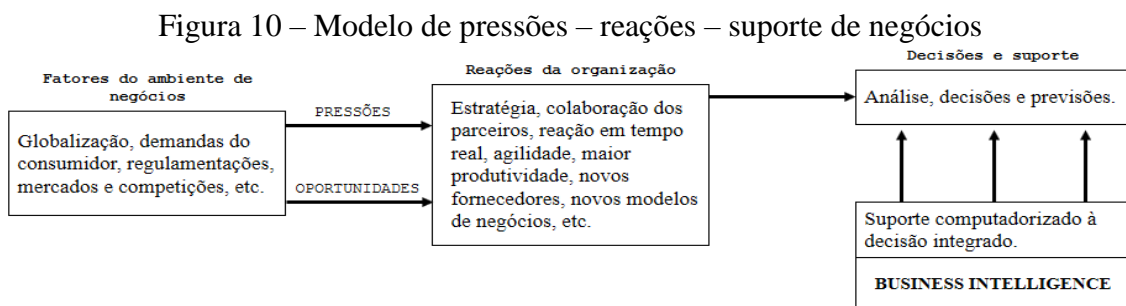
Com o advento do novo milênio, os DSS baseados em DW começaram a ser reconhecidos como BI. Este novo paradigma representava uma evolução significativa, com os DW adaptados para armazenar e atualizar dados em tempo real, refletindo uma mudança fundamental na forma como as empresas passaram a aceder e utilizar informações para a tomada de decisões (Sharda, Delen e Turban, 2019; Turban *et al.*, 2009)

Na década seguinte, surgem os Sistemas de Informações Executivas (SIE) que apresentam painéis gráficos, tabelas comparativas com capacidades didáticas e de visualização consideráveis. Respondendo ao aumento da quantidade de dados e à necessidade de armazenamento e da sua atualização, surgem também os *Datas warehouses* (DW). A partir dos anos 2000, os DSS baseados em DW começam a ser chamados de BI e, os DW passam a armazenar e atualizar os dados em tempo real (Turban *et al.*, 2009; Sharda, Delen e Turban, 2019).

Na década de 2010 a forma de captura e coleta de dados é alterada se tornando digital através dos *clicks* dos usuários na Web e redes sociais, gerando dados, mas com um elevado conteúdo informativo. Dada a quantidade de *clicks* e a extensa quantidade de informação gerada, capturada e armazenada, de acordo com esse novo modelo surge o termo *Big Data*, proporcionando oportunidades para melhorar o desempenho organizacional por meio da análise de dados (Turban *et al.*, 2009; Sharda, Delen e Turban, 2019).

2.3.1. Arquitetura e componentes da BI

O funcionamento da BI dentro do cotidiano das instituições, é ilustrado e proposto por Turban *et al.* (2009) através do Modelo de Pressões-Reações-Suporte do Negócio, conforme apresentado na Figura 10.



Fonte: Elaborado pelo autor, baseado em Turban *et al.* (2009, p.24).

Este modelo é composto por três componentes: (i) as pressões de negócios que resultam dos ambientes complexos em que as instituições operam; (ii) as reações que as empresas adotam para lidar com tais pressões ou, até mesmo tirar proveito e aproveitar oportunidades, criando novas chances e novas decisões inovadoras; (iii) o suporte computadorizado que facilita a compreensão do ambiente, aprimorando as ações de resposta.

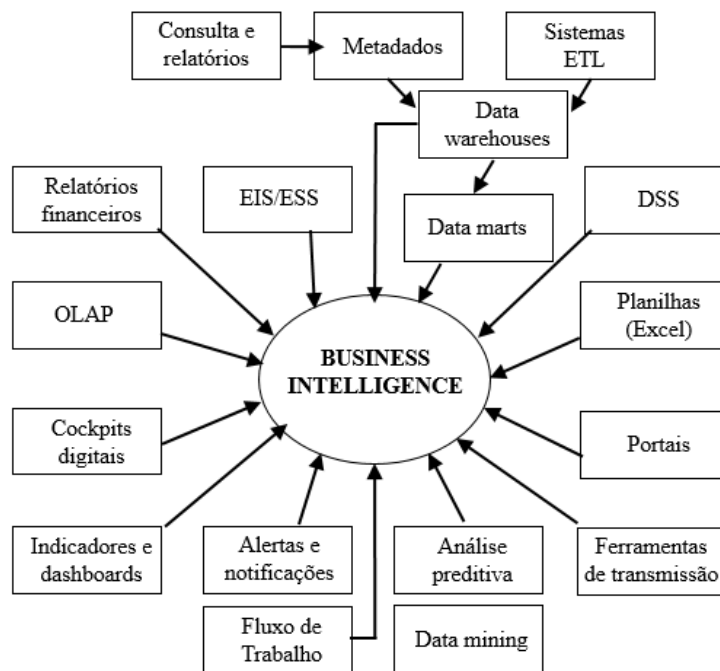
Atualmente, o ambiente de negócios está mais complexo (Mankiw, 2015; Brynjolfsson e McAfee, 2015), trazendo problemas (pressões), mas também criando oportunidades. A globalização possibilita as organizações negociarem de forma mais eficiente, porém, simultaneamente, debaixo de uma maior e mais forte concorrência (Turban *et al.*; 2009).

Turban *et al.* (2009) subdividem o ambiente de negócios em quatro categorias: **mercados** (concorrência, ciclos globais, métodos), **preferências do consumidor** (customização), **tecnologia** (inovação, sobrecarga de informações e dados) e **sociedade** (regulamentações governamentais, diversidade da mão de obra, responsabilidade social das empresas).

Diante do complexo ambiente de negócios, o suporte computadorizado – BI oferece apoio para tomada de decisões, sendo o seu principal objetivo permitir o acesso interativo aos dados, possibilitar a manipulação desses dados e fornecer aos gestores a capacidade de análise adequada. A BI também auxilia as organizações na condução das operações, documentando processos e atestando a legitimidade das informações às partes interessadas. Assim, a BI é um recurso valioso em questões jurídicas e regulatórias. Operacionalmente a BI transforma dados em informações utilizadas para tomar decisões que, por fim resultam em ações (Turban *et al.*, 2009).

A Figura 11 apresenta várias ferramentas, técnicas e produtos que podem levar a BI e à inovação dos negócios:

Figura 11 – Elementos da BI



Fonte: Elaborado pelo autor, baseado em Sharda, Delen e Turban (2019, p.16).

A arquitetura e montagem da BI compreendem quatro componentes principais: **data warehouse** (onde os dados são armazenados e preparados para dar suporte às aplicações); **análise de negócios** (*softwares* para criação de relatórios e análises de dados); **data mining** (procura de padrões ocultos nas bases de dados, revelando relações anteriormente desconhecidas); **interface do usuário** (ferramentas que proporcionam didática, interatividade e visão ampla dos indicadores).

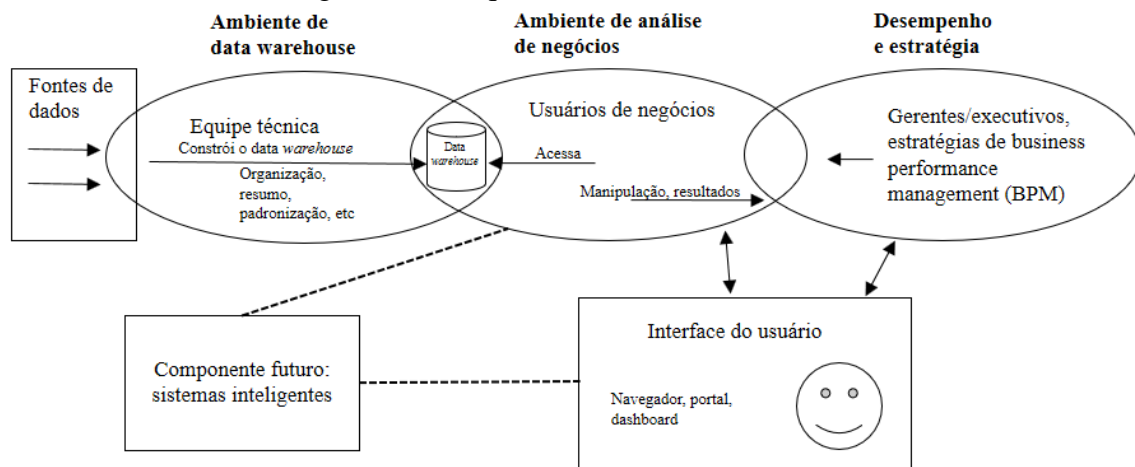
A arquitetura de alto padrão da BI é representada na Figura 12. A análise de dados consiste no processo de apoio às decisões geradas por dados históricos, enquanto a BI combina essa análise com a tecnologia computadorizada, com teorias científicas e com estatísticas, para solucionar problemas reais. A interpretação e compreensão de problemas complexos e visualizações de padrões são aprimoradas com um aprofundamento estatístico, utilizando modelos preditivos (Sharda, Dursun Delen e Efraim Turban, 2019).

A análise de dados preditivos visa determinar as possibilidades de eventos mais prováveis de ocorrerem no futuro, dando assim, suporte à análise prescritiva ou decisória que, por sua vez, leva em conta os acontecimentos identificados na análise preditiva, e fornece recomendações para tomas de decisão específicas (Sharda, Dursun Delen e Efraim Turban, 2019).

Diversas técnicas são utilizadas para elaborar um modelo preditivo, sendo as mais

utilizadas a regressão logística, os modelos de árvore de decisão e rede neural.

Figura 12 – Arquitetura de alto nível da BI



Fonte: Elaborado pelo autor, baseado em Sharda, Delen e Turban (2019, p. 17).

Por fim, ao nível dos modelos de análise de dados, há a análise descritiva, que possibilita a visualização didática dos dados. Por ser a análise mais utilizada, é a que mais se desenvolveu nos últimos anos. Até o momento, a análise descritiva é a principal forma de explorar a análise de dados (Sharda, Dursun Delen e Efraim Turban, 2019).

2.3.2. Inteligência de artificial e *machine learning*

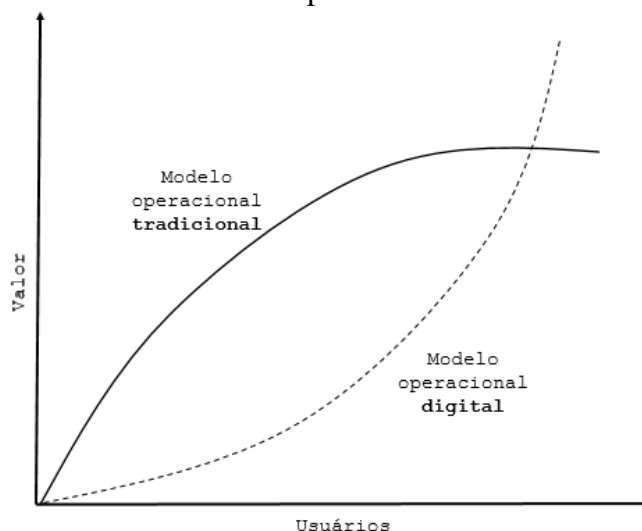
A IA atualmente já alimenta inúmeros aplicativos, sites e é bem provável que nos próximos anos dirigirá também inúmeros carros, gerenciará investimentos financeiros, fabricará muitos produtos consumidos e potencialmente tirará o emprego de muitos trabalhadores. Entender sobre o funcionamento da IA é difícil, pois não se trata apenas de máquinas, mas também de seres humanos (Lee, McCann e Messenger, 2007).

Segundo Agrawal, Gans e Goldfarb (2018), do ponto de vista econômico a primeira percepção importante é que, na atualidade a IA não gera inteligência de fato, mas sim seu componente crucial: a predição. O que a IA faz diante de um questionamento ou comando, é prever naquele momento o que o programador (usuário) está buscando, e, assim, através da sua inteligência a máquina é capaz de prever, e, procurar uma resposta específica. Pelo que, os autores argumentam que, quanto melhor a predição, menor é o risco nos negócios e nas tomadas de decisão, diminuindo as incertezas. Assim a IA fornece melhores informações que provavelmente proporcionarão melhores retornos sobre os investimentos e resultados das empresas e governos (Agrawal, Gans e Goldfarb, 2018). A IA está varrendo setores e criando novas áreas para o mundo dos negócios, sendo que,

para criar mudanças na economia e empresas, ela não precisa ser perfeitamente capaz de simular o raciocínio humano, a chamada de IA forte, é necessário somente um computador com os sistemas adequados para realizar tarefas que costumavam ser realizadas por humanos, a chamada IA fraca. A IA fraca, mesmo que imperfeita, já é capaz de transformar a natureza das empresas e seu formato operacional (Iansiti e Lakhani, 2021).

Com a crescente expansão das plataformas digitais e móveis os modelos operacionais digitais atingiram níveis sem precedentes de escala em termos de usuários (clientes), conforme pode ser observado na Figura 13, líderes, gestores e políticos enfrentam desafios e ameaças emergentes, como questões de privacidade, cibersegurança e a proliferação de *fake news*.

Figura 13 – A colisão de modelos operacionais tradicionais com os digitais



Fonte: Elaborado pelo autor, baseado em Iansiti e Lakhani (2021, p. 36).

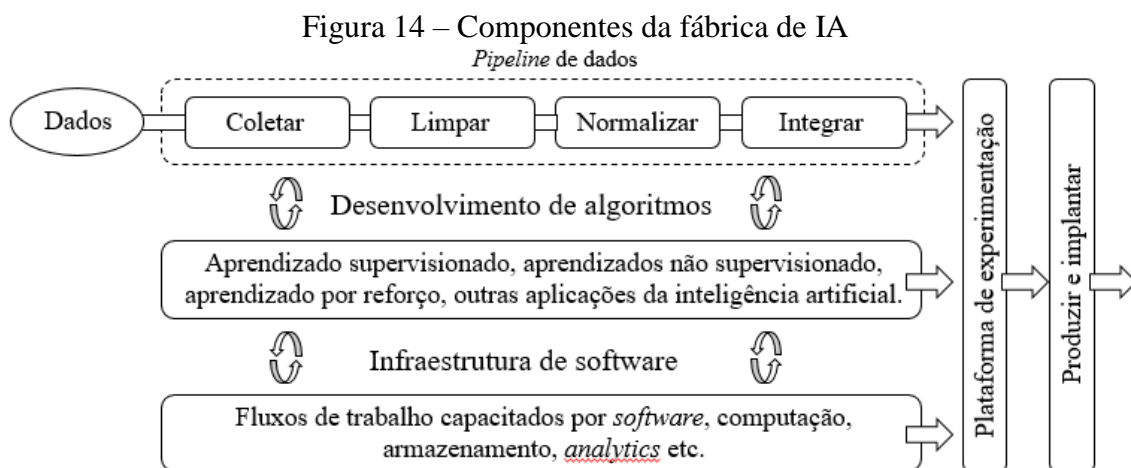
Iansiti e Lakhani (2021) observam que, na ausência de soluções eficazes, esses desafios têm um impacto significativo na economia, no meio ambiente e no tecido social, que está intrinsecamente ligado a toda essa tecnologia. Enquanto isso, em sistemas tradicionais, os impactos são relativamente limitados ao redor da organização.

Este cenário se torna evidente ao analisar as diferenças entre empresas tradicionais e digitais. Em uma pequena empresa tradicional, o modelo operacional inicial, geralmente focado em oferecer preços mais baixos, se torna progressivamente mais complexo, acompanhado de uma variedade de problemas. Com o tempo, essa complexidade pode aumentar os custos operacionais das empresas que, como consequência aumentarão os preços. Ao passo que, na empresa digital uma simples tarefa operacional potencializada

pela IA fraca podem garantir a empresa todas as vantagens da escala e do aprendizado digital, independentemente da complexidade e tamanho das operações da empresa (Iansiti e Lakhani, 2021).

Neste contexto, as decisões de gestão estão cada vez integradas aos sistemas digitais, que começam a digitalizar muitos processos realizados tradicionalmente pelos funcionários. Esses processos são viabilizados pela IA atuando como uma espécie de fábrica, que converte dados internos e externos em previsões, *insights* e escolhas, orientando ou até mesmo automatizando ações operacionais (Iansiti e Lakhani, 2021).

Essa abordagem é refletida na arquitetura das “fábricas de IA”, cujos componentes básicos serão detalhados na Figura 14:



Fonte: Elaborado pelo autor, baseado em Iansiti e Lakhani (2021, p. 90).

O processo se inicia com os dados, a matéria prima nas fábricas de IA, que, após serem coletados, necessitam ser limpos, normalizados e integrados, em uma etapa chamada de *Pipeline* de dados.

A preparação dos dados é um passo crucial na criação de valor a partir de uma base de dados. Após essa etapa, entram em cena os algoritmos, responsáveis por desenvolver um conjunto de regras que permitem à máquina tomar decisões, gerar previsões ou resolver problemas específicos. No campo da IA, a maioria dos sistemas se baseia em três abordagens principais para desenvolver previsões por meio de modelos estatísticos:

(i) aprendizado supervisionado: neste tipo de aprendizado de máquina, o objetivo é ensinar a máquina a emular a capacidade de decisão de um especialista humano. Um exemplo clássico seria ensinar a máquina a distinguir se uma imagem é de um cão ou de um gato, baseando-se em exemplos previamente conhecidos e identificados por humanos;

(ii) aprendizado não supervisionado: o foco aqui é descobrir *insights* nos dados sem muitas premissas ou suposições prévias. Esse tipo de algoritmo busca identificar agrupamentos naturais ou padrões nos dados, revelando estruturas que podem não ser imediatamente evidentes; e

(iii) aprendizado por reforço: esta abordagem requer apenas um ponto de partida e uma função de desempenho. O algoritmo aprende por tentativa e erro, avaliando se as ações tomadas resultam em melhoria ou retrocesso em relação ao ponto inicial, com base na função de desempenho estabelecida.

Um aspecto fundamental no desenvolvimento de sistemas preditivos é a validação das previsões geradas. Para isso, utiliza-se uma plataforma de experimentação. Nesse ambiente, um grupo selecionado de usuários é envolvido em testes práticos para validar as previsões. Este processo permite observar como as previsões se comportam em situações reais e os resultados coletados fornecem evidências concretas sobre a eficácia do modelo. Após a validação bem-sucedida, todos esses passos são incorporados à infraestrutura de *software* operacionalizando assim a empresa digital.

Dessa forma a previsão é o processo que preenche as informações ausentes, usando as informações disponíveis, chamadas de dados, e as utiliza para gerar informações que ainda não existem. Melhor previsão, significa melhor informação que, no final significa melhor decisão (Agrawal, Gans e Goldfarb, 2018).

Sobre a qualidade da previsão considera-se importante citar Agrawal, Gans e Goldfarb (2018, p. 70):

“Historicamente, o método central para prever a rotatividade era uma técnica estatística chamada de “regressão”. As pesquisas se concentravam no aprimoramento dessa técnica. Pesquisadores propuseram e testaram centenas de diferentes métodos de regressão em periódicos acadêmicos e na prática.

O que a regressão faz? Ela faz uma predição com base na média do que ocorreu no passado. Por exemplo, se tudo o que você tem que fazer para determinar se vai chover amanhã é recuperar o que aconteceu todos os dias na semana passada, seu melhor palpite pode ser uma média. Se choveu em dois dias dos últimos sete dias, você poderia prever que a probabilidade de chuva amanhã é de cerca de dois em sete, ou 29%. Muito do que sabemos sobre predição tem melhorado nossos cálculos da média contruindo modelos que podem absorver mais dados sobre o contexto.

Fizemos isso usando algo chamado de “média condicional”. Por exemplo, se você mora no norte da Califórnia, pode saber que a probabilidade de chuva depende da estação – baixa no verão e alta no inverno. Se observar que, durante o inverno, a probabilidade de chuva em qualquer dia é de 25%, enquanto no verão é de 5%, você não estimaria que a probabilidade de chuva amanhã é a média – 15%. Por quê? Porque você sabe se amanhã é inverno ou verão e, assim, condicionaria sua estimativa.(...)”

“(...) A regressão minimiza os erros de predição e pune mais os erros maiores do que os menores. É um método poderoso, especialmente com conjunto de dados relativamente pequenos, e tem um bom senso do que será útil na predição.”

Adicionalmente, os modelos estatísticos tradicionais requerem uma articulação de hipóteses ou intuição humana para a sua especificação. O aprendizado da máquina tem menos necessidade de especificar antecipadamente o que entra ou não no modelo, uma vez que ela procura por padrões ainda não conhecidos, com muito mais interações entre as variáveis (Agrawal, Gans e Goldfarb, 2018).

Porém a introdução da IA em uma tarefa não implica em sua automação total, a predição é apenas um componente. Na maioria dos casos, cabem aos humanos aplicar julgamentos e tomar ações, por exemplo no caso dos governos, que regulam as atividades e geram externalidades. A regulamentação estatal é uma barreira a potencial para automação total (Agrawal, Gans e Goldfarb, 2018).

E é justamente essa regulamentação estatal que se aborda no próximo tópico.

2.4. Legislação trabalhista e proteção ao emprego

O papel da regulamentação trabalhista em um cenário de trabalho em constante mudança, apresenta-se como fundamental para verificar as medidas que asseguram a correta classificação dos trabalhadores, principalmente aqueles situados na “zona cinzenta”, ou seja, posicionados entre os trabalhadores assalariados e os trabalhadores por conta própria (OCDE, 2019).

As leis trabalhistas nacionais seguem o padrão internacional, estabelecido pela Declaração de Filadélfia, conforme a Organização Internacional do Trabalho - OIT (1944, p. 20) que, no artigo 2º - letra A, declara que “todos os seres humanos de qualquer raça, crença ou sexo, têm o direito de assegurar o bem-estar material e o desenvolvimento espiritual dentro da liberdade e da dignidade, da tranquilidade econômica e com as

mesmas possibilidades”. O trabalho, que atualmente adota as 40 horas semanais de trabalho como padrão social mais comum, além de proporcionar bens materiais, também oferece realizações pessoais (Messenger, 2018).

Em termos históricos Maddison (2001, p. 347) destaca que em 1913, diversos países desenvolvidos (Áustria, Bélgica, Dinamarca, Finlândia, Alemanha, Itália, Países Baixos, Suécia, Reino Unido, Canadá, EUA e Japão) possuíam uma jornada média anual de trabalho de 2.600 horas. No entanto, ao longo do século XX, essa jornada foi sendo reduzida de maneira gradual, devido a aumentos de férias, feriados e também a acordos entre empresas e sindicatos.

A primeira norma internacional do trabalho, publicada em 1919, estabeleceu a jornada diária de trabalho de oito horas e um limite semanal de 48 horas, sendo que, à época, eram comuns jornadas de 60 horas por semana. Após a implantação da jornada de trabalho, o foco principal passou a ser a proteção física dos trabalhadores, juntando-se assim, ao foco que era mantido em termos de proteção social (Messenger, 2018).

Em 2018, a jornada média de trabalho varia entre as 1.400 e as 1.800 horas, sendo que, 36,1% da força mundial de trabalho, trabalha mais que 48 horas semanais. Em países em desenvolvimento, a proporção de trabalhadores em trabalho excessivo é superior ao dobro do que se registra em termo trabalhadores dos países desenvolvidos (Madison, 2001; Messenger, 2018).

Nos países em desenvolvimento, as longas horas de trabalho são consequências de baixos salários e baixa produtividade, levando a jornadas de trabalho extensas como forma de garantir o sustento próprio e familiar, situação essa que não se verifica nos países desenvolvidos (Lee, McCann e Messenger, 2007).

Por outro lado, quase um quinto do trabalho global é realizado em tempo parcial, com curtas horas de trabalho. Nos países desenvolvidos, essa situação é vista como uma forma de equilibrar a vida profissional e pessoal do trabalhador, reconciliando trabalho e família. Entretanto, nos países em desenvolvimento, essa realidade é percebida como subemprego, uma vez, que a baixa carga horária e remuneração não são suficientes para prover o sustento completo, tornando o trabalhador dependente e economicamente vulnerável. Agravando essa situação, está a constatação de que a maior preocupação com a baixa jornada de trabalho em países em desenvolvimento reside no fato de que, frequentemente, ela ocorre de forma involuntária por parte dos trabalhadores (Fagan *et al.*, 2014).

Além da vulnerabilidade econômica, existe ainda a questão da informalidade no mercado de trabalho, sendo que a economia informal predomina em grande parte do mundo em desenvolvimento, com uma parcela maior de trabalhadores com jornada de trabalho muito curta entre os trabalhadores informais (OIT, 2018)

Estando a flexibilidade do horário de trabalho, ou qualquer alteração na rotina laboral dependentes de fatores ligados às leis e regulamentações (Messenger, 2018), a regulamentação do mercado de trabalho deve garantir a proteção dos trabalhadores mais vulneráveis, assegurando remuneração justa, regulamentação do tempo trabalhado, segurança e saúde no trabalho. Para isso, é necessário determinar quais trabalhadores devem ser protegidos e quais são as responsabilidades dos empregadores, evitando, no entanto, criar desvantagens competitivas para as empresas que seguem as leis trabalhistas. Efetivamente, a possibilidade de ocorrência de desequilíbrios entre trabalhadores e empregadores, torna necessária uma constante revisão dos regulamentos. O surgimento de novas formas de trabalho representa um desafio que, deve conduzir à reflexão da manutenção da adequação da regulamentação a vigorar (OCDE, 2019).

Um dos pontos cruciais na atualidade em termos de regularização da legislação trabalhista, envolve a correta classificação dos trabalhadores, pois, classificações incorretas podem gerar desequilíbrios nos mercados, perdas de arrecadação para os governos e, vantagens indevidas para as empresas que, disfarçam suas relações com os trabalhadores classificando-os como autônomos, deixando assim, de pagar alguns impostos e, de cumprir com algumas regulamentações (Brumm, 2016).

Quando uma organização contrata um trabalhador nas mesmas condições de um empregado regular e o classifica como trabalhador autônomo, está a contornar as regulamentações trabalhistas e as obrigações fiscais e, a transferir riscos para o trabalhador enquanto garante vantagens competitivas para si (OCDE, 2019).

Os trabalhadores de contrato regular geralmente beneficiam de maior proteção no emprego do que os trabalhadores temporários. E, evidências provenientes de trabalhos acadêmicos realizados indicam que, quanto maior a lacuna entre as duas formas de trabalho, maior a tendência das empresas em utilizar contratos temporários (Hijzen, Mondauto e Scarpetta, 2017; Centeno e Novo, 2012; Kahn, 2010).

Não existe consenso a nível mundial sobre a classificação dos trabalhadores, ficando a cargo dos tribunais de cada país a decisão. Porém na maioria dos países o termo

“empregado”, mesmo que seja legalmente definido, deixa uma grande margem para decisão dos tribunais. De forma geral a condição do trabalhador é decidida com base nos fatos, independente do que está estipulado no contrato de trabalho (Davidov, Freedland e Countouris, 2013).

Geralmente, a legislação trabalhista é aplicada ao mercado de trabalho nacional ou, em alguns casos, regional. Porém, com o avanço dos sistemas colaborativos e a expansão das plataformas digitais, há um crescente número de trabalhadores prestando serviços nestes ambientes, os quais oferecem novas oportunidades e fontes de renda para muitos trabalhadores em diferentes partes do mundo, mas, devido à dispersão do trabalho entre jurisdições internacionais, apresentam desafios no monitoramento da observância das leis trabalhistas (OIT, 2019). Vale destacar que esses trabalhos em plataformas digitais podem ser realizados tanto de forma remota como sob demanda (Messenger, 2018).

2.4.1 Trabalho remoto e trabalho *on-demand*

O trabalho remoto pode ser definido como a utilização de tecnologias de informação e comunicação, tais como *smartphones*, *tablets*, *laptops* e *desktops*, com o intuito de desempenhar atividades laborais fora das instalações do empregador. Essa tendência tem sido impulsionada pela evolução tecnológica, que transforma o trabalho e a vida cotidiana das pessoas, permitindo uma conexão constante entre amigos, familiares, colegas de trabalho e dentro da empresa. Dessa forma, o trabalho invade cada vez mais o tempo e espaço antes reservados à vida pessoal e ao descanso do trabalhador (Messenger *et al.*, 2017).

Neste contexto, o trabalho à distância apresenta-se como uma alternativa que permite a realização de cada vez mais atividades laborais, sem a necessidade de presença física nas instalações da organização. O distanciamento dos escritórios tradicionais é suportado pela internet e pelas plataformas digitais, permitindo que muitas formas de trabalho, atualmente sejam realizadas a qualquer hora e em qualquer local. Dessa forma, a independência tecnológica altera o ambiente de trabalho (Messenger, 2018).

Nilles (1975) já antecipava essa deslocalização do local de trabalho, prevendo que o trabalho seria transferido para as residências dos trabalhadores através de acesso remoto com equipamentos tecnológicos. Em comparação ao modelo tradicional, a produtividade seria então potencialmente aumentada, especialmente nas funções administrativas rotineiras. Porém, à época, salientou-se que seria cedo afirmar se de fato haveria ganhos

de produtividade, ou, se o trabalho remoto estaria estimulando os trabalhadores a um maior esforço.

Entretanto, Messenger *et al.* (2017) demonstra que a incidência do trabalho remoto está relacionada com o nível de desenvolvimento tecnológico do país e, principalmente, com a infraestrutura necessária para estabelecer uma conectividade estável. Outro fator importante, é a cultura do trabalho, tal como apontado por Nilles (1975), exemplificando com o início do trabalho remoto nos EUA, ter ocorrido no sul da Califórnia, local que reunia a cultura e infraestruturas adequadas. Gradativamente, a adoção do trabalho remoto em diferentes centros urbanos foi impulsionada pela necessidade de mobilidade urbana, eliminando o tempo improdutivo de deslocação entre casa e trabalho.

O teletrabalho apresenta vantagens tanto para empregados quanto para empregadores, como sejam um maior equilíbrio entre vida pessoal e profissional, a redução do tempo de locomoção, da poluição e do uso de energia, a necessidade de menores áreas de espaço físico e, a retenção de trabalhadores qualificados. Do ponto de vista das vantagens, é ainda de ressaltar a possibilidade que a proximidade, confere a pais e/ou a cuidadores, de crianças pequenas e/ou parentes com deficiência ou outras dificuldades físicas. Contudo, um dos maiores desafios é realizar pesquisas comparativas, a nível global, para verificar as vantagens e desvantagens da tecnologia no mercado de trabalho, especialmente pela ausência de um conceito universal do teletrabalho e às variações nas definições do local de trabalho, intensidade do uso das tecnologias e a distribuição do tempo entre o local de trabalho e a residência do trabalhador (Messenger *et al.*, 2017).

Em alguns países, a proporção de trabalhadores em regime de teletrabalho aumentou desde o início do século XXI, tal como podemos constatar através de exemplos como o da França – onde 75% das empresas participantes, num estudo realizado por Messenger *et al.* (2017), afirmaram já possuir alguma forma de teletrabalho e, a quantidade de trabalhadores remotos passou de 7% em 2007 para 12,4% em 2016; da Suécia - onde a proporção de empresas que aderiram ao teletrabalho passou de 36% em 2003 para 51% em 2014; da Alemanha – onde apesar de apenas 12% dos funcionários trabalharem de forma remota, 40% dos empregos já podem ser realizados de acordo com esta forma de trabalho; e, dos EUA, em que 37% dos trabalhadores relatam que já realizaram alguma forma de trabalho remoto (Messenger *et al.*, 2017).

Independente da tecnologia disponível, fatores culturais, tanto por parte dos empregadores quanto dos empregados e dos países, ainda atuam como barreiras à

flexibilização do trabalho. Além disso, a cadeia de comando e controle é frequentemente vista como ineficaz à distancia, gerando desconfiança por parte dos gestores em relação aos teletrabalhadores (Messenger *et al.*, 2017).

Porém a pandemia de Covid-19 forçou os funcionários de empresas em todo mundo a fazer uma transição abrupta do trabalho em escritórios e para o teletrabalho e durante dois anos trabalhando predominantemente em casa, funcionários e gestores formaram expectativa sobre o futuro do teletrabalho. Em primeiro lugar as empresas deram maior flexibilidade em relação ao horário e o local de trabalho. Em segundo lugar existe uma variação significativa da flexibilização que as empresas estão dispostas a ceder aos trabalhadores. Em terceiro, houve uma alteração no contrato psicológico, onde, os gestores podem conceder para alguns funcionários privilegiados maior flexibilidade, em face de menor flexibilidade para outros (Smite *et al.*, 2023).

É neste contexto que assistimos, às máquinas e algoritmos complementarem cada vez mais as habilidades humanas no processamento de informações e dados, apoiando tarefas complexas e técnicas, enquanto as tarefas de comunicação, interação, coordenação, desenvolvimento, e gerenciamento continuam sob o domínio humano. O auxílio proporcionado pelas máquinas, anteriormente descrito, tem impulsionado o crescimento do trabalho *on demand* (World Economic Forum, 2018).

O trabalho *on demand* consiste na realização de tarefas específicas em escala global, ou executados localmente por uma empresa, utilizando plataformas globais. Trata-se de um tipo de serviço que depende das tecnologias e plataformas digitais e, portanto, está mais conectado aos avanços tecnológicos. Todavia, independentemente da tecnologia, esse tipo de trabalho requer destreza profissional e, algum nível de intervenção humana (De Stefano, 2016).

Os empregos redundantes que exigem qualificação média, são baseados em rotinas e apresentam baixo esforço proativo. São comumente associados aos trabalhadores de colarinho branco, sendo de acordo com o World Economic Forum (2018) as funções mais afetadas. Uma pesquisa realizada com gestores de empresas multinacionais, que representam mais de 15 milhões de trabalhadores no total, sugeria que os empregos redundantes teriam a sua participação reduzida de 31% para 21% do total dos cargos nas empresas até 2022 (World Economic Forum, 2018).

Por outro lado, as novas funções seriam as que deveriam ganhar maior destaque, com a

sua participação saltando de 16% para 27% do total de cargos nas empresas. Contudo, a expansão das novas funções e a crescente importância da IA no setor de serviços, responsável pela maior parte dos empregos na maioria dos países, levantam dúvidas sobre o futuro das ocupações tradicionais, como as funções de caixa e as associadas a vendas que, correspondiam a 45% do emprego total nesse setor (World Economic Forum, 2018).

A questão da interação entre emprego e Inteligência Artificial não é singular, varia de setor para setor, influenciada por condições específicas e atuais de cada país e, concomitantemente pela a distribuição de cargos e tarefas dentro das empresas. Além disso, a disponibilidade de tecnologia na localidade geográfica e a adaptabilidade dos trabalhadores naquele momento inicial também afetam essa interação. Como resultado, experiências diferentes marcam a evolução da Inteligência Artificial (World Economic Forum, 2018).

Contudo, o que parece ser já um dado aceito é que a IA tem o potencial de remover o esforço humano repetitivo no trabalho administrativo, permitindo aos funcionários concentrarem-se na resolução de problemas complexos, reduzindo o risco de erro (World Economic Forum, 2018).

Os trabalhos sob demanda em larga escala, como registros de transações financeiras e cliques na internet, estão concentrados em países em desenvolvimento e emergentes, enquanto os clientes que contratam esses serviços em específico estão predominantemente em economias desenvolvidas (World Bank Publications, 2015; Graham, Hjorth e Lehdonvirta, 2017).

Neste contexto, é possível perceber que o trabalho *on demand* é realizado fisicamente em um local e virtualmente em outro, levantando questões acerca das classificações legais relacionadas ao trabalho autônomo, coletivo, remoto e *on demand*, que ainda não se adaptaram à realidade de muitos países e suas jurisdições. O controle exercido pelas plataformas *online* sobre os serviços prestados é evidente nos termos e condições contratuais estabelecidos, que obrigam os trabalhadores a cumprir regras e padrões específicos, mesmo sendo autônomos (De Stefano, 2016). Essa ambiguidade na classificação dos trabalhadores resulta em imprecisões nas estatísticas referentes ao tempo despendido por trabalhadores remotos, autônomos ou *on demand*.

De acordo com o estudo realizado por Berg (2016), em algumas plataformas de trabalho autônomo, os trabalhadores realizam 18 minutos de trabalho não remunerado (procurando

clientes solicitantes, lendo comentários sobre o solicitante para se certificarem que são honestos, realizando trabalho preparatório na plataforma para testes de qualificação) para cada hora de trabalho remunerado. Esse tempo, ao não ser pago, constitui assim um importante fator para o baixo nível de remuneração por hora dos trabalhadores *on-demand*.

Além disso, os trabalhos *on demand* raramente incluem benefícios trabalhistas. Hall e Krueger (2016), observaram que 20% dos motoristas de aplicativos obtinham toda a sua receita pessoal através da plataforma. Já outro estudo realizado por Huws, Spencer e Joyce (2016) revela que 50% dos autônomos que ganhavam mais 50% da renda com o aplicativo se consideravam empregados em tempo integral.

Neste cenário, a flexibilidade de horários de trabalho fora das instalações do empregador torna-se relevante. Mesmo que ocorra uma melhoria nas condições de trabalho e que o trabalhador possa conciliar melhor a vida pessoal e profissional, é necessário considerar a produtividade e o desempenho, especialmente nos setores onde é mais difícil introduzir o trabalho flexível (Messenger *et al.*, 2017).

Apesar dos desenvolvimentos recentes, é importante destacar que os estudos estatísticos realizados em cada país apresentam problemas fundamentais que limitam a capacidade de extrair conclusões comparativas entre os países ou grupo de países. Não é possível saber ao certo o grau da utilização do trabalho remoto, e tampouco é possível aceder a informação fidedigna quanto ao número de empregados, que erroneamente aparecem classificados como trabalhadores autônomos (Messenger *et al.*, 2017).

2.4.2 Medição da legislação de proteção do emprego

De acordo com Karpuz, Kim e Ozkan (2020), vários estudos documentam os impactos das leis trabalhistas diretamente nos indicadores financeiros das empresas. Uns estudaram o impacto das leis trabalhistas na inovação empresarial (Acharya, Subramanian e Baghai 2012). Esses impactos variados podem ser observados em outros estudos que abordam o custo trabalhista sobre a influência no custo da dívida e na estrutura de capital (Azizjon Alimov 2014; Simintzi, Vig e Volpin, 2014), e ainda nas atividades de aquisição (Alimov, 2015; Dessaint, Golubov e Volpin, 2017).

O custo trabalhista elevado implica em maior ônus para as empresas, aumentando o risco e a alavancagem operacional (Azizjon Alimov 2014). Nesse contexto Matsa (2010) e Schmalz (2015), argumentam que o aumento do rigor da legislação trabalhista se traduz

em maior poder de barganha dos trabalhadores. Assim, empresas com trabalhadores sindicalizados tendem a aumentar a alavancagem e a reduzir à liquidez, elevando o risco de falência. A justificativa para essa decisão por parte da organização, prende-se com a dificuldade em recusar exigências salariais dos sindicatos quando a empresa possui baixa alavancagem e reservas de caixa elevadas. Por tanto, intuitivamente, as leis trabalhistas mais rigorosas encorajam as empresas a reduzirem seu nível de caixa (Karpuz, Kim e Ozkan, 2020).

A relação entre a rigidez das leis trabalhistas e os indicadores financeiros das empresas é estudada por vários autores e sob diversos prismas, nomeadamente, do investimento corporativo (Acharya, Subramanian e Baghai 2012; Acharya, Baghai e Subramanian 2009; Azizjon Alimov 2014; Dessaint, Golubov e Volpin, 2017; Subramanian e Megginson, 2018), dos modelos de governança corporativa (Atanassov e Kim, 2009) e, das questões sobre financiamento, estrutura de capital e liquidez (Klasa, Maxweel e Ortiz-Molina, 2009; Matsa, 2010; Agrawal e Matsa, 2013; Simintzi, Vig e Volpin, 2014; Serfling, 2016; Ahmad, Beuselinck e Bollaert, 2017; Devos e Rahman, 2018; Karpuz, Kim e Ozkan, 2020).

Acharya, Baghai e Subramanian (2009), analisaram a relação entre a rigidez trabalhista e a inovação, concluindo que os investimentos em inovação são casualmente determinados pelas leis que regem o grau de facilidade ou de dificuldade de contratação e demissão de funcionários. Para fundamentar a sua análise, os autores relacionam os registros de patentes industriais concedidas nos EUA a empresas nacionais e internacionais, com o índice de legislação de proteção trabalhista desenvolvido por Deakin, Lele e Siems (2007). Essa análise abrange cinco países (EUA, Reino Unido, França, Alemanha e Índia) e considera dados coletados no período 1970 – 2006.

Neste contexto Acharya, Baghai e Subramanian (2009) testaram as seguintes hipóteses: (i) leis de demissão mais rigorosas levam a maior inovação; (ii) leis de demissão mais rigorosas levam a maior inovação na área de indústrias de inovação do que nas indústrias tradicionais; (iii) as leis que regem a demissão de funcionários influenciam a inovação mais do que outros aspectos das leis trabalhistas; (iv) leis de demissão mais fortes levam a um maior crescimento econômico; (v) leis de demissão mais rigorosas aumentam os investimentos em pesquisa e desenvolvimento - P&D. Os resultados demonstram que as leis mais rígidas de demissão estimulam a inovação e que, contratos a nível de empresa não possuem a mesma força de compromisso que as leis oferecem.

Em estudo subsequente Acharya, Subramanian e Baghai (2012) confirmam que a inovação é de fato promovida por leis que dificultam a demissão de funcionários por parte das empresas, evidenciando um *trade-off*, entre ineficiência no mercado de trabalho e estímulo à inovação.

Já Alimov (2015), numa pesquisa conduzida em 25 países, realizada com o intuito de analisar o impacto da legislação trabalhista sobre o custo de empréstimo das empresas junto aos bancos, identifica que maior proteção ao emprego resulta em maior *spread* bancário, uma vez que, os riscos com custos de demissão em eventuais reestruturações aumentam, assim como, aumentam os custos das empresas com maior taxa de rotatividade de mão de obra. Concluindo-se assim, que a rigidez imposta pela legislação laboral tem impacto significativo no custo de capital das empresas.

Dessaint, Golubov e Volpin (2017) investigam a reestruturação da mão de obra das empresas e os impactos nas aquisições, concluindo que os custos adicionais decorrentes da proteção trabalhista reduzem de 14 a 27% os processos de aquisição. É ainda verificado pelos autores que aumentos na proteção do emprego dificultam as demissões, resultando em maiores custos salariais, gerando a perda de sinergia.

Subramanian e Megginson (2018) examinam a relação entre a legislação de proteção ao emprego e as privatizações, analisando os acordos de privatização de 14 países membros da OCDE relativos ao período entre 1977 e 2003, e observam que legislação mais rígida desencoraja a privatização, especialmente em setores menos produtivos e mais sindicalizados.

Atanassov e Kim (2009) relacionam a legislação de proteção ao emprego e proteção do investidor, concluindo que leis sindicais rigorosas protegem não só os trabalhadores, mas também os gestores com baixo desempenho corporativo, sendo normalmente o desfecho dessa combinação a venda dos ativos da empresa para evitar demissões em massa dos trabalhadores. Os autores acrescentam que a longo prazo, ocorre a deterioração do desempenho financeiro e operacional da empresa, e que, leis sindicais mais rigorosas são ineficazes na prevenção de demissões a longo prazo, principalmente quando a alavancagem da empresa é alta.

Klasa, Maxweel e Ortiz-Molina (2009), fornecem evidências de que empresas inseridas em setores mais sindicalizados, estrategicamente mantêm menos dinheiro em caixa, impactando sua capacidade de atender as demandas sindicais, isto é, quanto mais elevado

o grau de sindicalização dos funcionários da empresa, menor o ativo circulante (caixa e disponibilidade) da mesma, uma vez que, em empresas com aumentos na liquidez de caixa disponível se verifica um aumento na possibilidade de greve. Os casos mais significativos foram encontrados em empresas inseridas em locais onde o custo trabalhista é mais elevado.

Resultados similares foram encontrados por Matsa (2010), que se focou na análise da estrutura de capital, para destacar que nos casos em que o grau de sindicalização tem impacto substancial nas decisões de financiamento empresarial, as empresas mais sindicalizadas tendem a ser as mais endividadas. Essa constatação é corroborada por Agrawal e Matsa (2013), que examinaram a relação entre políticas financeiras conservadoras e a exposição dos trabalhadores ao desemprego. Na pesquisa que explora o seguro-desemprego, como uma fonte de receita dos desempregados após o período de dispensa, os autores concluíram que quanto maiores os benefícios concedidos aos desempregados, maior demonstra ser a alavancagem corporativa, principalmente empresas intensivas em mão de obra.

Simintzi, Vig e Volpin (2014) analisaram a legislação trabalhista de países membros da OCDE no período de 1985-2007, tendo verificado que o aumento na proteção do emprego apresenta efeitos negativos sobre a alavancagem das empresas. Tal efeito nocivo, também foi encontrado relativamente ao crescimento das vendas e dos investimentos das empresas. Os autores ainda concluíram que os resultados apresentados servem de apoio aos críticos da proteção ao emprego.

Serfling (2016) investiga o aumento dos custos associados à demissão de funcionários devido às leis estaduais de proteção do emprego nos EUA, demonstrando que o aumento tem impacto significativo nas decisões de financiamento, e aumenta o risco de litígio. A investigação permite concluir que custos elevados associados à demissão de funcionários, resultam em dificuldades financeiras para as empresas e, aumentam a alavancagem operacional.

Por sua vez, Ahmad, Beuselinck e Bollaert (2017) utilizando uma amostra constituída por 21 países membros da OCDE, examinaram a relação entre a legislação de proteção ao emprego e os pagamentos de dividendos no período compreendido entre 1985 e 2013. Como resultado do seu estudo, os autores confirmaram que o aumento variabilidade na proteção laboral conduz a uma diminuição dos pagamentos de dividendos. Este impacto é mais acentuado em empresas com elevada intensidade de mão de obra e maior

alavancagem. Além disso os efeitos decorrentes do aumento ou redução da flexibilidade da legislação trabalhista não são simétricos nos resultados das empresas. Com efeito, as empresas tendem a aumentar o pagamento de dividendos quando a legislação se torna mais flexível, todavia, resistem em diminuir os dividendos quando a rigidez trabalhista se intensifica.

Devos e Rahman (2018) apresentam evidências de que as empresas economizam dinheiro para gerir os custos associados à demissão de funcionários, estabelecendo assim uma relação positiva entre a liquidez de caixa e o risco de desemprego. Estes resultados são mais robustos para empresas com grande intensidade de mão de obra, que possuem elevada rotatividade e, maior proporção de funcionários que recebem baixos salários.

Em consonância Karpuz, Kim e Ozkan (2020) analisam como o rigor das leis de proteção ao emprego afeta a política de caixa das empresas, utilizando uma amostra de 20 países membros da OCDE. Os autores encontram forte apoio empírico relativamente à hipótese de que o aumento do rigor das leis, impulsiona a demanda preventiva por dinheiro.

Tais evidências reforçam a influência das leis trabalhistas nos indicadores corporativos e na geração de empregos. Torna-se evidente que a regulamentação e proteção do emprego, que engloba um conjunto de procedimentos para contratar e demitir trabalhadores, é um dos fatores que afeta o desempenho financeiro das empresas (Laporsek e Stubelj, 2012).

Contudo, é crucial ponderar que a principal desvantagem da regulamentação excessiva reside na redução do fluxo de contratação, tornando os mercados de trabalho menos adaptáveis às mudanças econômicas. Nessa perspectiva, diversos estudos empíricos corroboram que a rigidez regulamentar limita o espaço para realocação do desempregado, o que pode enfraquecer o crescimento da produtividade e do emprego e, conseqüentemente desacelerar o desenvolvimento econômico (Andrews, Cingano e Conconi, 2014; Bottasso, Conti e Sulis, 2016; Bravo-Biosca, Criscuolo e Menon (2013); Denk e Georgief, 2019).

É ainda importante salientar que o aumento da produtividade trabalhista é determinado pela realocação do trabalhador, mas também, pela produtividade da empresa, que depende do volume de investimentos e de resultados provenientes da inovação. A regulamentação laboral pode ter efeitos ambíguos no investimento em inovação. Por um lado, a regulamentação excessiva, pode resultar em investimentos e inovação menores, dado que, o custo de ajuste da mão de obra é mais elevado. Por outro lado, pode conduzir a maiores

investimentos, uma vez que, as empresas passam a substituir a mão de obra (mais onerosa) por capital (mais flexível) (Autor, Kerr e Kugler, 2007; Bai, Fairhurst e Serfling, 2019; Cingano *et al.*, 2010; Cingano *et al.*, 2015).

Em suma, a regulamentação trabalhista tende a reduzir os despedimentos, aumentando o custo das dispensas. Contudo, também diminui as contratações, uma vez que as empresas ponderam o efeito das demissões. Quando a proteção do emprego é excessiva, a inovação e a alocação de empregos tendem a piorar (Denk e Georgief, 2019).

Neste cenário, a legislação de proteção ao emprego suscita controvérsias, apesar de vasta investigação.

Por um lado, alguns investigadores argumentam que os custos elevados são justificados pela necessidade de proteger os trabalhadores de demissões sem justa causa, pois, essa proteção ao emprego também pode trazer benefícios indiretos, como incentivar os funcionários a adquirir capital humano específico dentro da empresa, aumentando sua própria produtividade e capacidade de inovação (Mortensen e Pissarides, 1999; Pissarides, 2001). Por outro lado, a proteção do emprego pode reduzir contratações, uma vez que uma possível demissão futura se torna mais onerosa para a empresa (Skedinger, 2011; Assar Lindbeck, 1993)

Para mensurar o rigor das leis trabalhistas recorre-se ao índice EPL (*Employment Protection Legislation*), desenvolvido pela OCDE, que a cada ano publica o índice para cada país membro. O índice considera a legislação durante o período de elaboração, o valor das provisões de indenização e os requisitos para admissão e demissão dos empregados. Dessa forma, a OCDE estabelece uma pontuação para cada uma dessas categorias, e a combinação dos pontos gera o índice. Os valores do índice variam de zero a seis, onde a pontuação maior indica a existência de uma proteção mais rigorosa do funcionário (Karpuz, Kim e Ozkan, 2020).

O EPL é determinante para a proteção e segurança do trabalhador, gerando uma maior estabilidade. Por outro lado, o índice auxilia as empresas nas previsões de caixa e estratégias de contratação ou demissão em reação às condições econômicas e tecnológicas. Para a confecção do índice são considerados o contexto jurídico, as práticas atuais e, os aspectos individuais e coletivos dos trabalhadores de caráter regular ou temporário. O EPL é uma fonte colaborativa de intervenção no mercado de trabalho, que afeta funcionários e empresas (OCDE, 2020).

A perda do emprego e encontrar um novo trabalho o mais rápido possível são momentos cruciais na vida e bem-estar dos trabalhadores. O objetivo principal na confecção do índice, é, portanto, apoiar a segurança do trabalhador. A justificativa para a existência de regulamentação das demissões é a proteção do trabalhador contra demissões arbitrárias e, também, garantir que a empresa ao demitir o trabalhador, tenha que arcar com os custos sociais da demissão, pelo menos parcialmente (OCDE, 2020).

Contudo, a regulamentação da dispensa do trabalhador, ao desestimular as empresas a demitir seus empregados, reduz simultaneamente a criação de empregos. Em alguns casos específicos, a quantidade de emprego gerado pode ser menor. É o caso, por exemplo, de situações em que a antiguidade no emprego resulta em maior proteção e custos progressivamente crescentes. Este cenário pode levar as empresas a antecipar as dispensas para evitar que os custos se tornem demasiadamente elevados (Cahuc, Malherbet e Prat, 2019).

Na França, onde as regras laborais estipulam que os empregadores devem pagar pelo menos seis meses de salário, aos empregados demitidos sem justa causa, e com mais de dois anos de serviço, verifica-se um aumento significativo na taxa de demissão antes do limite desses dois anos, e levando à ineficiência de que os custos associados à dispensa influenciam a redução da duração média do trabalho. Contrariamente às intenções, a proteção ao emprego parece prejudicar os trabalhadores menos qualificados. No contexto francês a proteção do trabalho demonstra um impacto negativo considerável sobre o emprego (Cahuc, Malherbet e Prat, 2019).

Em períodos de recessão econômica o custo trabalhista é sentido em maior intensidade pelas empresas, enquanto que, em fases de prosperidade econômica, esses custos tornam-se praticamente insignificantes. Contudo, é em cenários de mudanças econômicas, que a regulamentação laboral excessivamente rígida, aparece como grande entrave. Esta rigidez na legislação pode limitar a adaptabilidade do mercado de trabalho às novas condições, reduzindo a capacidade de realocação do desempregado. Tal cenário pode ter efeito de minar o crescimento da produtividade do trabalho e, conseqüentemente retardar o desenvolvimento econômico (Bottasso, Conti e Sulis, 2016; Bassanini e Cingano, 2019).

Dessa forma, o EPL estabelece-se como um importante indicador na análise dos efeitos da proteção do emprego em diversas variáveis. O trabalho de Denk e Georgief (2019), entre outros, destaca o uso extensivo do EPL, atestando a relevância deste índice, cuja base de dados é amplamente utilizada e reconhecida pela OCDE (OCDE, 2020).

Para cálculo do EPL são considerados uma série de regulamentos e leis que estabelecem regras para a contratação e demissão de trabalhadores, sejam eles regulares ou temporários, tratados tanto individual como coletivamente. É ainda de referir que o indicador considera diferentes tipos de séries temporais algumas iniciando em 1985, outras em 1998, outras em 2013, por exemplo o valor médio para empresas de diferentes tamanhos, assim como a média por categoria de trabalhadores, seja de colarinho azul ou branco é levado em consideração (OCDE, 2020).

A pontuação do EPL oscila numa escala de zero a seis, em que o zero representa uma regulamentação trabalhista mais flexível, e o seis indica uma regulamentação mais rígida (OCDE, 2020).

Em paralelo, encontramos o EPLex, apresentado pela Organização Internacional do Trabalho, que também se debruça sobre a proteção do emprego, ainda que com uma metodologia distinta. Este instrumento reúne disposições nacionais em nove categorias que abragem desde a cobertura jurídica de proteção do emprego, regulamentos de contratos, períodos, motivos válidos para demissões, até à categorização de trabalhadores, procedimentos de contratação e demissões, indenizações e verbas rescisórias (OIT, 2021).

Existe ainda o índice *Doing Business*, desenvolvido pelo Banco Mundial e que se caracteriza por ser um estudo anual que avalia leis e regulamentos que incentivam ou restringem as atividades empresariais. Este índice, composto por indicadores quantitativos que permitem comparações entre 190 economias ao longo do tempo, utiliza uma escala entre 0 e 100, sendo zero atribuído a uma maior rigidez trabalhista, e os cem pontos à regulamentação mais flexível. (The World Bank, 2020).

O índice *Doing Business* analisa a flexibilidade tanto para contratação, quanto para demissão. Segundo os dados recolhidos, os países de baixa e média renda tendem a implementar regulamentos laborais mais estritos do que as economias de renda alta e média-alta (The World Bank, 2020).

Ainda de acordo com o mesmo estudo, os países que possuem leis de proteção ao emprego mais rígidas, frequentemente limitam a capacidade das empresas de conduzirem os negócios de forma eficiente. Em muitos casos, as empresas acabam por contornar as leis trabalhistas contratando os trabalhadores de forma informal (The World Bank, 2020).

Para além das preocupações relacionadas com o desemprego resultante das legislações laborais, o meio académico e a sociedade em geral também se preocupam com o impacto

da tecnologia no desemprego. Esta inquietação não é recente: já John Maynard Keynes (1936) alertava para o desemprego tecnológico, considerando a tecnologia uma interessante poupadora de trabalho e capital para as empresas (Frey e Osborne, 2017; Nelson e Winter, 1982).

2.5. A questão do (des) emprego e inovação tecnológica

A interação entre (des)emprego e inovação tecnológica é uma questão complexa e multifacetada. Apesar das evoluções tecnológicas por norma elevarem a quantidade de riqueza na sociedade, há sempre um receio subjacente quanto ao surgimento de desemprego tecnológico. Mas, este não é um dilema novo, no século XVI, William Lee, o inventor de uma máquina de tricotar que acreditava que sua criação iria aliviar o trabalho até a época realizado exclusivamente de forma manual, viu seu invento rejeitado pela Rainha Elizabeth I. A Rainha procurou demonstrar que estava mais preocupada com a questão da empregabilidade dos súditos do que com o avanço tecnológico, sendo que, a análise um outro dado relativo à primeira revolução industrial ilustra bem esta dinâmica (Acemoglu e Robinson; 2013).

Antes da revolução industrial, a riqueza gerada era maioritariamente gasta na proteção contra saques e invasões de inimigos e vizinhos gananciosos, sendo que, somente após a revolução industrial, o crescimento econômico adquiriu um caráter mais agregador. Porém, o receio da mecanização se tornou mais forte, e várias tentativas de frear as mudanças tecnológicas aconteceram. Contudo, a partir de 1779, o governo britânico adotou uma postura favorável ao desenvolvimento tecnológico, punindo severamente aqueles que se opunham a este avanço (Mokyr, 2005).

A análise de acontecimentos passados, obriga a uma clarificação importante, as inovações tecnológicas, não afetam de forma abrupta o agregado econômico, incluindo o emprego. A tecnologia deve-se primeiramente dissimular de região para região, de setor para setor, cruzar as fronteiras e oceanos, ser avaliada, testada, adaptada e testada novamente. Implica ainda uma mudança na mentalidade empresarial, gerir as expectativas dos mais pessimistas e, treinar e capacitar a força laboral. Somente após todo este processo, o agregado econômico sentirá, de forma gradual, o efeito da nova tecnologia (Mokyr, 2005).

O declínio contínuo do emprego industrial e a diminuição do número de vagas de trabalhos rotineiros são consideradas as causas principais do aumento do desemprego,

assim como, do impacto negativo na renda do trabalhador que é realocado em empregos de baixo ordenado (Charles, Hurst e Notowidigdo, 2013; Jaimovich e Siu, 2020).

Paralelamente, assistimos a uma queda nos preços da automação, responsável pela polarização do mercado de trabalho, distinguindo entre empregos de alto valor cognitivo, bem remunerados, e empregos manuais ou rotineiros, de remuneração baixa ou média. Este ritmo do avanço tecnológico da automação está acelerando ainda mais, afetando inclusive tarefas rotineiras (Brynjolfsson e McAfee, 2015).

Embora não exista um consenso sobre a quantificação do impacto tecnológico no emprego, é amplamente reconhecido que haverá de alguma forma algum impacto em diversas áreas, desde a condução de caminhões, passando pelo compartilhamento de carros autônomos, pela redução de motores a combustão e sua mecânica e chegando à indústria de seguros automobilísticos, aos diagnósticos médicos e aos pareceres jurídicos (Frey e Osborne, 2017; Brynjolfsson e McAfee, 2015).

O desemprego tecnológico não pode ser definido como a substituição de um empregado por uma máquina. A simples demissão oriunda da automação não é considerada como desemprego tecnológico. O verdadeiro desemprego tecnológico ocorre quando um empregado é em virtude da introdução de uma nova tecnologia no processo produtivo e, posteriormente, não encontra um novo trabalho num curto período de tempo (Keynes, 1936).

Uma pesquisa realizada pelo World Economic Forum (2018) revela que o desemprego é a principal preocupação entre os líderes empresariais de 127 países. Diante de uma lista com 30 riscos globais, foi solicitado aos entrevistados que selecionassem os cinco riscos globais que eles consideravam ser os mais preocupantes para realizar negócios em seus países nos próximos 10 anos. Uma vez que a pandemia COVID-19 gerou interrupções em vários setores da economia, resultando em crescimento do desemprego, este surge como a principal preocupação a nível global, regional e nacional. Resumidamente são apresentados os resultados da pesquisa na Tabela 1:

Tabela 1 – Riscos globais

Região	Risco 1	Risco 2	Risco 3	Risco 4	Risco 5
Global	Desemprego	Propagação de doenças infecciosas	Crise fiscal	Ataques cibernéticos	Instabilidade social profunda

(continua...)

(continuação)

Região	Risco 1	Risco 2	Risco 3	Risco 4	Risco 5
Leste Asiático e Pacífico	Propagação de doenças infecciosas	Bolha de ativos	Catástrofe natural	Conflito interestadual	Ataques cibernéticos
Eurásia	Propagação de doenças infecciosas	Conflito interestadual	Instabilidade social profunda	Crise fiscal	Colapso ou crise do estado
Europa	Propagação de doenças infecciosas	Ataques cibernéticos	Desemprego ou subemprego	Crise fiscal	Bolha de ativos
América Latina e Caribe	Falha da governança nacional	Desemprego ou subemprego	Instabilidade social profunda	Crise fiscal	Propagação de doenças infecciosas
Oriente Médio e Norte da África	Choque dos preços de energia	Crise fiscal	Propagação de doenças infecciosas	Inflação incontrolável	Ataques cibernéticos
América do Norte	Ataques cibernéticos	Propagação de doenças infecciosas	Fraude ou roubo de dados	Catástrofe natural	Bolha de ativos
Sudeste Asiático	Desemprego ou subemprego	Uso indevido de tecnologias	Choque dos preços de energia	Instabilidade social profunda	Falha da governança nacional
África Subsaariana	Desemprego ou subemprego	Falha da governança nacional	Falha de infraestrutura crítica	Propagação de doenças infecciosas	Choque dos preços de energia

Fonte: WEF (2020).

Conforme é observado, a nível global, a preocupação com o desemprego surge em primeiro lugar. Além de figurar como a maior preocupação à escala global, também no sudeste asiático e na África subsaariana o desemprego é apontado como o maior desafio. Na Europa, surge como o terceiro maior risco, e na América latina e Caribe, como o segundo.

Em seguida, apresentamos exclusivamente os riscos de natureza econômica e a respectiva percentagem alcançada por cada um deles:

Tabela 2 – Riscos econômicos

Risco Econômico	Média Global
Desemprego ou subemprego	34,5%
Crises fiscais	26,5%
Choque no preço de energia	22,5%
Inflação incontrolável	15,7%
Falha de infraestrutura crítica	14,9%
Falha de mecanismo financeiro ou instituição	14,5%
Comércio ilícito	11,8%

Fonte: WEF (2020).

A este nível, 34,5% dos entrevistados veem o desemprego como um importante desafio na área econômica, seguido pelas crises fiscais com 26,5%. A terceira maior preocupação,

com 22,5%, é o choque no preço de energia, destacada principalmente por países do Oriente Médio e norte da África. A inflação descontrolada é a quarta preocupação mais votada, com 15,7%, enquanto os problemas com infraestruturas surgem como uma preocupação para 14,9% dos gestores empresariais. As preocupações com os mercados financeiros e a solvência das instituições financeiras são referidas por 14,5% dos executivos, e o comércio ilícito aparece como a última preocupação apontada, com 11,8%.

Entre os 127 países participantes da pesquisa, em todos eles os executivos expressaram preocupações com a questão do desemprego. Sendo que, em 31 desses países, o desemprego é considerado o maior risco para a economia local. A seguir, na Tabela 3, são elencados as regiões e os países que apontam o desemprego como a principal preocupação econômica local.

Tabela 3 – Desemprego como principal risco nacional

Região	Países	Quantidade de países
Leste Asiático e Pacífico	NENHUM	0
Eurásia	NENHUM	0
Europa	Espanha	1
América Latina e Caribe	Barbados; Brasil; Colômbia; Equador; El Salvador; Panamá; Uruguai	7
Oriente Médio e Norte da África	Jordânia	1
América do Norte	NENHUM	0
Sudeste Asiático	Índia; Nepal	2
África Subsaariana	Botswana; Burundi; Camarões; Cabo Verde; Chade; Congo; Gana; Quênia; Libéria; Malawi; Namíbia; Nigéria; Ruanda; Senegal; Serra Leoa; África do Sul; Tanzânia; Uganda; Zâmbia	19

Fonte: WEF (2020).

É importante notar que nas regiões do Leste Asiático, Pacífico, Eurásia e América do Norte nenhum país apontou o desemprego como principal risco às atividades empresariais nos próximos dez anos. Na Europa, o único país que indicou o desemprego como principal risco foi a Espanha. No Oriente Médio e Norte da África, a Jordânia destacou o desemprego como fator principal, seguido da Índia e Nepal no sudeste asiático.

Nas economias de países da América Latina, Caribe e da África Subsaariana,

encontramos o maior número de países preocupados com o desemprego: Barbados, Brasil, Colômbia, Equador, El Salvador, Panamá, Uruguai, Botswana, Burundi, Camarões, Cabo Verde, Chade, Congo, Gana, Quênia, Libéria, Malawi, Namíbia, Nigéria, Ruanda, Senegal, Serra Leoa, África do Sul, Tanzânia, Uganda e Zâmbia. Apenas na África Subsaariana, um total de 19 países apontaram o desemprego como o principal risco.

O medo do desemprego principalmente por causas associadas a mudanças tecnológicas, foi identificado em vários artigos científicos e publicações de diversas instituições conforme pode ser observado na Tabela 4:

Tabela 4 – Estimativas de mudanças futuras no mercado de trabalho

Estimativa	Causa	Fonte
47% dos trabalhadores dos EUA correm risco de ver seus empregos substituídos pela automação.	Tecnologia	(Frey e Osborne, 2017)
56% dos empregos em risco de serem automatizados.	Tecnologia	(Chang; Phu, 2016)
Somente 5% das ocupações podem ser totalmente automatizadas, e, 60% de todas as atividades podem ter 30% de automação.	Tecnologia	(MKI, 2017)
Em média 9% dos empregos nos países da OCDE apresentam elevado risco de automação. A maior parte, entre 50 e 70 por cento não serão completamente substituídos, porém terão uma significativa automação.	Tecnologia	(OCDE, 2016)
Quase 50% das empresas esperam que a automação reduza a força de trabalho em tempo integral até 2022.	Tecnologia	(Fórum Econômico Mundial, 2018)
A implementação do Acordo de Paris sobre alterações climáticas deverá resultar na perda de 6 milhões de empregos.	Clima	(OIT, 2019)
Em 2050 a população dependente (0-14 anos e acima de 65 anos) irá aumentar 25% na Europa, 15% na América do Norte, 8% na Ásia, Oceania e América Latina. Somente na África haverá aumento da população economicamente ativa.	Demografia	(Nações Unidas, 2017)

Fonte: Elaborado pelo Autor, baseado em (OIT, 2019, p. 19)

Apesar de alguns receios apresentados por cientistas e instituições, historicamente a tecnologia tem sido responsável por amplificar as opções relativas ao trabalho, tanto no que concerne a localização como à duração e, adicionalmente, tem demonstrado o potencial de gerar novos e melhores empregos. Neste contexto a Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2019) sublinha a necessidade da dinamização de programas centrados em melhorar a adaptabilidade para o trabalho do futuro os quais deverão focar-se em três áreas de atuação: (i) treinamento e desenvolvimento de habilidades; (ii) investimento em instituições laborais que garantam liberdade, dignidade, segurança econômica e igualdade, e, por último, (iii) implementação de regras e

incentivos que alinhem as questões econômicas e sociais das empresas.

Esta terceira área de atuação, ajusta-se com o propósito do presente estudo, ou seja, a exploração de tecnologias que fomentem a transformação e evolução da sociedade como um todo, atingindo lugares remotos, e, que possam ser utilizadas como verdadeiras impulsionadoras da equidade para as próximas gerações. Essa área de atuação deve ser orientada ao crescimento e desenvolvimento do ser humano, com o objetivo de criar trabalhos dignos, facilitar a formalização do emprego e, como meta final, erradicar a pobreza e o abandono social (OIT, 2019).

A OIT destaca a importância do envolvimento de todos ao apelar: “(...) a todos os atores do mundo do trabalho para que se engajem no desenvolvimento de políticas nacionais e internacionais que ajudem a todos a obterem o que desejam e precisam do trabalho” (OIT, 2019, p. 25). A organização enfatiza ainda que, o futuro do trabalho depende das decisões tomadas em relação à organização da economia, à administração das empresas, aos valores estabelecidos para cada tipo de trabalho e à contribuição para a comunidade.

As mudanças trazidas pelas novas tecnologias, as alterações demográficas e as mudanças climáticas são as principais transformações econômicas em curso que vão moldar as economias e o trabalho no futuro. Os países devem priorizar os investimentos sustentáveis e de longo prazo para desenvolver o trabalhador. A OIT (2019) defende novas regras, incentivos para empresas e orientações da política econômica para os setores da economia que promovam melhores condições de trabalho.

A economia da saúde, por exemplo, pode gerar até 2030 quase meio bilhão de empregos ao redor do mundo. A área voltada para o cuidado da terceira idade é uma necessidade social urgente para fazer face ao envelhecimento da população, abrindo assim espaço para a transformação da economia, algo que depende de incentivos e investimentos do setor público (OIT, 2019).

As novas tecnologias podem transformar subempregos em empregos de melhor qualidade e dignidade. No contexto rural, onde dois de cada cinco empregos no mundo são gerados, a maioria dos trabalhadores vive em situação de pobreza e informalidade, dependendo da agricultura de subsistência. Os investimentos se realizados de forma estratégica, podem reverter essa tendência de subemprego, ao apostarem no fortalecimento do direito privado sobre a terra, na melhoria no acesso ao crédito, na implementação de um seguro-agrícola, e, na modernização agrícola. Nota-se ainda que o meio rural é responsável por uma grande

emissão de gases de efeito estufa, sendo que, o incentivo à energia limpa e renovável nas áreas rurais poderia gerar uma série de benefícios para o emprego rural (OIT, 2019).

Para os países em desenvolvimento, promover a conectividade digital é fundamental para o desenvolvimento do mercado de trabalho. Esta conectividade permite que um país participe de cadeias de valor, da economia criativa e colaborativa, gerando um potencial de empregos qualificados (OIT, 2019).

No que diz respeito à participação política do setor público, é importante salientar que esta não se confunde com uma participação financeira exclusiva. O endividamento elevado do governo poderia comprometer a sustentabilidade do desenvolvimento do país. A política do setor público de incentivo ao desenvolvimento do trabalho e geração de emprego pode ser baseada em uma tributação reduzida para investimentos em infraestruturas que são grandes geradoras de emprego. Para além do incentivo tributário, os governos podem criar incentivos de financiamento a longo prazo para as empresas, através de bancos de desenvolvimento nacional (OIT, 2019).

No âmbito empresarial, observa-se a necessidade de obter ganhos financeiros de curto prazo, devido à pressão dos mercados financeiros em atender às expectativas dos poupadores e acionistas. Este cenário coloca como desafio para os governos a promoção de um planejamento empresarial voltado para a sustentabilidade de longo prazo.

A economia digital, por sua vez, apresenta desafios específicos, principalmente no que tange aos modelos de negócios altamente digitalizados, tecnológicos e automatizados, que não geram uma quantidade suficiente de empregos. Neste sentido, cabe aos governos assegurar que cada empresa contribua com sua parte justa de impostos. Medidas para evitar evasão fiscal e a sonegação de imposto são, portanto, de grande importância. Com o aumento da receita e o cumprimento do regime fiscal público, surge a possibilidade de criação de um fundo soberano para auxiliar na resposta ao desemprego tecnológico (OIT, 2019).

2.6. Nota conclusiva

Em linha com os objetivos deste estudo, a revisão de literatura iniciou-se com uma síntese das principais correntes e teorias macroeconômicas, que se revelam de importância crítica para a criação e manutenção do nível de emprego. Procedeu-se, então, ao delineamento do campo de estudo da economia e da tecnologia, onde se expuseram as correntes teóricas mais relevantes, complementadas por uma concisa exposição sobre *Business Intelligence*.

Na sequência, a legislação trabalhista foi abordada em profundidade, explorando-se as suas vantagens e desvantagens e estabelecendo-se a sua relação com as inovações tecnológicas no mercado de trabalho e com o desemprego. O próximo capítulo apresentará a metodologia.

III. METODOLOGIA

Na terceira parte são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados no processo de investigação: o desenho da investigação, as hipóteses da pesquisa, a coleta e tratamento dos dados, a construção do modelo e como utilizar o artefato.

3.1. Desenho da investigação

3.1.1 Conceito do método científico da pesquisa

Os métodos de pesquisa consistem em um conjunto de regras e procedimentos aceitos pela comunidade acadêmica, essenciais para a construção do conhecimento científico. Estes métodos moldam e padronizam a linguagem a ser utilizada para descrever o mundo e os acontecimentos, influenciando igualmente a forma de pensar sobre os mesmos (Benbasat e Weber, 1996).

De acordo com Ferreira de Oliveira (2011), o método científico representa a explicação dos motivos que conduzem o pesquisador na escolha do percurso a seguir. Dessa forma, o método científico é um conjunto de passos, que confere suporte e validação aos resultados obtidos. A comunidade acadêmica reconhece que, a inovação nos métodos constitui uma componente crucial para a produção de conhecimento.

A *Design Science Research* é uma abordagem metodológica em crescente adoção em diversas áreas do conhecimento, consistindo na construção de um artefato que proporciona benefícios às pessoas. Trata-se de uma forma de produção e desenvolvimento de conhecimento e inovação, com o intuito de resolver problemas do mundo real (Dresch, Lacerda e Valle, 2020).

O propósito da *Design Science Research* é conceber e produzir sistemas específicos,

modificando situações existentes para obter melhores resultados com foco na resolução de problemas. O objetivo da pesquisa é prescrever orientações para a solução do problema (Dresch, Lacerda e Valle, 2020).

O método científico escolhido para condução desta pesquisa é o método dedutivo, que parte das leis e teorias para prescrever soluções ou explicar determinados fenômenos, conforme ilustrado na Figura 15:

Figura 15 – Produção do conhecimento segundo abordagens indutiva e dedutiva



Fonte: Elaborado pelo Autor, baseado em (Dresch, Lacerda e Valle, 2015, p. 19)

De acordo com Dresch, Lacerda e Valle (2015, p. 19), um exemplo de aplicação do método dedutivo:

“(...) é a construção de modelos conceituais. O pesquisador parte de conhecimentos teóricos prévios e, de maneira lógica, propõe certas relações entre as variáveis. Posteriormente, busca dados concretos para confrontar seu modelo com a realidade”.

Ainda sobre o método dedutivo Camerer (1985, p. 1) afirma que:

“(...) a teorização dedutiva, com mais atenção a uma definição de equilíbrio baseada na teoria dos jogos e às ideias recentes de economia, deveria ser uma nova direção para a investigação política”

Como método, a pesquisa é quantitativa e possui uma abordagem para testar teorias objetivas examinando a relação entre variáveis. Essas variáveis, por sua vez, podem ser medidas, normalmente em instrumentos, de modo que dados numerados podem ser analisados usando procedimentos estatísticos (Creswell, 2014).

Ainda no âmbito da metodologia de pesquisa adotada neste estudo, existem um enfoque particular na técnica de modelagem, que permite apresentar representações simplificadas da realidade e facilitam uma compreensão didática do ambiente pesquisado. A técnica de modelagem é fundamentada em base matemática e, dentro da realidade da pesquisa, são utilizadas a programação linear e a simulação computacional para otimizar a compreensão do ambiente pesquisado (Morabito Neto e Pureza, 2011).

A utilização da simulação computacional na pesquisa permite obter respostas objetivas,

com segurança e rapidez, sendo especialmente indicada quando os problemas que estão sendo pesquisados são dinâmicos, interativos e complexos (Dresch, Lacerda e Valle, 2020).

A presente pesquisa é definida como exploratória e prescritiva, uma vez que, não existe consenso sobre as forças motrizes por trás do desemprego tecnológico e da inovação (Frey e Osborne, 2017). Tão pouco existem resultados conclusivos sobre o assunto, apesar das discussões em curso (Autor, 2014).

A análise de dados preditivos tem como objetivo determinar os cenários mais prováveis de ocorrerem no futuro. Existem inúmeras técnicas que podem ser utilizadas para elaborar um modelo preditivo, sendo as mais utilizadas as regressões, os modelos de árvore de decisão e rede neural. A análise preditiva complementa a análise prescritiva ou decisória (Sharda, Dursun Delen e Efraim Turban, 2019).

A *Design Science Research* é uma teoria prescritiva, que se baseia em teorias das ciências sociais, focada na obtenção de resultados e, adicionalmente, na explicação e predição (Walls, Widmeyer e El Sawy, 1992). O seu objetivo passa pela criação de produtos que, sendo tecnologicamente orientados, visem o atendimento de propósitos humanos (March e Smith, 1995).

Apresentam-se na Tabela 5, as características da *Design Science Research*:

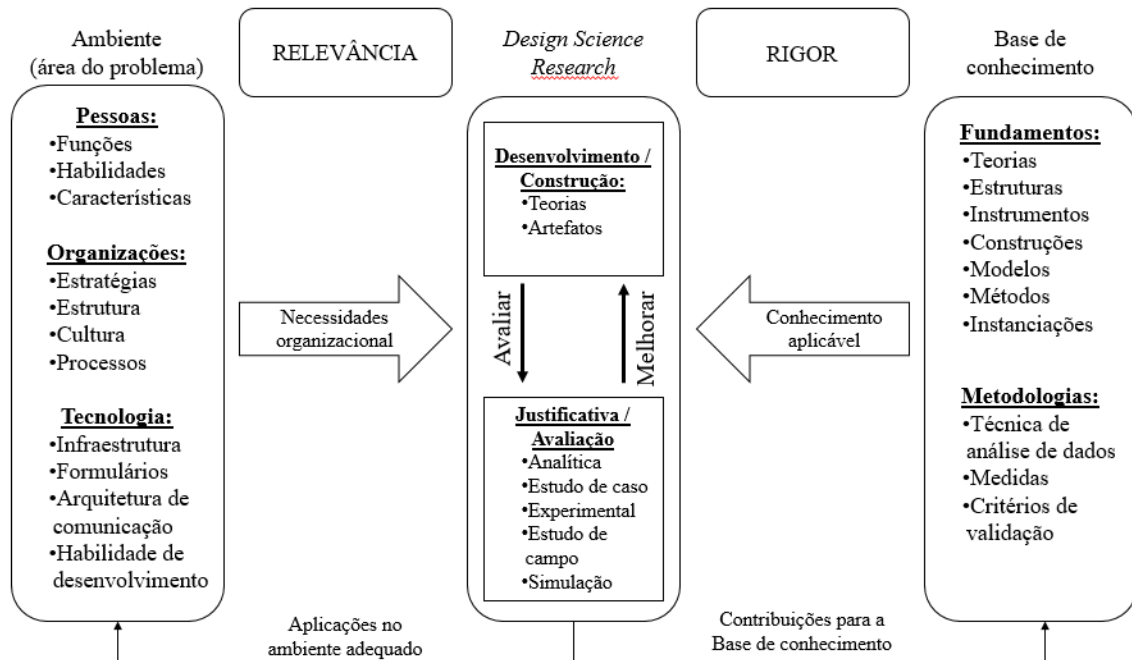
Tabela 5 – Características do Design Science	
Categorias	<i>Design Science</i>
Objetivos	Desenvolver artefatos que possibilitem soluções satisfatórias para problemas práticos.
Atividades principais	Definir o problema; sugestões; desenvolvimento; avaliação e conclusão.
Resultados	Artefatos (constructos; modelos, métodos e instanciações) e aprimoramento de teorias.
Tipo de conhecimento	Como as coisas deveriam ser.
Papel do pesquisador	Construtor e/ou avaliador do artefato.
Base empírica	Não obrigatório.
Avaliação dos resultados	Aplicações; simulações e experimentos.
Abordagem	Qualitativa e/ou quantitativa
Especificação	Generalizável para uma certa classe de problemas

Fonte: Elaborado pelo autor, baseado em Dresch, Lacerda e Valle (2015, p.93).

Dessa forma a *Design Science Research* é um método de pesquisa mais apropriado quando o objetivo do estudo é desenvolver e projetar artefatos para aplicações em ambientes reais ou simulados (Dresch, Lacerda e Valle, 2015).

A Figura 16 refere-se à área do problema a ser observado, ambiente onde, neste contexto, o artefato será construído. O ambiente é criado por pessoas, organizações e pela tecnologia disponível. Com base nas necessidades organizacionais observadas e nos problemas de interesse do pesquisador. A pesquisa científica pode apoiar o desenvolvimento e a construção de artefatos e fortalecer a base de conhecimento existente (Dresch, Lacerda e Valle, 2015).

Figura 16– Conceitos e fundamentos da Design Science Research



Fonte: Elaborado pelo autor, baseado em Dresch, Lacerda e Valle (2015, p.68).

Na fase posterior ao desenvolvimento, os artefatos criados são submetidos a um processo rigoroso de avaliação e justificação de sua importância. Este processo é fundamentado na atividade de desenvolvimento, onde é crucial empregar uma base de conhecimento robusta e relevante. Essa base de conhecimento consiste em métodos bem estabelecidos e amplamente reconhecidos pela comunidade acadêmica. De acordo com Dresch, Lacerda e Valle (2020), são esses métodos que fornecem suporte principalmente para as atividades de justificação e avaliação, seja dos artefatos construídos ou das teorias aprimoradas. Este processo garante que os artefatos não apenas atendam aos requisitos técnicos, mas também sejam validados em termos de sua contribuição teórica e prática.

Os artefatos gerados a partir da *Design Science Research*, podem ser classificados como constructos, modelos, métodos e/ou instanciações (Dresch, Lacerda e Valle, 2015). Sendo cada um deles apresentados detalhadamente na Tabela 6:

Tabela 6 – Tipos de artefatos

Tipos de Artefato	Características
Constructos	Constructos ou conceitos formam o vocabulário de um domínio. Têm a função de descrever os problemas dentro do domínio e delinear as respectivas soluções. Conceituações são extremamente importantes para ambas as ciências, natural e de <i>design</i> , uma vez que, definem os termos usados para descrever e pensar sobre as tarefas. Podem ser extremamente úteis para pesquisadores.
Modelos	Um modelo compreende um conjunto de proposições ou declarações que expressam as relações entre os constructos. Em atividades de <i>design</i> , os modelos retratam tanto o problema quanto a solução. Podem ser interpretados como descrições, ou seja, a representação de como as coisas são. Cientistas naturais, por vezes, usam o termo “modelo” como sinônimo de “teoria”, ou “modelos” como teorias ainda em estágio inicial. Na <i>Design Science</i> , a ênfase recai sobre a utilidade de modelos, não na sua representação fiel à realidade. Não obstante, mesmo que possa ser impreciso quanto a detalhes, um modelo necessita capturar a estrutura da realidade para ser uma representação útil.
Métodos	Um método é uma série de passos (algoritmo ou diretriz) usado para executar uma tarefa. Os métodos baseiam-se em um conjunto de constructos subjacentes (linguagem) e numa representação (modelo) em um espaço de solução. Os métodos podem utilizar partes do modelo como uma entrada que o compõe. Além disso, frequentemente são utilizados para traduzir um modelo ou representação em um curso para resolução de um problema. Os métodos são criações típicas das pesquisas em <i>Design Science</i> .
Instanciações	Uma instanciação é a concretização de um artefato no seu ambiente de aplicação. Instanciações operacionalizam constructos, modelos e métodos. No entanto, uma instanciação pode, na prática, preceder a articulação completa de seus constructos, modelos e métodos. Instanciações demonstram a viabilidade e a eficácia dos modelos e métodos que elas contemplam.

Fonte: extraído de March e Smith (1995, p. 257-258) cit in Dresch, Lacerda e Valle, 2015, p.110).

No presente estudo, é necessário aprofundar a discussão em torno dos modelos e métodos. Os modelos são avaliados tendo em conta a sua correspondência com a realidade. Já os métodos, devem ser avaliados em termos de operacionalidade, eficiência, generalidade e facilidade de uso. De acordo com Dresch, Lacerda e Valle (2015, p. 111) “os métodos podem ser representados graficamente ou encapsulados em heurísticas e algoritmos específicos”.

Com relação à avaliação dos artefatos seu desenvolvimento deve ser orientado a expor evidências para que o artefato possa ser utilizado no auxílio de problemas reais. Há cinco formas de avaliar um artefato, conforme apresentado pela Tabela 7:

Tabela 7 – Métodos e técnicas de avaliação de artefatos

Forma de Avaliação	Métodos e técnicas propostos
Observacional	Estudo de caso: Estudar em profundidade o artefato existente ou criado no ambiente empresarial Estudo de campo: monitorar a utilização do artefato em múltiplos projetos
Analítica	Análise estática: examinar a estrutura do artefato em termos de qualidade estática Análise da arquitetura: estudar o enquadramento do artefato na arquitetura técnica do sistema técnico completo Otimização: demonstrar as propriedades ótimas inerentes ao artefato ou demonstrar os limites da otimização no comportamento do artefato Análise dinâmica: estudar o artefato durante a sua utilização para avaliar as suas qualidades dinâmicas
Experimental	Experiência controlada: estudar o artefato num ambiente controlado para determinar suas qualidades Simulação: executar o artefato com dados artificiais
Teste	Teste funcional: implementar as interfaces do artefato e identificar possíveis falhas e defeitos Teste estrutural: realizar testes de cobertura de algumas métricas de implementação do artefato
Decritivo	Argumento informado: utilizar a informação das bases de conhecimento para construir um argumento convincente sobre a utilidade do artefato Cenários: construir cenários detalhados para o artefato para demonstrar sua utilidade

Fonte: Elaborado pelo autor, baseado em (Dresch, Lacerda e Valle, 2015, p. 96).

Na avaliação observacional, o estudo de caso adequado está no planejamento do caso e a forma de coleta e análise dos dados, e também o relato final do que foi observado pelo pesquisador. Nesse tipo de avaliação o pesquisador atua somente como um observador, não interagindo diretamente com o ambiente pesquisado.

Na avaliação analítica o objetivo principal é verificar o desempenho do artefato e o quanto ele consegue melhorar o ambiente. Na avaliação experimental, a avaliação ocorre por meio de experimentos controlados ou por simulação. Na avaliação por teste, é mais utilizado na área de sistemas de informação para avaliar artefatos, ou ainda se o artefato atente as necessidades do usuário.

Já na avaliação descritiva, o pesquisador demonstra a utilidade do artefato com argumentos existentes na literatura, ilustrando cenários em diferentes contextos.

A seguir na Tabela 8 é exemplificado o conceito de classe de problemas e a realidade da área de gestão de operações em especial.

Tabela 8 – Exemplos de classes de problemas e artefatos

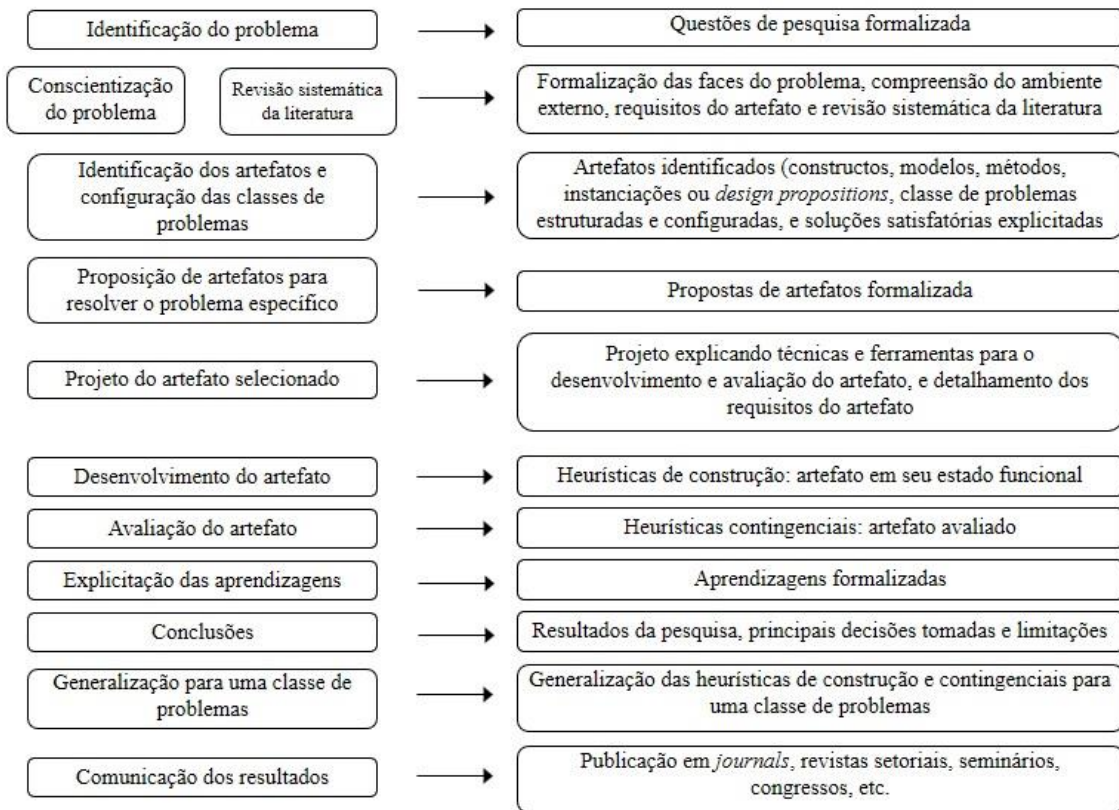
Classe de problemas	Artefatos
Planejamento e controle de produção	Tambor-Pulmão-Corda
	Kanban
	CONWIP
Mensuração de custos	Contabilidade de Ganhos
	Custeio Baseado em Atividades
	Unidades de Esforço de Produção
Alinhamento estratégico	Modelo de Labovitz e Rosansky
	<i>Balanced Scorecard</i>
	Modelo de Hambrick e Cannella Junior
	<i>Organizational Fitness Profiling</i>
Mapeamento de processos	<i>Value Stream Map</i>
	Mapeamento pelo Mecanismo da Função Produção
	<i>Architecture of Integrated Information Systems</i>
	<i>ARIS</i>
Análise de problemas e apoio à tomada de decisão	Processo de Pensamento
	Pensamento Sistêmico e Planejamento de Cenários
	MIASP – Método para Identificação, Análise e Solução de Problemas
Gestão de projetos	Corrente Crítica
	PERT/CPM

Fonte: Elaborado pelo autor, baseado em Dresch *et al* (2015, p. 104).

De acordo com Dresch, Lacerda e Valle (2015, p. 103) as classes de problemas consistem: “a organização de um conjunto de problemas práticos ou teóricos que contenha artefatos úteis para a ação nas organizações”. As classes de problemas possibilitam que os artefatos criados, e, suas soluções não sejam somente uma resposta pontual para um único problema, mas sim para um contexto de problemas, para que possa ser utilizado por outros pesquisadores ou organizações que tenham problemas semelhantes.

Na Figura 17 uma vez concluída a pesquisa e criado o artefato, é importante generalizar o trabalho para uma classe de problemas, de modo que haja avanço do *Design Science*. A generalização permite que o conhecimento gerado em um problema específico contribua para outras situações similares sendo, também, de extrema importância que haja a comunicação dos resultados, gerando interação entre academia e organizações, disseminando assim o conhecimento.

Figura 17 – Etapas da Design Science Research



Fonte: Elaborado pelo autor, baseado em Dresch, Lacerda e Valle (2015, p. 133).

Com os conceitos estabelecidos, procederemos à exposição do método de trabalho.

3.1.2. Método de trabalho

Tendo em conta a persistente lacuna de relevância entre teoria e prática, Romme (2003), diz que estudos organizacionais devem ser estendidos para incluírem o *Design Science Research* como um dos seus principais modos de envolvimento na investigação. Van Aken, Berends e Van der Bij (2012) afirmam que a maioria das pesquisas em gestão é de natureza exploratória, descritiva e explicativa. Contudo Hambrick (2007) afirma que a excessiva atenção às teorias dificulta o desenvolvimento e inovação das pesquisas.

O método de trabalho a ser adotado é delineado e organizado de maneira a proporcionar uma sequência lógica de passos a serem seguidos ao longo da pesquisa, visando o alcance dos objetivos gerais. Com o método de pesquisa e o método científico selecionados, é possível esboçar o método de trabalho (Dresch, Lacerda e Valle, 2020).

Tabela 9 – Etapas do Design Science Research

Etapa	Etapas do <i>Design Science Research</i>
1	Documentar o problema a ser estudado
2	Explorar o conhecimento já existente

(continua...)

(continuação)

Etapa	Etapas do <i>Design Science Research</i>
3	Criar hipóteses a serem testadas
4	Estabelecer e obter dados a serem utilizados
5	Criar os modelos
6	Construir o artefato baseado nos modelos
7	Avaliar e comentar os resultados obtidos
8	Verificar as hipóteses a serem rejeitadas ou não rejeitadas

Fonte: Elaborado pelo autor.

À luz da Tabela 9, as etapas 1 e 2 já foram concluídas através da apresentação da introdução e do referencial teórico. Prossigamos, então, para a exposição das hipóteses de pesquisas a serem testadas.

3.2. Hipóteses da pesquisa

Este segmento aborda as definições que permitem estabelecer as relações do modelo, criando assim o artefato com intuito de responder as hipóteses desta pesquisa.

Com a revisão bibliográfica realizada, permitiu conhecer e verificar resultados que evidenciam a capacidade da inteligência de negócios de processar e analisar grandes quantidades de dados e transformá-los em conhecimentos que auxiliam na tomada de decisões. Em simultâneo, vimos que a IA e o *machine learning* estão a mudar a forma como o trabalho é realizado e as decisões são tomadas, sendo que, a capacidade de gerar previsões e criar automatismos trazidos pela IA, aumenta ainda mais o poder que a inteligência de negócios pode oferecer na tomada de decisões mais informada, desde que o sistema se baseie nas informações corretas e, seja capaz de identificar relações de causalidade entre as variáveis, através da realização de experimentos aleatórios (Agrawal, Gans e Goldfarb, 2018). A esse respeito, foi possível identificar a relação da legislação trabalhista com o nível de desemprego, e/ou com indicadores econômicos e de inovação tecnológica (Schumpeter, 1949; Nelson e Winter, 1982; Yellen, 1984; Woodbury e Spiegelman, 1987; Romer, 1990; Krugman, 1994; Fagerberg e Verspagen, 2002; Froyen, 2003; Archibugi e Coco, 2005; Rosenberg, 2006; Acemoglu, Aghion e Zilibotti, 2006; Nelson, 2008; Venn, 2009; Oliveira e Gennari, 2009; Aghion e Howitt, 2008; Krugman, 2010; McCraw, 2012; Mankiw, 2015; Lopes e Vasconcellos, 2015; Romero e McCombie, 2018; Jacob, Michaely e Muller, 2018; OIT, 2019; Romero, 2020). De posse disto, foram estabelecidas duas fases de análise. A primeira é denominada de Fase 1 sendo como uma fase de análise dos dados e causalidade, onde o foco é identificar e analisar os tipos de dados relevantes para entender melhor a relação entre a legislação trabalhista e as

variáveis propostas. Assim as Hipóteses são apresentadas a seguir:

As hipóteses $H_{1.1}$, $H_{1.2}$ e $H_{1.3}$ aplicam-se ao modelo geral, sem distinção ou categorização do *Employment Protection Legislation* (EPL), e são apresentadas a seguir:

$H_{1.1}$: A rigidez trabalhista não estimula a melhoria da economia e finanças.

$H_{1.2}$: A rigidez trabalhista não estimula a melhoria da inovação tecnológica.

$H_{1.3}$: A rigidez trabalhista não estimula a melhoria dos impostos trabalhistas e trabalho.

As hipóteses $H_{2.1}$, $H_{2.2}$ e $H_{2.3}$ referem-se ao modelo comparativo que envolve a categorização do EPL em dois grupos: rigidez e flexibilidade trabalhista. Estas hipóteses são estabelecidas da seguinte forma:

$H_{2.1}$: A rigidez trabalhista não é melhor que a flexibilidade trabalhista para a melhoria da economia e finanças.

$H_{2.2}$: A rigidez trabalhista não é melhor que a flexibilidade trabalhista para a melhoria da inovação e tecnologia.

$H_{2.3}$: A rigidez trabalhista não é melhor que a flexibilidade trabalhista para a melhoria dos impostos trabalhistas e trabalho.

Finalmente, as hipóteses $H_{3.1}$, $H_{3.2}$ e $H_{3.3}$ são destinadas ao modelo comparativo que categoriza o EPL em quatro grupos, constituídos por países que: (i) reduziram significativamente o EPL; (ii) diminuiram levemente o ELP; (iii) mantiveram o ELP; (iv) aumentaram o ELP. Estas hipóteses são definidas da seguinte forma:

$H_{3.1}$: Os cortes dos direitos trabalhistas não estimulam a economia e finanças.

$H_{3.2}$: Os cortes dos direitos trabalhistas não estimulam a inovação tecnológica.

$H_{3.3}$: Os cortes dos direitos trabalhistas não estimulam os impostos trabalhistas e trabalho.

De posse das hipóteses da Fase 1 é passado para a segunda fase de análises, denominada de Fase 2, com foco na viabilidade de um sistema de Inteligência de Negócios, que, após a análise inicial, fosse focada na aplicação prática desses *insights* através de um sistema de inteligência de negócios.

H_4 : É viável desenvolver um sistema de inteligência de negócios, integrando

inteligência artificial e *machine learnig*, que forneça informações relevantes e acionáveis para tomadores de decisão sobre impactos da legislação trabalhista em variáveis econômicas e de inovação.

Apresentada a H_4 , é apresentado a seguir o caminho metodológico adotado por esta pesquisa.

3.3. Coleta dos dados

Este segmento fornece observações anuais para trinta e quatro países membros da OCDE conforme Tabela 10 para o período de 1990 a 2019.

Tabela 10 – Seleção dos países explicativos

Alemanha	Austrália	Áustria
Bélgica	Canadá	Chile
Coréia	Dinamarca	Eslováquia
Eslovênia	Espanha	Estônia
EUA	Finlândia	França
Grécia	Holanda	Hungria
Irlanda	Islândia	Israel
Itália	Japão	Luxemburgo
México	Noruega	Nova Zelândia
Polônia	Portugal	Reino Unido
Suécia	Suíça	Rep. Tcheca
Turquia		

Fonte: elaborado pelo Autor

Os países selecionados fazem parte da base de dados de indicadores da OCDE para legislação de proteção ao emprego (EPL). Os dados foram obtidos junto ao indicador rigidez do regulamento de demissão para trabalhadores com contrato regular (despedimentos individuais e coletivos). As informações sobre indicadores de EPL são encontradas na base de dados da OCDE *Stat*, plataforma estatística online da OCDE (OCDE, 2022) e que vão ser usados para explicar o EPL.

A Tabela 11 resume os variados indicadores e *proxys* obtidos a partir da base de dados do Banco Mundial (The World Bank, 2022). As variáveis dependentes foram agrupadas de acordo com a similaridade com as três *proxys* estabelecidas: (i) **Economia e Finanças**; (ii) **Inovação e Tecnologia**; e (iii) **Impostos trabalhistas e Trabalho**, para cada país há um dado anual representando o respectivo indicador.

Tabela 11 – Descrição das variáveis dependentes

Variável	Proxy	Notação
1 Crescimento do PIB (% anual)		PIB
2 Desemprego com educação avançada (% da força de trabalho com educação avançada)		DEA
3 Desemprego total (% da força de trabalho total) (estimativa nacional)		DTO
4 Desemprego total de jovens (% da força de trabalho total de 15 a 24 anos) (estimativa nacional)		DTJ
5 Exportação de bens e serviços (% do PIB)	Economia e Finanças	EBS
6 Exportação de alta tecnologia (% das exportações de manufaturados)		EAT
7 Índice de ações (% anual)		IDA
8 Inflação, preços ao consumidor (% anual)		IPC
9* Taxa de juros real (%)		TXJ
10 Investimento estrangeiro direto (entradas líquidas) (% do PIB)		IED
11 PIB per capita (US\$)		PPC
12 Assinaturas de banda larga fixa (por 100 pessoas)		ABL
13 Despesa do governo com educação superior (% das despesas do governo com educação)		DES
14 Despesa do governo com educação total (% do PIB)		DET
15 Despesas com P&D (% do PIB)		DPD
16* Empresas que oferecem treinamento formal (% das empresas)	Inovação e tecnologia	EOT
17* População com mais de 25 anos com doutorado (% da população) (acumulado)		PCD
18 Pedidos de patentes de residentes		PAT
19 Pesquisadores em P&D (por milhão de pessoas)		PES
20* Técnicos em P&D (por milhão de pessoas)		TEC
21 Valor agregado de fabricação de média e alta tecnologia (% do valor agregado de fabricação)		AGR
22 Contribuições Sociais (% da receita)		COS
23 Impostos e contribuições trabalhistas (% dos lucros comerciais)		ICT
24 Receita tributária (% do PIB)		RTR
25 Empregadores (% do emprego total)		EPG
26 Força de trabalho com educação avançada (% do total da população em idade ativa com educação avançada)	Impostos trabalhistas e Trabalho	TEA
27 Parcela de jovens que não estudam, trabalham ou treinam (% da população jovem)		JNN
28 Trabalhadores por conta própria (% do emprego total) (estimativa modelada da OIT)		AUT
29 Média de horas trabalhadas por pessoa empregada		HRT
30 Remuneração trabalhista por hora (% anual)		VSA

Legenda: * Variáveis excluídas por insuficiência de observações Fonte: elaborado pelo Autor

No que diz a respeito ao tratamento preliminar dos dados, a inflação medida pelo índice de preços ao consumidor (IPC) teve dois *outliers* retirados da amostra. As variáveis de

pedidos de patentes de residentes (PAT) e parcela de jovens que não estuda, trabalha ou treina (JNN) tiveram suas escalas alteradas para logarítmicas. As variáveis taxa de juros real (TXJ), empresas que oferecem treinamento formal (EOT), população com mais de 25 anos com doutorado (PCD) e técnicos em P&D (TEC) foram retiradas devido ao baixo número de observações disponíveis.

As variáveis selecionadas da *proxy* **Economia e Finanças** são estabelecidos a seguir.

O indicador Crescimento do PIB (PIB)¹ é formado a preços de mercado com base em moeda local constante. Os agregados são baseados em preços constantes de 2015, expressos em dólares americanos. O PIB é a soma do valor bruto agregado por todos os produtores residentes na economia mais quaisquer impostos sobre os produtos e menos quaisquer subsídios não incluídos no valor dos produtos. É calculado sem fazer deduções por depreciação de bens fabricados ou por esgotamento e degradação de recursos naturais. (The World Bank, 2022).

No desemprego entre o nível avançado de educação (DEA)², a educação avançada é considerada como ensino superior de ciclo curto, um bacharelado ou nível educacional equivalente, um mestrado ou nível educacional equivalente, ou doutorado ou nível educacional equivalente, de acordo com a Classificação Internacional Padrão de Educação (The World Bank, 2022).

O desemprego total (DTO)³ refere-se à parcela da força de trabalho que está sem trabalho, mas disponível e procurando emprego (The World Bank, 2022).

O desemprego de jovens (DTJ)⁴ refere-se à parcela da força de trabalho de 15 a 24 anos sem trabalho, mas disponível e procurando emprego. Note-se, contudo, que as definições de força de trabalho e do desemprego diferem de país para país (The World Bank, 2022).

As exportações de bens e serviços (EBS)⁵ representam o valor de todos os bens e outros serviços de mercado fornecidos ao resto do mundo. Eles incluem o valor da mercadoria,

¹ World Bank Database. *GDP growth (annual %)*.

<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>

² World Bank Database. *Unemployment with advanced education (% of total labor force with advanced education)*. <https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.ADVN.ZS>

³ World Bank Database. *Unemployment, total (% of total labor force) (national estimate)*.

<https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.TOTL.NE.ZS>

⁴ World Bank Database. *Unemployment, youth total (% of total labor force ages 15-24) (national estimate)*. <https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.1524.NE.ZS>

⁵ World Bank Database. *Exports of goods and services (% of GDP)*.

<https://data.worldbank.org/indicator/NE.EXP.GNFS.ZS>

frete, seguro, transporte, viagens, royalties, taxas de licença e outros serviços, como serviços de comunicação, construção, financeiros, informações, negócios, pessoais e governamentais. Eles excluem remuneração de funcionários e rendimentos de investimento e pagamentos de transferência (The World Bank, 2022).

As exportações de alta tecnologia (EAT)⁶ correspondem a produtos com alta intensidade de P&D, como aeroespacial, computadores, produtos farmacêuticos, instrumentos científicos e máquinas elétricas (The World Bank, 2022).

Os índices de ações (IDA)⁷ globais da S&P medem a variação do preço do dólar americano nos mercados de ações cobertos pelos índices de países (The World Bank, 2022).

A inflação, medida pelo índice de preços ao consumidor (IPC)⁸ reflete a variação percentual anual do custo para o consumidor médio de adquirir uma cesta de bens e serviços que pode ser fixa ou alterada em intervalos específicos, como anualmente (The World Bank, 2022).

O investimento estrangeiro direto (IED)⁹ é a entrada líquida de investimento para adquirir uma participação de gestão duradoura (10 por cento ou mais do capital votante) em uma empresa que opera em uma economia diferente da do investidor. É a soma do capital próprio, reinvestimento de lucros, outro capital de longo prazo e capital de curto prazo, conforme mostrado no balanço de pagamentos. Esta série mostra entradas líquidas (entradas de novos investimentos menos desinvestimentos) na economia inquirida de investidores estrangeiros (The World Bank, 2022).

O PIB per capita (PPC)¹⁰ é o produto interno bruto dividido pela população no meio do ano. O PIB é a soma do valor bruto agregado por todos os produtores residentes na economia mais quaisquer impostos sobre os produtos e menos quaisquer subsídios não incluídos no valor dos produtos. É calculado sem fazer deduções por depreciação de bens fabricados ou por esgotamento e degradação de recursos naturais. Os dados estão em

⁶ World Bank Database. *High-technology exports (% of manufactured exports)*.

<https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.MF.ZS>

⁷ World Bank Database. *S&P Global Equity Indices (annual % change)*.

<https://data.worldbank.org/indicator/CM.MKT.INDX.ZG>

⁸ World Bank Database. *Inflation, consumer prices (annual %)*.

<https://data.worldbank.org/indicator/FP.CPI.TOTL.ZG>

⁹ World Bank Database. *Foreign direct investment, net inflows (% of GDP)*.

<https://data.worldbank.org/indicator/BX.KLT.DINV.WD.GD.ZS>

¹⁰ World Bank Database. *GDP per capita (current US\$)*.

<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>

dólares americanos do dia 06/04/2022 (The World Bank, 2022).

As variáveis da *proxy* **Inovação e Tecnologia** são estabelecidos a seguir.

As assinaturas de banda larga fixa (ABL)¹¹ referem-se a subscrições fixas de acesso de alta velocidade à Internet pública (uma ligação TCP/IP), a velocidades a jusante iguais ou superiores a 256 kbit/s. Isso inclui modem a cabo, DSL, fibra para casa/edifício, outras assinaturas de banda larga fixa (com fio), banda larga via satélite e banda larga sem fio fixa terrestre. Este total é medido independentemente do método de pagamento. Exclui assinaturas que têm acesso a comunicações de dados (incluindo a Internet) por meio de redes móveis-celulares. Inclui assinaturas residenciais e assinaturas para organizações (The World Bank, 2022).

As despesas do governo com o ensino superior (DES)¹² são expressas em percentagem da despesa total das administrações públicas com a educação. O governo geral usualmente se refere aos governos locais, regionais e centrais (The World Bank, 2022).

As despesas do governo geral com educação (DET)¹³ (corrente, capital e transferências) expressas em percentagem do PIB,. Inclui despesas financiadas por transferências de fontes internacionais para o governo (The World Bank, 2022).

As despesas com pesquisa e desenvolvimento (DPD)¹⁴ são expressas em percentagem do PIB e incluem despesas de capital e despesas correntes nos quatro setores principais: Empresas, Governo, Ensino Superior e Privado sem fins lucrativos. P&D abrange pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental (The World Bank, 2022).

Os pedidos de patentes (PAT)¹⁵ são pedidos de patentes em todo o mundo depositados através do procedimento do Tratado de Cooperação de Patentes ou com um escritório nacional de patentes (The World Bank, 2022).

O número de pesquisadores (PES)¹⁶ engajados em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D),

¹¹ World Bank Database. *Fixed broadband subscriptions (per 100 people)*.

<https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.BBND.P2>

¹² World Bank Database. *Expenditure on tertiary education (% of government expenditure on education)*.

<https://data.worldbank.org/indicator/SE.XPD.TERT.ZS>

¹³ World Bank Database. *Government expenditure on education, total (% GDP)*.

<https://data.worldbank.org/indicator/SE.XPD.TOTL.GD.ZS>

¹⁴ World Bank Database. *Research and development expenditure (% of GDP)*.

<https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>

¹⁵ World Bank Database. *Patent applications, residents*.

<https://data.worldbank.org/indicator/IP.PAT.RESD>

¹⁶ World Bank Database. *Researchers in R&D (per million people)*.

expresso em milhões. Pesquisadores são profissionais que realizam pesquisas e aprimoram ou desenvolvem conceitos, teorias, instrumentação de técnicas de modelos, softwares de métodos operacionais. Tal como já referido, P&D abrange pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental (The World Bank, 2022).

A proporção do valor agregado da indústria de média e alta tecnologia no valor agregado total da manufatura (AGR)¹⁷ (The World Bank, 2022).

As variáveis das *proxys* **impostos trabalhistas e trabalho** são estabelecidos a seguir.

As contribuições sociais (COS)¹⁸ incluem contribuições previdenciárias de empregados, empregadores e autônomos, e outras contribuições cuja origem não pode ser determinada. Incluem também contribuições reais ou imputadas a regimes de segurança social geridos pelos governos (The World Bank, 2022).

O imposto e contribuições trabalhistas (ICT)¹⁹ é o valor dos impostos e contribuições obrigatórias sobre o trabalho pagos pela empresa (The World Bank, 2022).

A receita tributária (RTR)²⁰ refere-se a transferências compulsórias para o governo central para fins públicos. Certas transferências compulsórias, como multas, penalidades e a maioria das contribuições para a previdência social, são excluídas. As restituições e correções de receitas fiscais cobradas erroneamente são tratadas como receitas negativas (The World Bank, 2022).

Os empregadores (EPG)²¹ são os trabalhadores que, trabalhando por conta própria ou com um ou alguns parceiros, ocupam o tipo de trabalho definido como "trabalho por conta própria", ou seja, trabalhos em que a remuneração depende diretamente dos lucros derivados dos bens e serviços produzidos e, nessa qualidade, tenham contratado, de forma contínua, uma ou mais pessoas para trabalhar para eles como empregado (s) (The World Bank, 2022).

A razão entre a força de trabalho com educação avançada e a população em idade ativa

<https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.SCIE.RD.P6>

¹⁷ World Bank Database. *Medium and high-tech manufacturing value added (% manufacturing value added)*. <https://data.worldbank.org/indicator/NV.MNF.TECH.ZS.UN>

¹⁸ World Bank Database. *Social contributions (% of revenue)*.

<https://data.worldbank.org/indicator/GC.REV.SOCL.ZS>

¹⁹ World Bank Database. *Labor tax and contributions (% of commercial profits)*.

<https://data.worldbank.org/indicator/IC.TAX.LABR.CP.ZS>

²⁰ World Bank Database. *Tax revenue (% of GDP)*.

<https://data.worldbank.org/indicator/GC.TAX.TOTL.GD.ZS>

²¹ World Bank Database. *Employers, total (% of total employment) (modeled ILO estimate)*.

<https://data.worldbank.org/indicator/SL.EMP.MPYR.ZS>

com educação avançada (TEA)²². A educação avançada compreende o ensino superior de ciclo curto, um bacharelado ou nível educacional equivalente, um mestrado ou nível educacional equivalente, ou doutorado ou nível educacional equivalente de acordo com a Classificação Internacional Padrão de Educação (The World Bank, 2022).

A parcela de jovens que não estuda, não trabalha ou não segue formação em relação à população do grupo etário correspondente (JNN)²³: jovens (15 a 24 anos); pessoas de 15 a 29 anos; ou ambas as faixas etárias (The World Bank, 2022).

Trabalhadores por conta própria (AUT)²⁴ são aqueles trabalhadores que, trabalhando por conta própria ou com um ou alguns sócios ou em cooperativa, exercem o tipo de trabalho definido como "emprego por conta própria", ou seja, empregos em que a remuneração depende diretamente dos lucros derivados dos bens e serviços produzidos. Os trabalhadores autônomos incluem quatro subcategorias de empregadores, trabalhadores por conta própria, membros de cooperativas de produtores e trabalhadores familiares contribuintes (The World Bank, 2022).

A média de horas médias anuais trabalhadas (HRT)²⁵ são definidas como o número total de horas efetivamente trabalhadas por ano dividido pelo número médio de pessoas empregadas por ano. As horas reais trabalhadas incluem horas de trabalho regulares de trabalhadores em período integral, meio período e meio ano, horas extras pagas e não remuneradas, horas trabalhadas em empregos adicionais e excluem o tempo não trabalhado devido a feriados, férias anuais remuneradas, doença própria, lesão e invalidez temporária, licença maternidade, licença parental, escolaridade ou treinamento, folga de trabalho por motivos técnicos ou econômicos, greve ou disputa trabalhista, mau tempo, licença compensatória e outros motivos. Os dados abrangem empregados e trabalhadores autônomos. Este indicador é medido em termos de horas por trabalhador por ano (OCDE, 2022a).

Os rendimentos dos empregados (VSA)²⁶ é definida como a remuneração dos empregados em moeda nacional dividida pelo total de horas trabalhadas pelos empregados. A

²² World Bank Database. *Labor force with advanced education (% of total working-age population with advanced education)*. <https://data.worldbank.org/indicator/SL.TLF.ADVN.ZS>

²³ World Bank Database. *Share of youth not in education, employment or training, total (% of youth population)*. <https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.NEET.ZS>

²⁴ World Bank Database. *Self-employed, total (% of total employment) (modeled ILO estimate)*. <https://data.worldbank.org/indicator/SL.EMP.SELF.ZS>

²⁵ OCDE Data. *Hours worked*. <https://data.oecd.org/emp/hours-worked.htm>

²⁶ OCDE Data. *Labour compensation per hour worked*. <https://data.oecd.org/lprdy/labour-compensation-per-hour-worked.htm>

remuneração dos empregados é a soma das remunerações e vencimentos brutos e das contribuições patronais para a segurança social. Este indicador é medido em termos de taxas e índices anuais de crescimento (OCDE, 2022b).

3.4. Tratamento dos dados

Nesta pesquisa os dados serão tratados por meio de análise estatística descritiva e análise econométrica. A interpretação literal de econometria significa medição econômica e consiste na compilação de dados econômicos e estatística matemática, com o intuito de obter resultados numéricos (Gujarati e Porter, 2011).

O principal objetivo da econometria é verificar as relações de variáveis econômicas entre fenômenos e outras variáveis, auxiliando na avaliação de políticas públicas, criando informações aos executivos para tomadas de decisões (Gujarati e Porter, 2011).

Para tal é utilizada análise exploratória de dados, ajustados por regressões lineares e aditivos generalizados, ou seja, o processo de análise de dados começa com uma exploração inicial (análise exploratória), seguida pela modelagem das relações entre variáveis através de regressões lineares e depois aprimorando esses modelos usando o MAG (Modelos Aditivos Generalizados) para capturar relações mais complexas e não lineares.

3.4.1. O modelo linear geral

Na versão mais simples a relação linear entre duas variáveis X e Y , conhecida como modelo de regressão linear simples, pode ser descrita conforme a Eq (16):

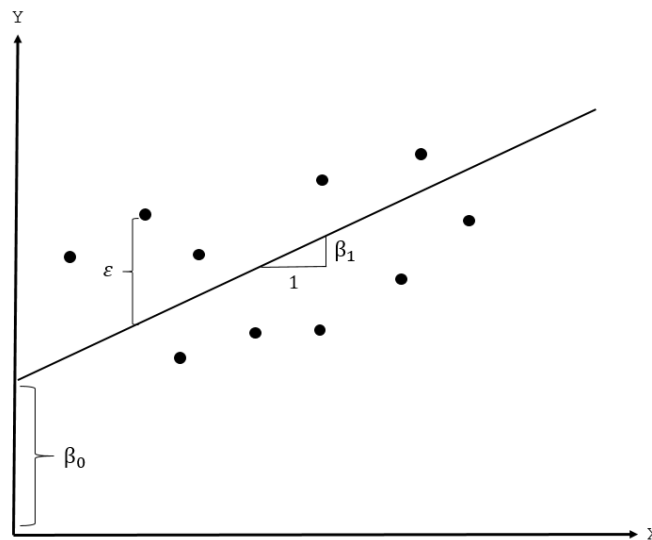
$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i \quad (16)$$

Sendo: Y_i a variável dependente ou preditora, X_i a variável independente ou exploratória, e ε_i o erro residual da amostra; o subscrito i representa a i -ésima observação. Os parâmetros β_0 e β_1 são respectivamente, o intercepto e o coeficiente angular do modelo.

O Modelo Clássico de Regressão Linear estima estes parâmetros por forma a minimizar a soma dos quadrados do erro residual da amostra ε_i , afim de ajustar a reta característica de uma função linear. Este método é conhecido como método dos mínimos quadrados ordinários (Gujarati e Porter, 2011). Graficamente, o modelo linear simples é apresentado de acordo com a Figura 18.

No modelo linear simples, a variável independente X_i é relacionada pelos escalares β_0 e β_1 à variável dependente Y_i , isto é, o modelo pressupõe a linearidade nos parâmetros. No entanto, nem sempre o modelo de regressão linear é adequado, pois pode ser complicado encontrar uma relação linear simples entre a variável dependente e a variável independente.

Figura 18 – Representação gráfica do modelo linear simples



Fonte: Elaborado pelo Autor, baseado em Gujarati e Porter (2011, p. 28)

Nesses casos, é também sugerido o uso de outros modelos que não exijam linearidade entre a variável resposta e as variáveis explicativas (Gujarati e Porter, 2011). Dessa forma, surge o modelo aditivo generalizado como alternativa ao modelo linear.

3.4.2. Modelo aditivo generalizado e regressão por *splines*

Os modelos aditivos generalizados foram criados por Hastie e Tibshirani (1986), onde as relações entre variáveis preditoras e independentes seguem padrões que podem ser lineares ou não. Na técnica de modelagem aditiva, o impacto das variáveis preditivas é efetuado por meio de funções, que, dependendo da relação entre as variáveis, podem ou não ser lineares, sendo os parâmetros β_n substituídos por uma função regular simples.

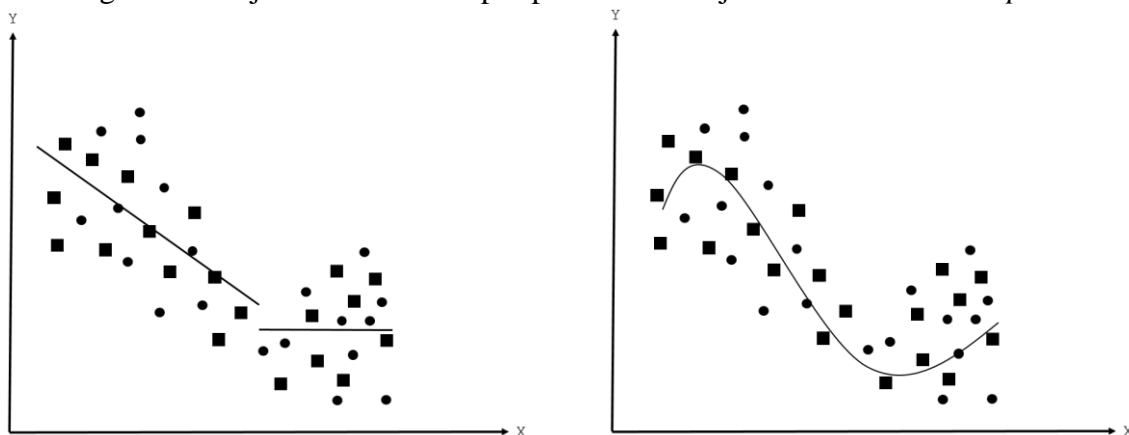
Dessa forma o modelo linear ganha uma interpretação aditiva juntando partes de funções não lineares, podendo o modelo aditivo generalizado ser expresso conforme a Eq (17) (Wright e London, 2009):

$$Y_i = \beta_0 + f_1(X_{1i}) \dots + f_n(X_{ni}) + \varepsilon_i \quad (17)$$

As funções $f_n(X_{ni})$ são chamadas de *splines*. Na Figura 19 é possível comparar o ajuste

de duas regressões lineares separadas para a primeira e a segunda metades dos dados (figura da esquerda) com o ajuste de uma *spline* não linear (figura da direita).

Figura 19 – Ajustamento linear por partes versus ajustamento com uma *spline*



Fonte: Elaborado pelo Autor, baseado em Wright e London (2009).

Este presente estudo considera 34 países, ao longo de 30 anos e mais três grupos (*proxys*) de variáveis totalizando 26 variáveis, os dados apresentam características não lineares. Sendo mais de 30 mil observações no total, o modelo aditivo generalizado proporciona assim uma interpretação dos resultados, flexibilidade para trabalhar os dados e automação da amostra.

3.5. Construção do modelo

De início os dados foram exportados e agrupados em dados em painel no programa *Microsoft Excel*®, logo após, para análise dos dados foram utilizados, além do próprio *Microsoft Excel*®, o *Econometric Views – Eviews*® e também o programa R.

Para atingir o objetivo do presente estudo e considerando as hipóteses da pesquisa os dados foram analisados em três cenários distintos.

3.5.1. Cenário do EPL em relação às variáveis dependentes

No primeiro cenário não há agrupamento dos dados. Os dados foram analisados em sua integralidade, separados apenas por países e data, através da regressão linear simples, conforme pode ser observado na Eq. (18). Os resultados foram gerados pelo programa *Eviews*®.

$$DEPENDENTE_{it} = \beta_0 + \beta_1 EPL_{it} + \varepsilon_{it} \quad (18)$$

Sendo:

$DEPENDENTES_{it}$ = variáveis dependentes das *proxys* de economia e finanças, inovação e tecnologia e impostos trabalhistas e trabalho do país i no ano t ; β_0 = intercepto; β_1 = coeficiente angular; EPL_{it} = valor do EPL do país i no

ano t ; ε_{it} = termo aleatório.

3.5.2. Comparação entre países rígidos e flexíveis

No segundo cenário os países foram divididos pela mediana. O país i que possui valor do EPL maior que a mediana da amostra no ano t é considerado como rígido, conforme Eq. (19). Por outro lado, o país t que possui o valor do EPL menor e igual que a mediana da amostra no ano i é considerado como flexível, conforme Eq. (20). Assim existem duas regressões nos gráficos para esta análise: uma regressão representando o grupo de países rígidos e uma segunda regressão representando o grupo dos países flexíveis.

Também é importante verificar se as variáveis $DEPENDENTES_{it}$ possuem interação com o fator $TEMPO_t$, uma vez que as alterações das variáveis podem se dar pelo processo de evolução natural da tecnologia e inovação, e, não somente por alterações no EPL.

Nesta análise os dados foram inseridos no programa R, e, conforme já mencionado o próprio programa gera a regressão/função que melhor se enquadra para a representação da amostra, isto é, entre linear e modelos aditivos.

$$DEPENDENTE_{it} = \beta_0 + f_1(EPL > mediana_t) + \dots + f_{n-1}(EPL > mediana_t) + f_n(TEMPO_t) + \varepsilon_{it} \quad (19)$$

$$DEPENDENTE_{it} = \beta_0 + f_1(EPL \leq mediana_{it}) + \dots + f_{n-1}(EPL \leq mediana_{it}) + f_n(TEMPO_t) + \varepsilon_i \quad (20)$$

Sendo:

$DEPENDENTE_{it}$ = variáveis dependentes das *proxys* de economia e finanças, inovação e tecnologia, e, impostos trabalhistas e trabalho i no ano t ; β_0 = intercepto; f_n = n-ésima função do GAM; EPL_{it} = valor do EPL do país i no ano t ; maior ou menor que o valor da mediana; $TEMPO_t$ = função que verifica se a variável dependente possui interação com o fator tempo; ε_{it} = termo aleatório.

3.5.3. Comparação entre grupo de países

No terceiro cenário os países são agrupados de acordo com a variação do EPL ao longo do período amostral e separados pelo coeficiente angular β_1 da Eq. (18). Os países que possuem o coeficiente angular do EPL positivo, isto é, inclinação positiva é o grupo chamado de ELEVARAM. Já os países que tiveram o coeficiente angular nulo durante o período amostral, isto é, β_1 igual à zero, estão no grupo MANTIVERAM. O terceiro grupo são os países que possuem a inclinação negativa de β_1 menor que 0,0199 chamados de REDUZIRAM. O quarto grupo são os países que possuem a inclinação negativa mais acentuada, isto é, acima de 0,0200, e são categorizados como REDUZIRAM MUITO. Esses valores foram definidos pelo autor para melhor distribuição das amostras, conforme dados analisados e apresentados na Figura 52 e na Tabela 13, Tabela 14, Tabela 15 e Tabela 16.

Na Eq. (21) foram selecionados somente os países que elevaram o EPL. Na Eq. (22) foram selecionados somente os países que mantiveram o EPL. Na Eq. (23) foram selecionados somente os países que reduziram de forma mais branda o EPL. Na Eq. (24) foram selecionados somente os países que reduziram de forma mais acentuada o EPL.

$$DEPENDENTES_{it} = \beta_0 + f_1(ELP_elevaram_{it}) \dots + f_n(TEMPO_t) + \varepsilon_i \quad (21)$$

$$DEPENDENTES_{it} = \beta_0 + f_1(ELP_mantiveram_{it}) \dots + f_n(TEMPO_t) + \varepsilon_i \quad (22)$$

$$DEPENDENTES_{it} = \beta_0 + f_1(ELP_reduziram_{it}) \dots + f_n(TEMPO_t) + \varepsilon_i \quad (23)$$

$$DEPENDENTES_{it} = \beta_0 + f_1(ELP_reduziram_muito_{it}) \dots + f_n(TEMPO_t) + \varepsilon_i \quad (24)$$

3.6. Como utilizar o artefato para análises

Com a metodologia do trabalho traçada e detalhada, é possível trabalhar com o artefato construído. O artefato possui funções para análises conforme a metodologia, isto é: (i) análises sem nenhuma categorização do EPL; (ii) análise com categorização dos países em rígidos e flexíveis; (iii) e a última análise em categorização por flutuação do EPL. Também é possível fazer comparações entre os países analisados, e entre as variáveis selecionadas. É possível selecionar o modelo para regressão linear e ou o modelo aditivo generalizado.

O artefato pode ser acessado pelo *website* a seguir:

https://bi-employee-legislation.shinyapps.io/bi_labor_rigidity/

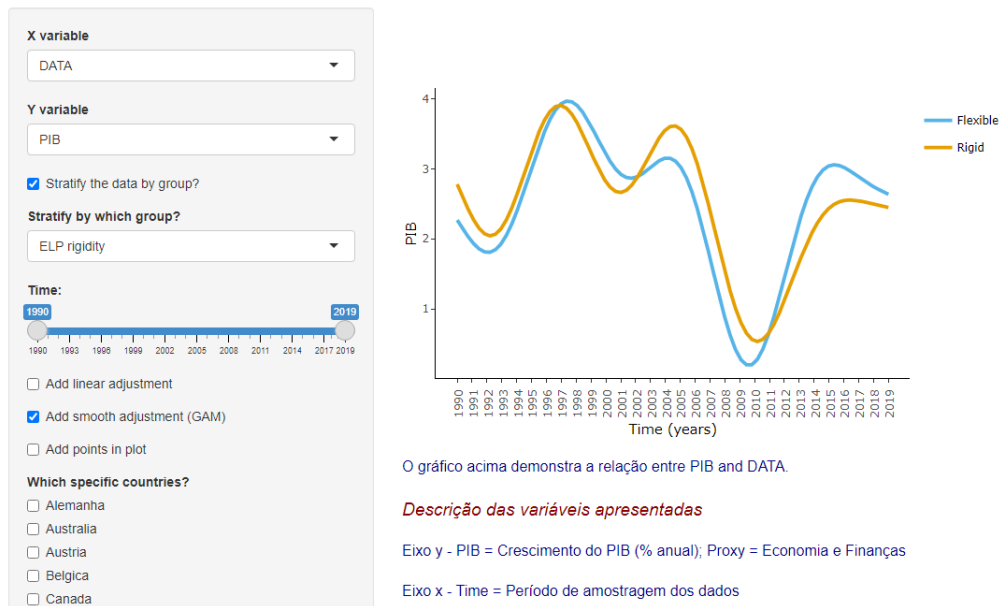
Também é importante contextualizar o artefato como um sistema de Business Intelligence e destacar as suas funcionalidades principais. Ex.: "Na interface do sistema, a opção 'Variável X' e 'Variável Y' permite a seleção de todas as variáveis pertinentes ao estudo em curso. Através da funcionalidade 'Stratify the data by group?', é viável categorizar os países individualmente, por nível de rigidez trabalhista ou conforme a variação do *Employment Protection Legislation* (EPL) ao longo do tempo. Além disso, o período de análise pode ser definido utilizando a ferramenta 'Time'.

Para enriquecer a visualização dos dados, o utilizador pode incorporar ao gráfico uma regressão linear selecionando 'Add linear adjustment', ou optar pela inclusão de um Modelo Aditivo Generalizado (GAM) através de 'Add smooth adjustment (GAM)'. Adicionalmente, é possível exibir as observações da amostra marcando a opção 'Add points in plot'.

A interface para o usuário final é apresentada de acordo com a Figura 20:

Figura 20 – Interface do artefato

Business intelligence project about employee legislation protection on macroeconomic and technology indices



Fonte: Elaborado pelo autor.

Este artefato, parte integrante do sistema de *Business Intelligence* desenvolvido, facilita a apresentação e análise detalhada dos resultados. Ele demonstra capacidades avançadas de análise de dados, refletindo os princípios do BI através da personalização da análise, estratificação de dados e visualizações interativas. Essas funcionalidades não apenas permitem uma exploração aprofundada das variáveis estudadas, mas também oferecem *insights* valiosos para a tomada de decisão baseada em evidências.

Segue-se agora a seção 'Apresentação e Análises dos Resultados', onde os dados recolhidos e as inferências obtidas com o auxílio deste sistema serão explorados em detalhe.

IV. APRESENTAÇÃO E ANÁLISES DOS RESULTADOS

No presente capítulo são apresentados os dados obtidos na investigação da amostra. Neste sentido, e de forma a facilitar a visualização e interpretação dos dados, os mesmos são apresentados em figuras e tabelas, sendo precedidos pelos aspectos mais importantes.

4.1. Caracterização do *Employment Protection Legislation* - EPL

As medidas de estatística descritiva, Tabela 12, expõem que: (i) a média do EPL é de 2,21 pontos, (ii) a mediana é de 2,32 pontos, (iii) curtose de 3,67, o que revela uma amostra com distribuição puntiforme, (iv) assimetria negativa, onde a moda é maior que a mediana, que por sua vez é maior que a média.

Tabela 12 – Análise descritiva do EPL

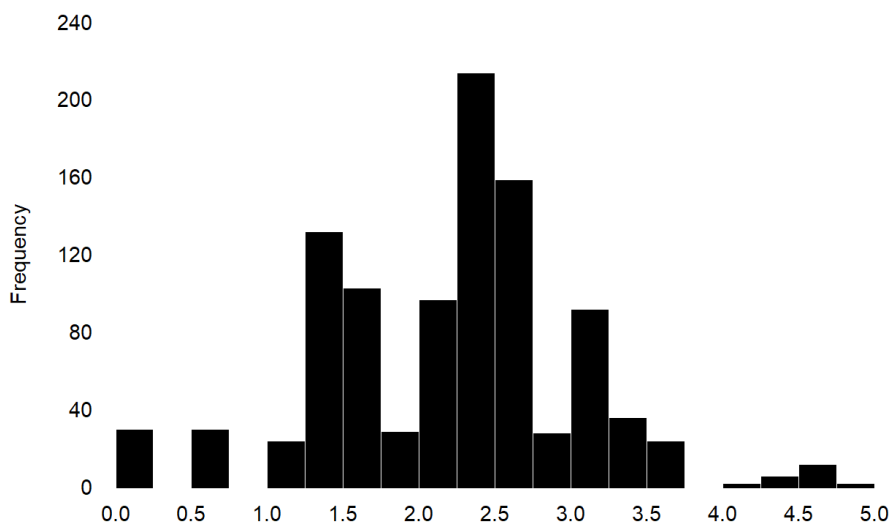
Descrição	Valor	Descrição	Valor
Média	2,21	Curtose	3,67
Erro padrão	0,03	Assimetria	-0,09
Mediana	2,32	Intervalo	4,74
Moda	2,37	Mínimo	0,09
Desvio padrão	0,83	Máximo	4,83
Variância da amostra	0,69	Contagem	1.020

Fonte: Elaborado pelo autor.

É válido reforçar que o EPL varia de 0 (zero) a 6 (seis), sendo zero maior flexibilidade para contratação/demissão de trabalhadores regulares, e, seis, maior rigidez trabalhista.

Com relação à distribuição de frequência dos valores do EPL, apresentada na Figura 21, é possível observar o achatamento apresentado pela curtose e assimetria negativa, assim como a maior frequência representada pela moda.

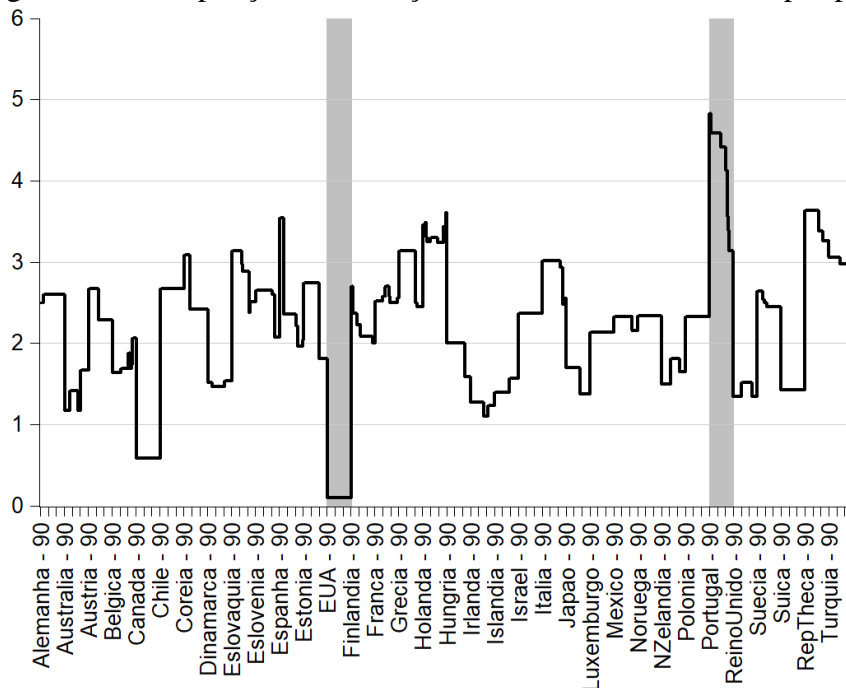
Figura 21 – Distribuição de Frequência do EPL



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na Figura 22 é possível observar a evolução do EPL ao longo do tempo em cada país. Há duas áreas demarcadas onde se encontram o valor mínimo do EPL, nos EUA, e o valor máximo, em Portugal.

Figura 22 – Compilação da evolução do EPL entre 1990-2019 por país



Fonte: Elaborado pelo autor.

A seguir foram realizadas as três análises distintas. A primeira análise foi realizada sem qualquer agrupamento ou categorização dos dados. Através de uma regressão simples a variável EPL foi utilizada como independente, e, a variável correspondente à *proxy*, como dependente. A segunda análise o EPL foi categorizado em “rígido” para países com maior

EPL, e, “flexível” para países com menor EPL. Na terceira e última análise os países foram agrupados a partir da variação do EPL ao longo do tempo.

4.2. Cenário 1: EPL em relação às variáveis dependentes

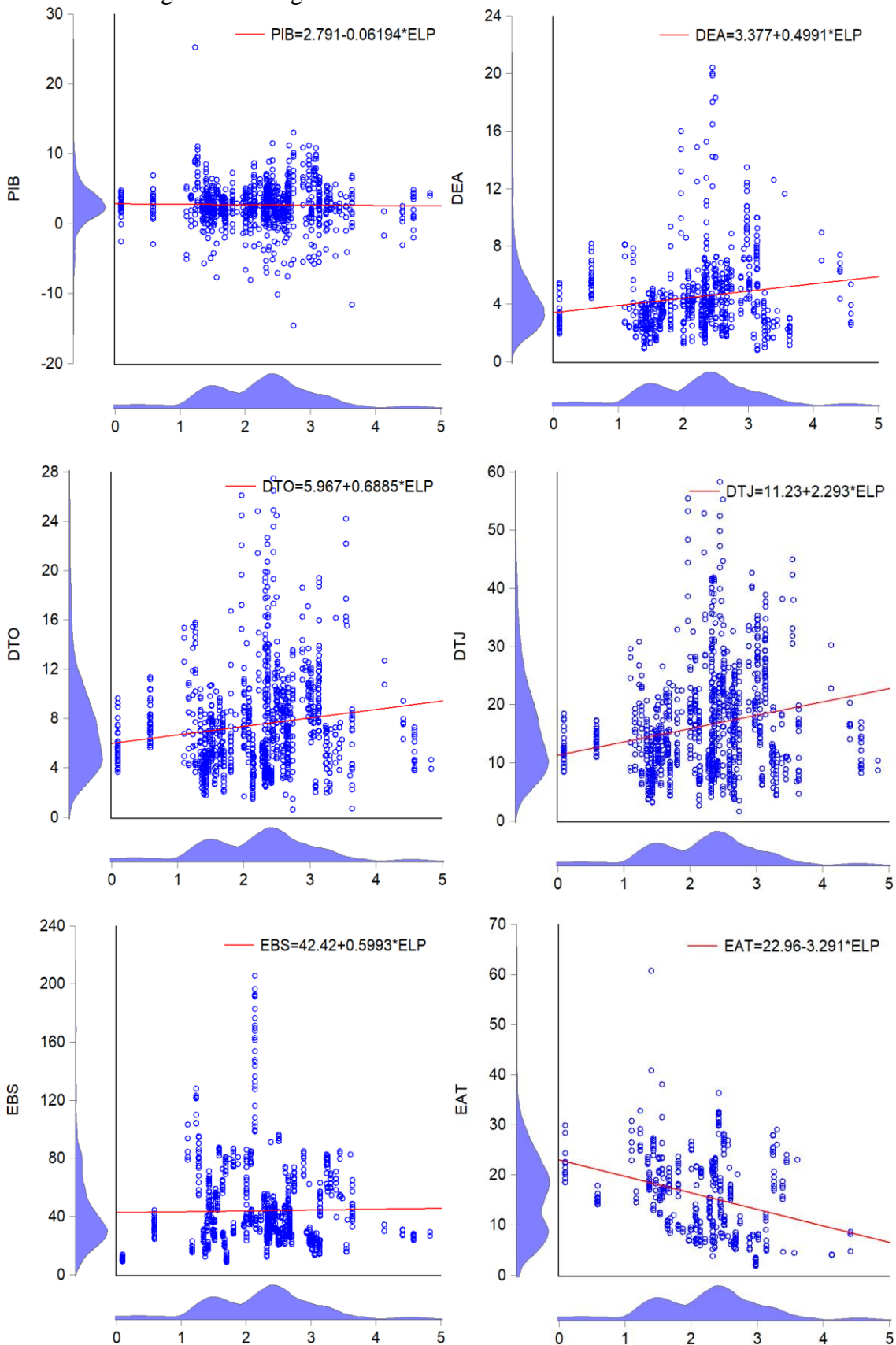
Nesta análise foram realizadas regressões simples sem categorização utilizando o EPL como variável independente.

4.2.1. Variáveis de economia e finanças

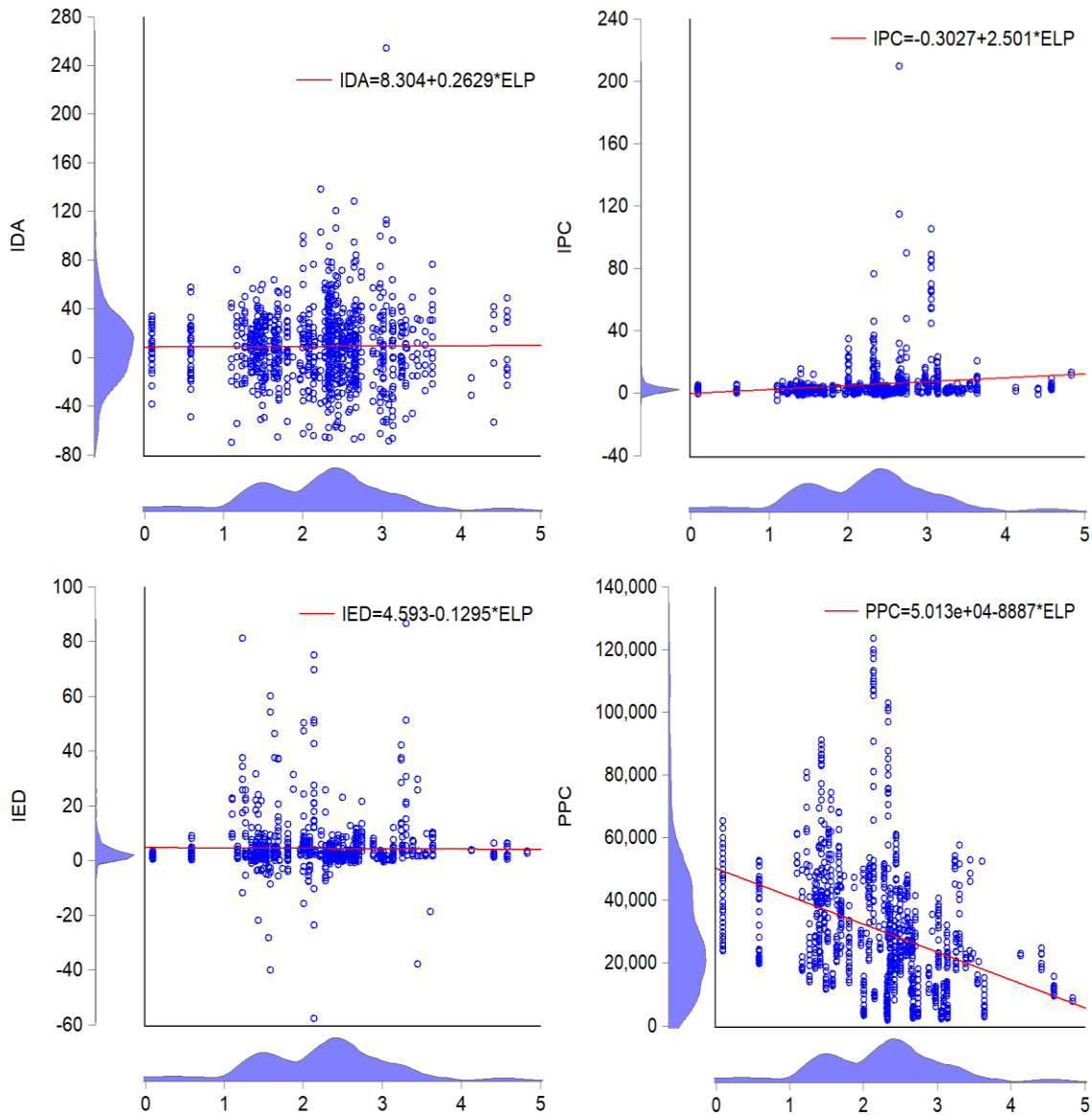
A Figura 23 apresenta as regressões lineares das variáveis de economia e finanças em relação ao EPL, sendo os resultados completos apresentados no Apêndice 1. Estes resultados indiciam que:

- (i) A rigidez trabalhista (EPL) tem um impacto positivo e com significância estatística no desemprego com educação avançada (DEA), no desemprego total (DTO) e no desemprego entre os mais jovens (DTJ), ou seja, maior EPL parece implicar em maior desemprego; mais, o índice de preços (IPC) apresentou também significância estatística e relação positiva com o EPL;
- (ii) Contrariamente, a rigidez trabalhista apresenta uma relação negativa com a exportação de produtos de alta tecnologia (EAT) e com o PIB per capita (PPC), sugerindo que quanto maior o EPL, menor é a exportação de produtos de alta tecnologia ou o PIB per capita;
- (iii) A rigidez trabalhista parece não estar relacionada com o crescimento do PIB, a exportação de bens e serviços (EBS), o índice de ações (IDA) ou o investimento estrangeiro direto (IED).

Figura 23 – Regressão das variáveis econômicas com o EPL²⁷



²⁷ Resultados completos das regressões vide APÊNDICE 1.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Estes resultados sugerem que EPL's mais elevados implicam dificuldades em importantes variáveis econômicas, como deterioração do PIB per capita (PPC), aumento do desemprego (DEA; DTO; DTJ), aumento da inflação (IPC) e diminuição das exportações de alta tecnologia (EAT). Tais resultados vão ao encontro das pesquisas apresentadas designadamente por Mankiw (2015); Karpuz, Kim e Ozkan (2020); Subramanian e Megginson (2018); Atanassov e Kim (2009); Klasa, Maxweel e Ortiz-Molina, (2009); Matsa (2010); Agrawal e Matsa (2013); Simintzi, Vig e Volpin (2014); Serfling (2016), Ahmad, Beuselinck e Bollaert (2017); Devos e Rahman (2018); Laporsek e Stubelj (2012), que apontam para as dificuldades geradas pela elevada rigidez trabalhista.

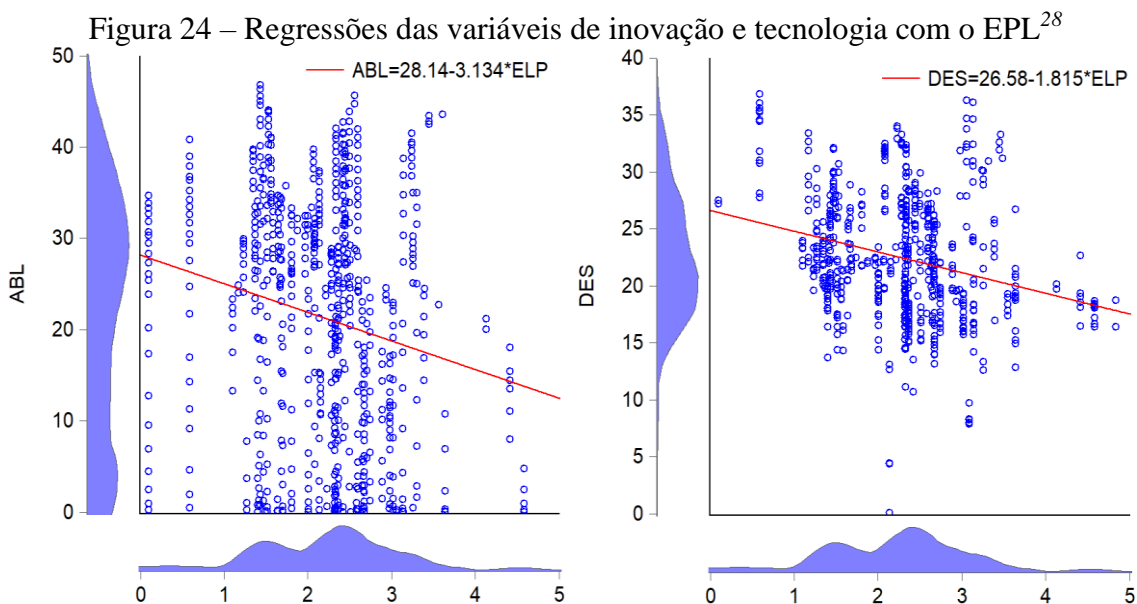
Neste contexto, Andrews, Cingano e Conconi (2014), Bottasso, Conti e Sulis (2016), Bravo-Biosca, Criscuolo e Menon (2013) e Denk e Georgief (2019) oferecem

informações complementares sobre as consequências da regulamentação laboral excessiva, argumentando que a principal desvantagem dessa regulamentação excessiva é a redução do fluxo de contratação, tornando os mercados de trabalho menos adaptáveis às mudanças econômicas. Os autores validam empiricamente que a regulamentação mais rígida diminui o espaço para a realocação do desempregado, o que pode enfraquecer o crescimento da produtividade e do trabalho e, desacelerar o desenvolvimento econômico.

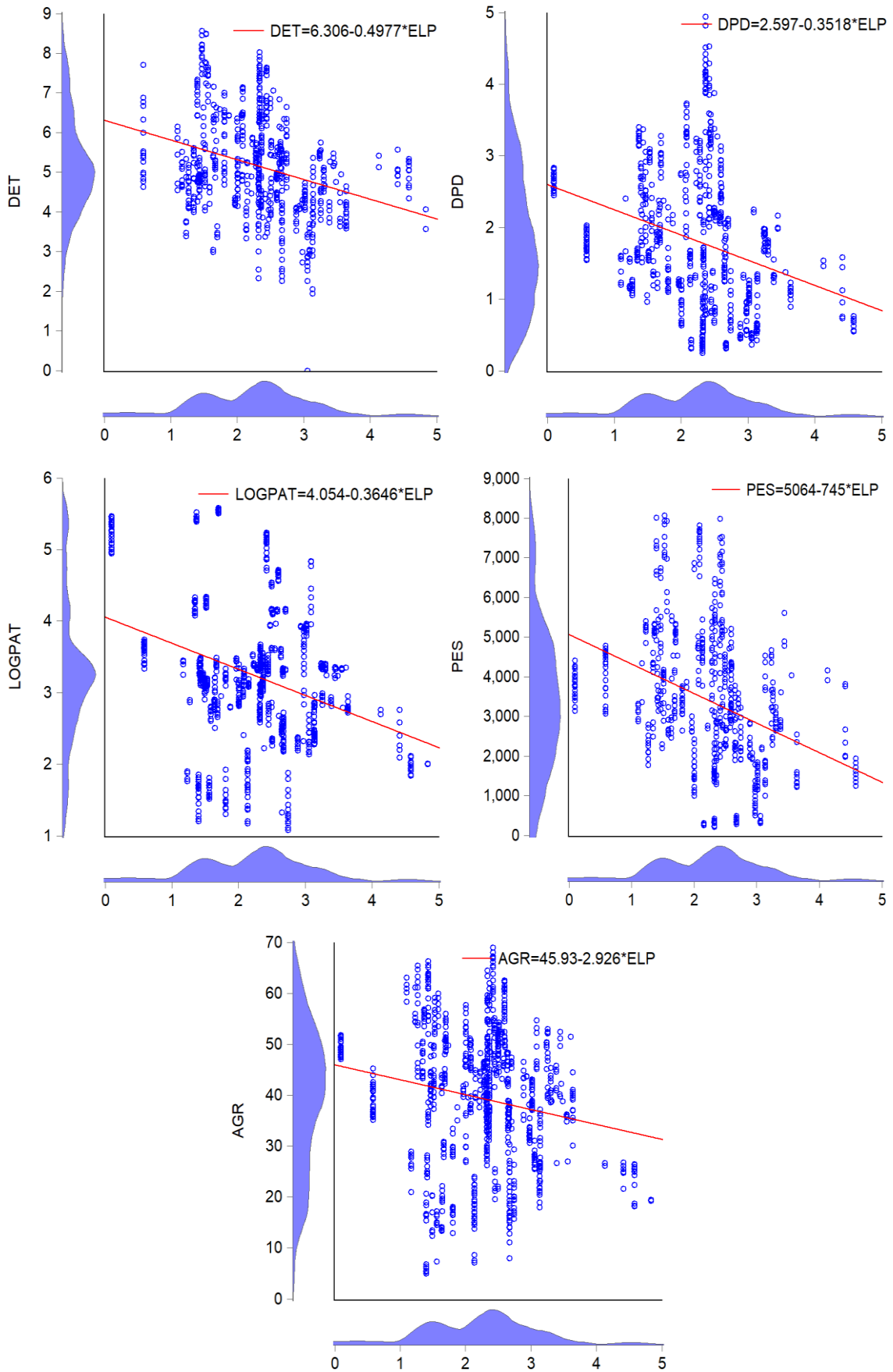
4.2.2. Variáveis de inovação e tecnologia

A Figura 24 apresenta as regressões lineares das variáveis de inovação e tecnologia em relação ao EPL (*vide* resultados completos no Apêndice 2), indicando que:

- (i) A rigidez trabalhista (EPL) impacta negativamente, e com significância estatística, todas as variáveis analisadas, ou seja, maior rigidez implica menores: a) assinaturas de banda larga (ABL), b) despesas do governo com educação superior (DES), c) despesas dos governos com educação total (DET), d) despesas com P&D (DPD), e) números de pedidos de patentes solicitados por residentes (PAT), f) números de pesquisadores (PES), g) valores agregados de fabricação de média e alta tecnologia (AGR).



²⁸ Resultados completos das regressões vide APÊNDICE 2



Fonte: Elaborado pelo autor.

Conclui-se, portanto, que as análises regressivas envolvendo as *proxys* de inovação e tecnologia demonstram ser, em sua integralidade, negativamente relacionadas com a proteção trabalhista, significando que quanto maior o rigor da legislação, pior será o desempenho do país nas variáveis selecionadas. A importância das variáveis de tecnologia e inovação para o desenvolvimento social e econômico foram tratadas com elevada importância por vários autores, como seja, Fagerberg e Verspagen (2002), McCraw (2012), Romero (2020), Nelson e Winter (1982), Archibugi e Coco (2005) e Romero e McCombie (2018).

Sendo que, os resultados obtidos vão ao encontro do trabalho de Denk e Georgief (2019), que afirmam que quando a proteção do emprego é excessiva a inovação e a alocação de empregos tendem a piorar.

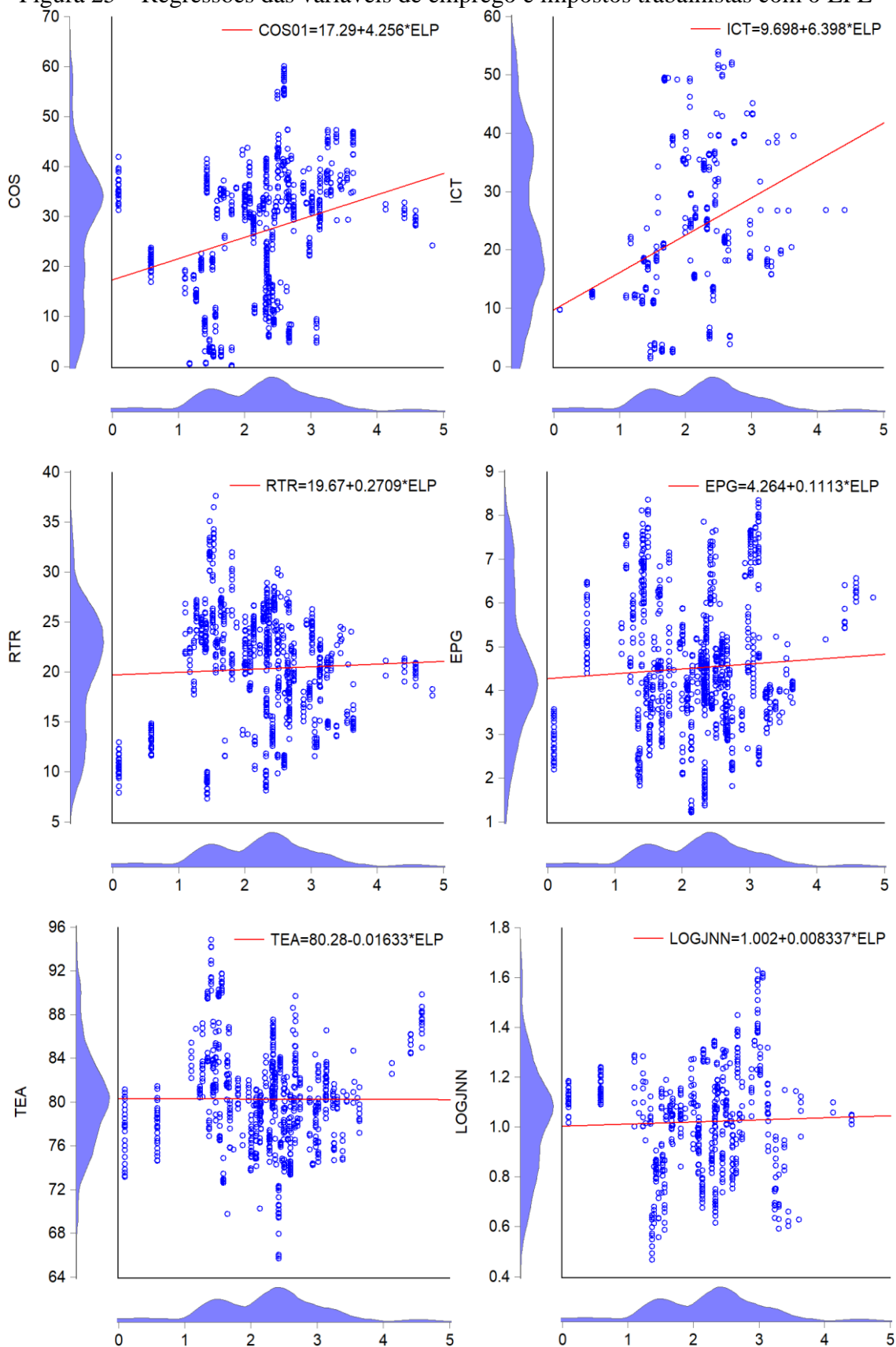
A tecnologia e inovação, concebidas como um fenômeno tanto social quanto econômico, são vistas, de acordo com o modelo schumpeteriano, como a força motriz para o desenvolvimento econômico (Romero e McCombie, 2018). De fato, as inovações tecnológicas têm o potencial de transformar empregos precários em empregos de melhor qualidade e dignidade (OIT, 2019).

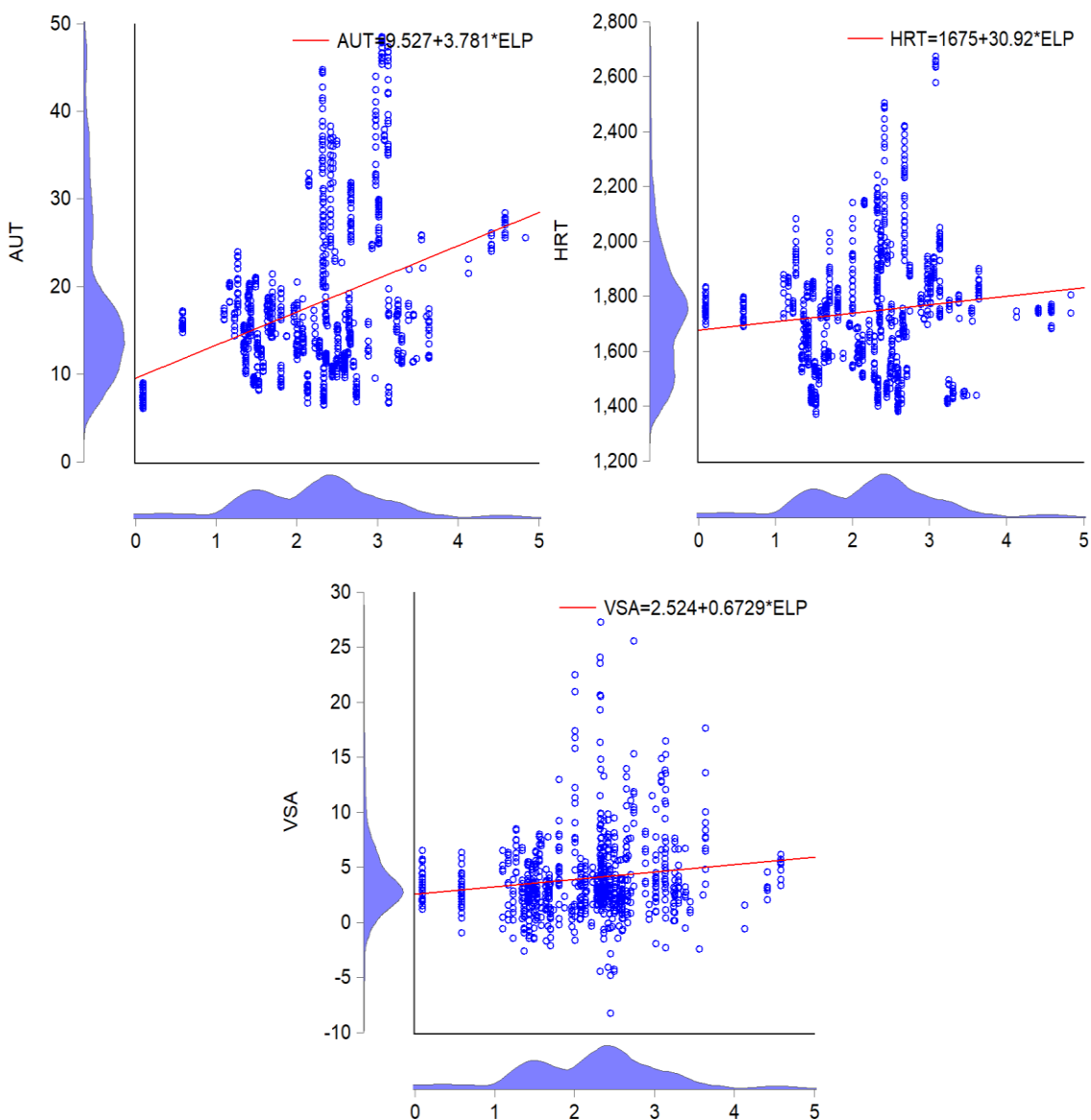
Contudo, conforme o observado, a rigidez trabalhista elevada gera dificuldades à implementação e ao aproveitamento das inovações tecnológicas.

4.2.3. Variáveis de impostos trabalhistas e trabalho

Em referência à *proxy* de impostos trabalhistas e trabalho, de acordo com a Figura 25 (cujos resultados completos se incluem no Apêndice 3), foi possível verificar que:

- (i) A maior rigidez trabalhista parece fazer aumentar, com significância estatística, as contribuições sociais (COS), o número de empregadores (EPG), os impostos e contribuições trabalhistas (ICT), os trabalhadores por conta própria (AUT), a média de horas trabalhadas (HRT) ou a remuneração trabalhista (VSA).
- (ii) Contudo, a rigidez trabalhista parece não influenciar a força de trabalho com educação avançada (TEA), a parcela de jovens que não estudam, trabalham ou treinam (JNN) ou a receita tributária (RTR).

Figura 25 – Regressões das variáveis de emprego e impostos trabalhistas com o EPL²⁹²⁹ Resultados completos das regressões vide APÊNDICE 3



Fonte: Elaborado pelo autor.

Dessa forma, é possível verificar que uma maior rigidez na legislação trabalhista tende a resultar em maiores salários por hora trabalhada, e também maior média de horas trabalhadas, e ainda que, por ter um custo trabalhista elevado de contratação e demissão de funcionários, há um maior número de trabalhadores autônomos. Com relação aos impostos, as contribuições sociais e contribuições trabalhistas apresentaram relação positiva com a rigidez trabalhista.

Este panorama destaca as consequências duplas de uma legislação trabalhista mais rigorosa: por um lado, protege os trabalhadores aumentando os custos de demissão e, por outro, pode inibir novas contratações devido aos custos elevados associados, fomentando assim a autonomia laboral como alternativa. Essas dinâmicas refletem as observações de Denk e Georgief (2019), que apontam para a redução nas taxas de demissão e contratação

como efeitos diretos da regulamentação trabalhista, culminando em uma economia com maior presença de trabalhadores autônomos.

Tendo estabelecido o impacto da rigidez trabalhista em diversas dimensões econômicas e trabalhistas, a próxima fase da análise ambiciona aprofundar a compreensão sobre como os países se ajustam a esses paradigmas regulatórios. Assim, procede-se com uma categorização dos países em termos de rigidez e flexibilidade trabalhista, com o objetivo de explorar as variações nas respostas econômicas e laborais a diferentes regimes de legislação trabalhista.

4.3. Cenário 2: Comparação entre países rígidos e flexíveis

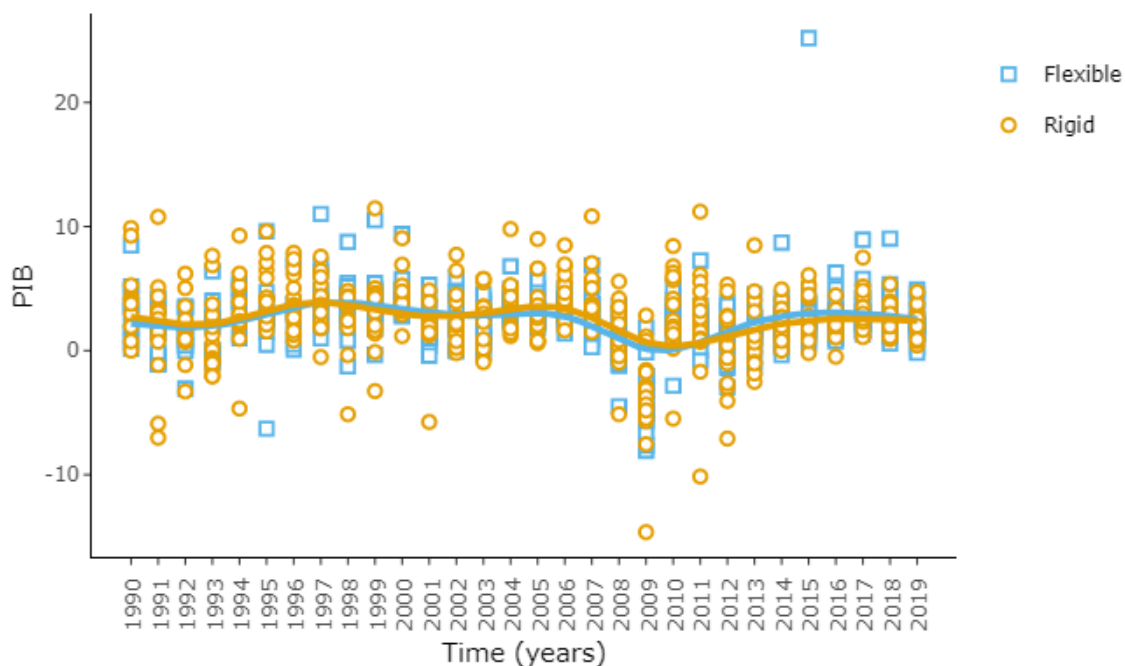
Para verificar o impacto do EPL nas variáveis estudadas de forma mais detalhada, os países foram agrupados em EPL Rígido e EPL Flexível. Para tal categorização, é utilizado o valor da mediana, descrito na Tabela 12, com o valor de 2,32 pontos. Assim, países com valores abaixo ou igual a mediana, foram inseridos no grupo Flexível. Por outro lado, os países com EPL superior à mediana foram inseridos no grupo Rígido. Em cada gráfico apresentado são apresentadas as duas regressões simples realizadas, cada uma relativa a diferentes categorias de países.

4.3.1. Influência do EPL nas variáveis de economia e finanças: comparação entre países rígidos e flexíveis

De acordo com a Figura 26 é possível observar que não há distinção na variação do PIB entre os países com elevado EPL (rígido) e com baixo EPL (flexível). Tal resultado vai ao encontro ao apresentado por Froyen (2003), onde aquela variável macroeconômica é regida por uma gama de variáveis quantitativas e qualitativas. Portanto somente o EPL não teria condições na determinação do PIB.

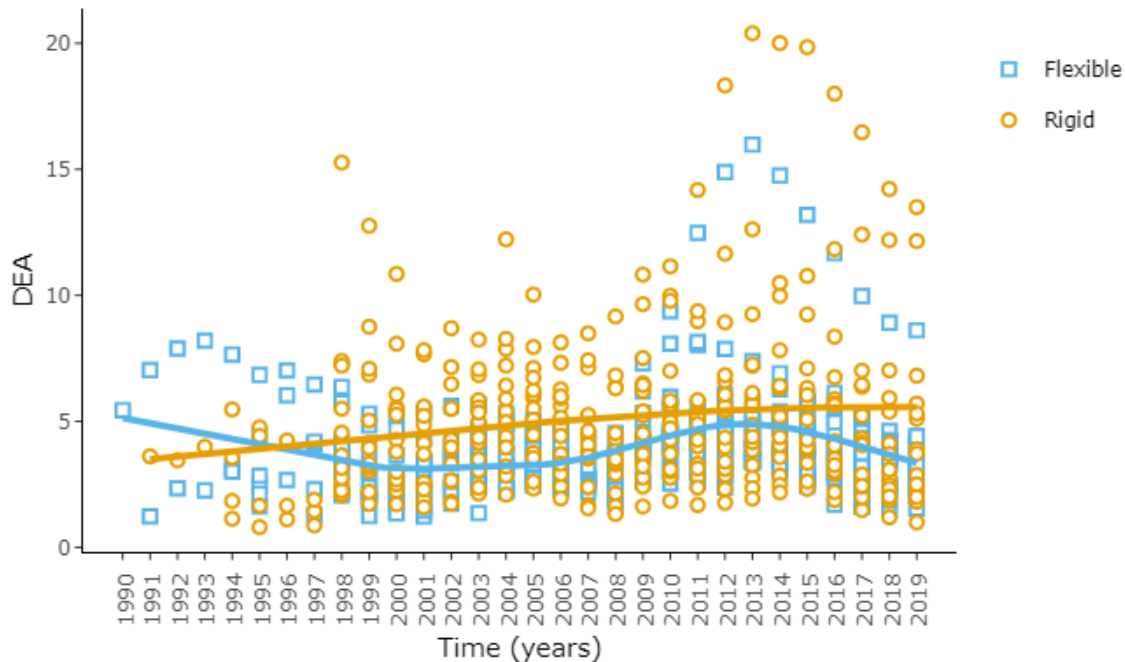
Na Figura 27 é possível verificar que o desemprego com educação avançada (DEA) é maior em países do grupo Rígido, uma vez que os custos de contratação são maiores e mais onerosos, tornando a mão de obra qualificada mais exposta ao desemprego em relação aos países do grupo Flexível. Este resultado está em linha com Mankiw (2015) que sugere um maior desemprego entre a mão de obra qualificada em países com maior rigidez nas leis trabalhista.

Figura 26 – PIB: comparação países rígidos vs países flexíveis



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 27 – Desemprego com Educação Avançada: comparação países rígidos vs países flexíveis

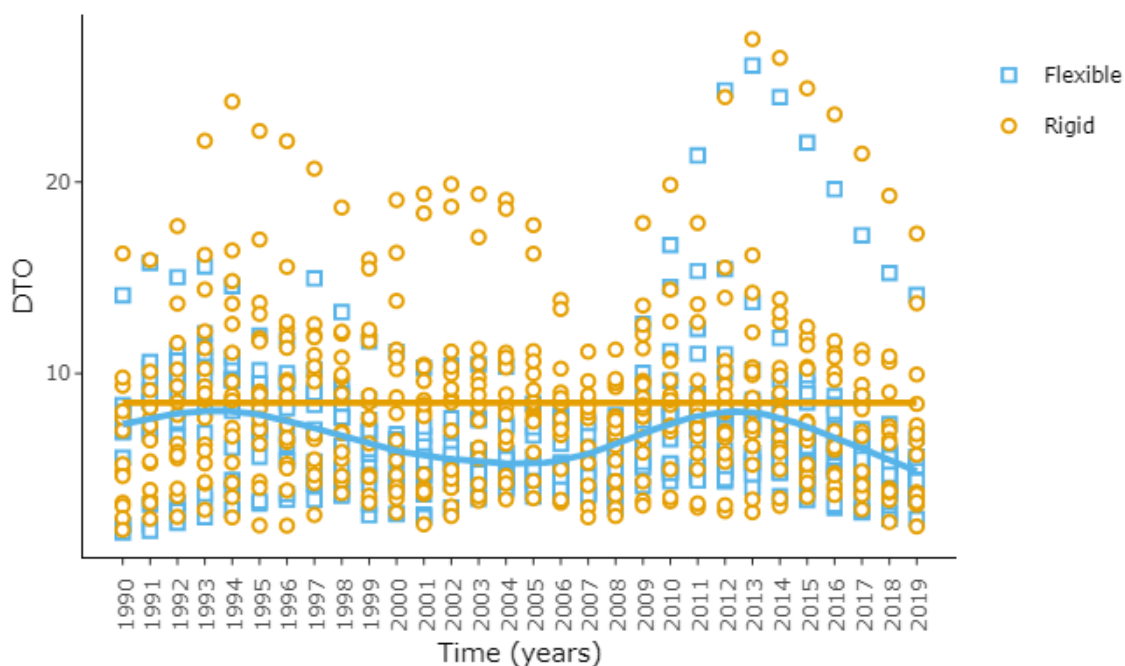


Fonte: Elaborado pelo Autor.

O mesmo fato ocorre com o desemprego total (DTO) que é maior em países do grupo Rígido. É possível observar na Figura 28 que, a curva do grupo Rígido possui menor variação, pois, na década de 1990 o desemprego permaneceu elevado, enquanto nos

países do grupo Flexível houve uma queda acentuada. Relativamente à crise do *Subprime* de 2008, o desemprego aumentou de forma mais acentuada nos países do grupo Flexível. Tais resultados são corroborados por Andrews, Cingano e Conconi (2014), Bottasso, Conti e Sulis (2016), Bravo-Biosca, Criscuolo e Menon (2013) e Denk e Georgief (2019), defensores de que a rigidez nas leis trabalhistas tende a desestimular as demissões, conforme o observado na crise de 2008. Porém, eles apontam que a principal desvantagem da regulamentação trabalhista excessiva é a redução do fluxo de contratações, tornando os mercados de trabalho menos adaptáveis às mudanças econômicas conforme observado na década de 1990. Por sua vez, Krugman (1994) sugere que as taxas de desemprego de longo prazo tendem a ser mais altas em países que possuem sistemas de benefícios mais generosos aos desempregados.

Figura 28 – Desemprego Total: comparação países rígidos vs países flexíveis

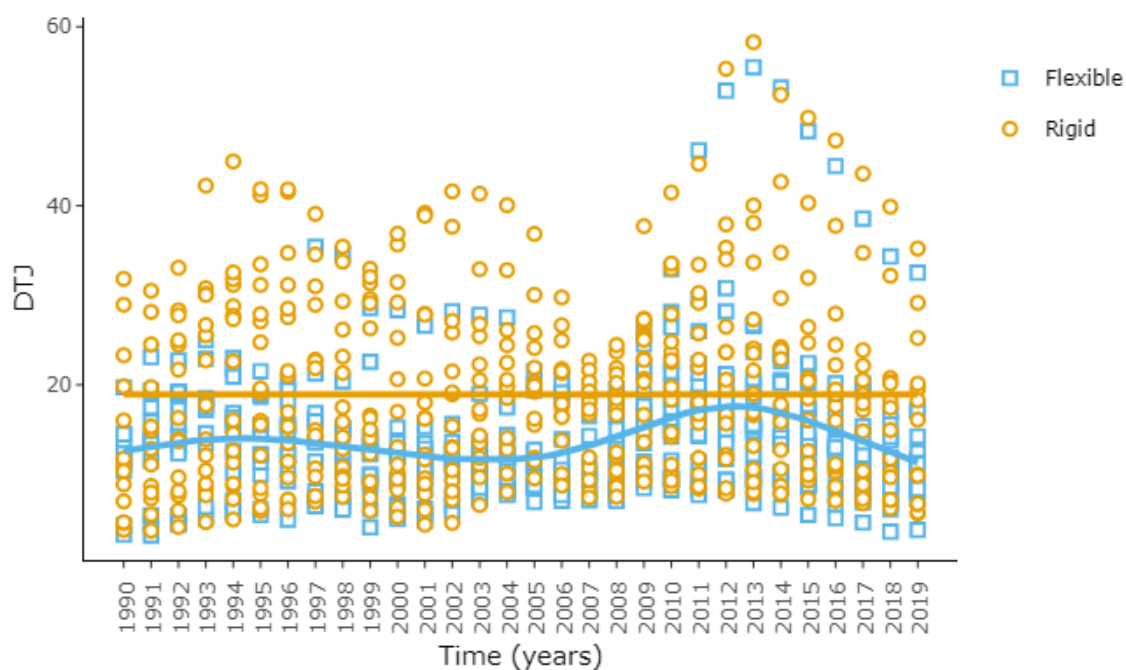


Fonte: Elaborado pelo Autor.

Na Figura 29, observa-se que a taxa de desemprego entre os mais jovens (DTJ) é mais elevada em países com maior rigidez nas leis trabalhistas. Esta questão é levantada por Mankin (2015) ao abordar a questão do desemprego em diferentes grupos populacionais, observando que os jovens frequentemente enfrentam taxas de desemprego mais altas devido à sua menor produtividade marginal. Esta situação é exacerbada pela baixa experiência e produtividade desse grupo, bem como pela tendência dos jovens em explorar diversas oportunidades de trabalho em vários setores e experimentar diferentes

trajetórias de carreira antes de se estabelecerem em compromissos de longo prazo. Portanto, a rigidez nas leis trabalhistas acaba por restringir ainda mais as oportunidades de contratação para os jovens, limitando sua capacidade de ingressar e se adaptar no mercado de trabalho.

Figura 29 – Desemprego Total entre os Jovens: comparação países rígidos vs países flexíveis



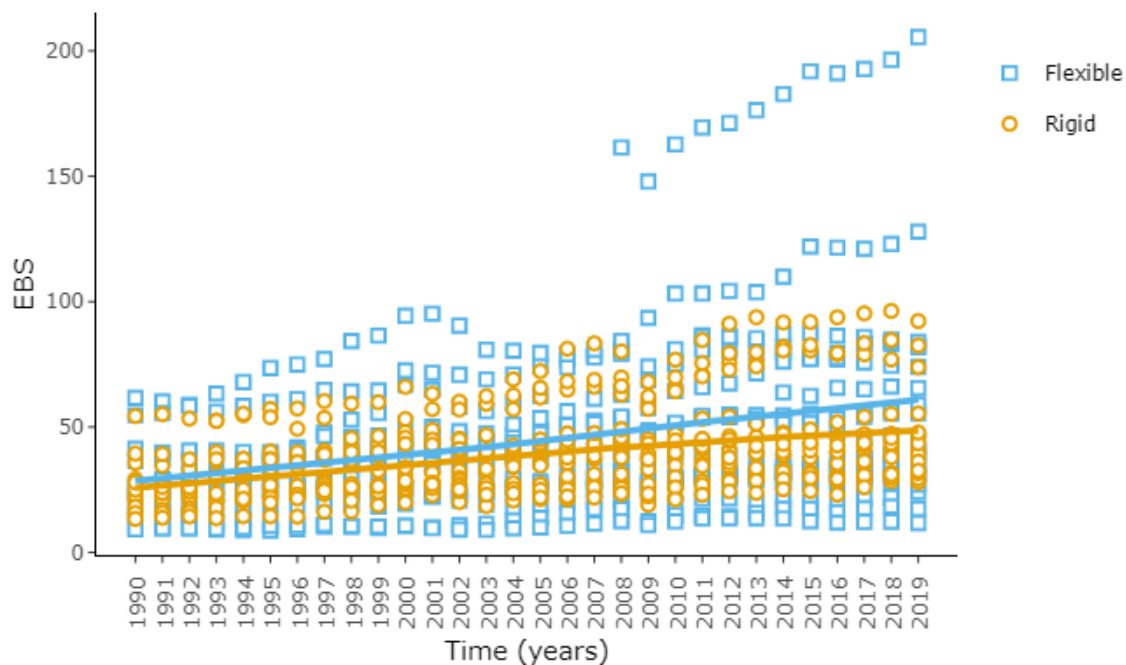
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Com referência às exportações de bens e serviços (EBS), a Figura 30 permite observar que essas exportações cresceram mais em países do grupo Flexível, do que em países do grupo Rígido.

Contudo, quando analisadas as exportações de produtos de alta tecnologia (EAT), Figura 31, nota-se que países com legislações trabalhistas mais rígidas experimentaram crescimento nesse segmento ao longo do período analisado, enquanto os países do grupo Flexível tiveram queda. Essa tendência é corroborada pelas descobertas de Acharya, Baghai e Subramanian (2009), que identificaram que leis de demissão mais rígidas podem estimular a inovação. Além disso, os autores também observaram que os contratos a nível de empresa não oferecem o mesmo grau de comprometimento que as leis proporcionam. Num estudo posterior, Acharya, Subramanian e Baghai (2012) reforçam essa ideia, concluindo que a inovação é de fato promovida por leis que limitam a capacidade das empresas de demitir seus funcionários mais facilmente. Assim, as leis de proteção ao

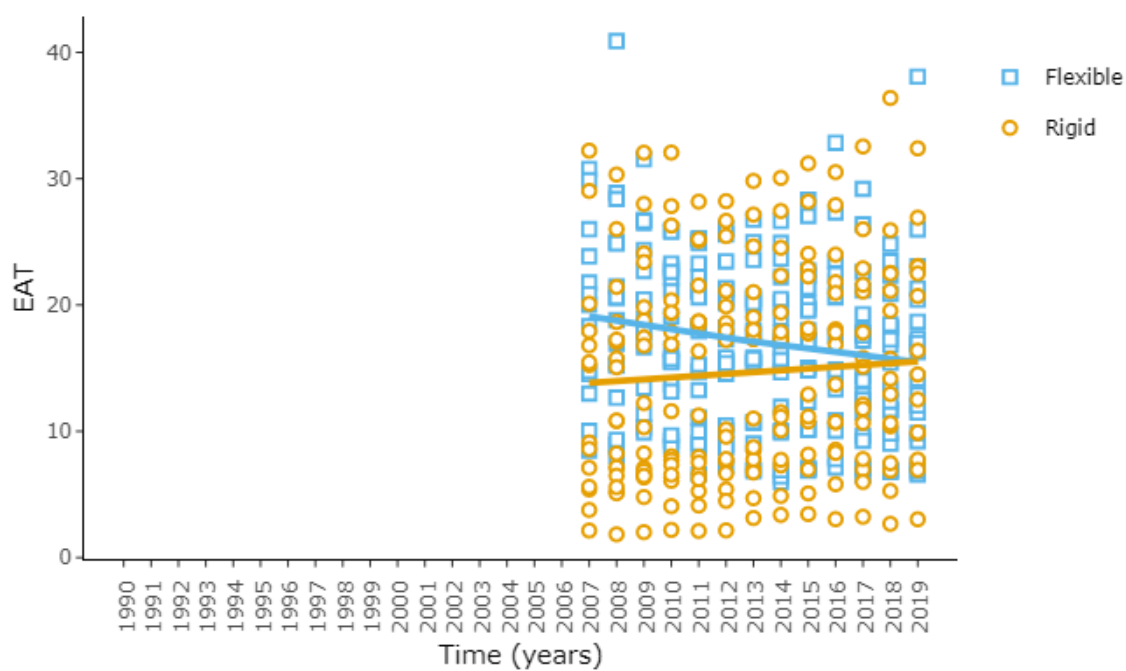
emprego apresentam um *trade-off*; de um lado podem introduzir certa ineficiência no mercado de trabalho, porém causam efeitos positivos ao promover a inovação.

Figura 30 – Exportação de Bens e Serviços: comparação países rígidos vs países flexíveis



Fonte: Elaborado pelo Autor.

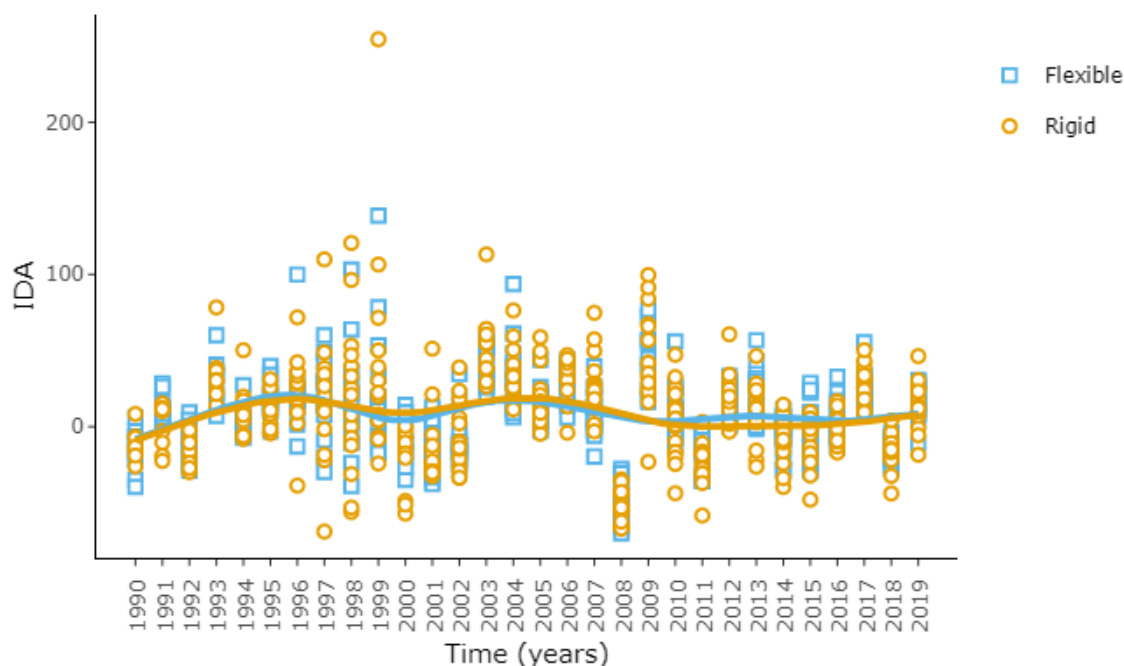
Figura 31 – Exportação de Alta Tecnologia: comparação países rígidos vs países flexíveis



Fonte: Elaborado pelo Autor.

O índice de ações (IDA) não apresenta nenhuma distinção entre países dos grupos Rígido ou Flexível. O mercado de ações parece não se importar com a rigidez trabalhista, uma vez que a precificação dos preços das ações é composta por inúmeros fatores e variáveis distintas.

Figura 32 – Índice de Ações: comparação países rígidos vs países flexíveis

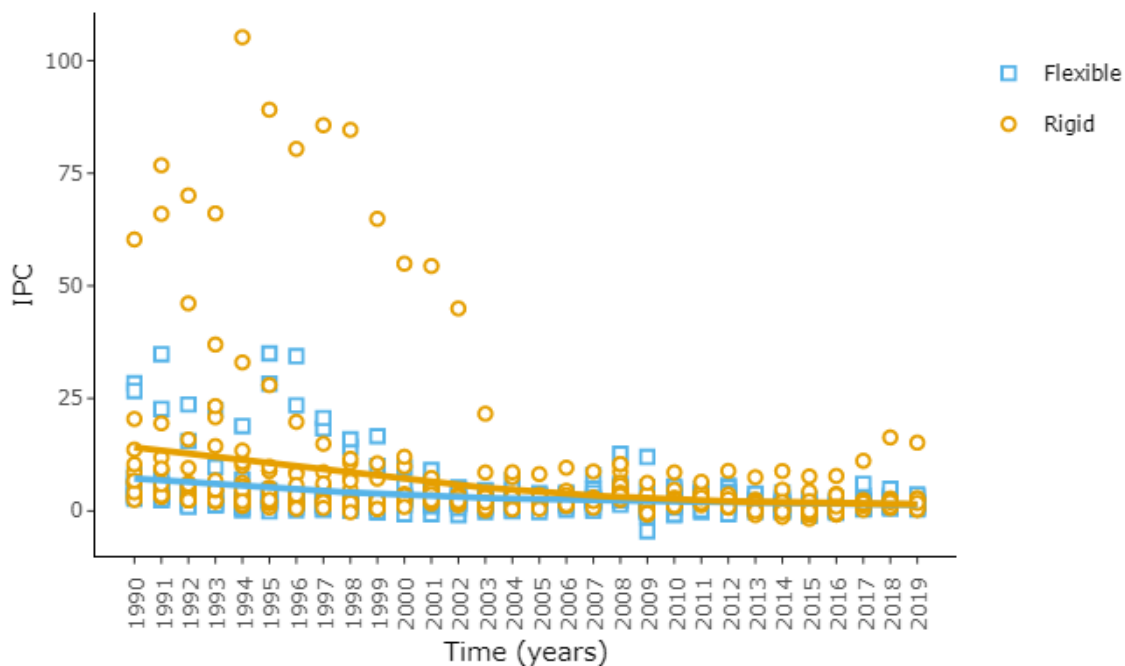


Fonte: Elaborado pelo Autor.

Em relação ao índice de preços (IPC), observou-se uma interação como fator tempo, isto é, em ambos os grupos o IPC apresentou uma tendência de queda. No caso do EPL, os países do grupo Rígido apresentaram maior queda do IPC, conforme pode ser observado na Figura 33.

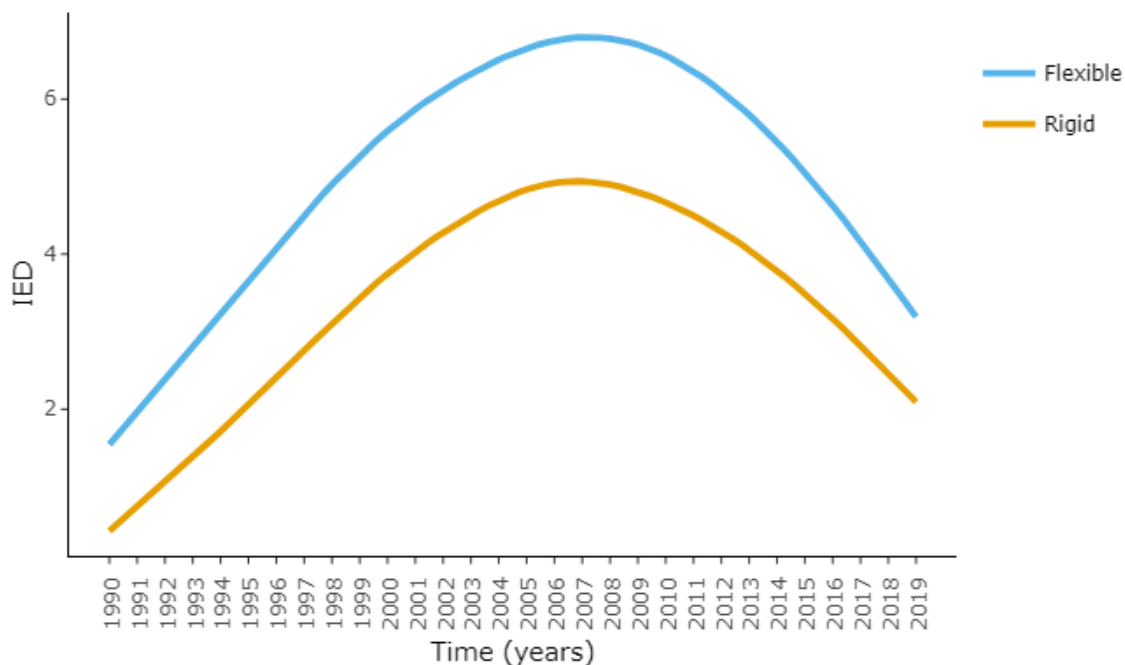
Com relação ao investimento estrangeiro direto (IED) houve distinção entre os grupos de países, conforme Figura 34. Existe maior investimento estrangeiro direto em países com maior flexibilidade trabalhista, que para Subramanian e Megginson (2018) a legislação mais rígida desencoraja os investimentos estrangeiros em processo de privatizações, sendo acentuada em setores menos produtivos e mais sindicalizados. No estudo é destacado que os governos com pretensões de privatização se concentram em aliviar a rigidez das leis trabalhistas antes do lançamento do programa de privatização. Dessa forma é elevada a probabilidade de sucesso e conseqüentemente a geração de maiores receitas com as vendas.

Figura 33 – Índice de Preços ao Consumidor: comparação países rígidos vs países flexíveis



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 34 – Investimento Estrangeiro Direto: comparação países rígidos vs países flexíveis



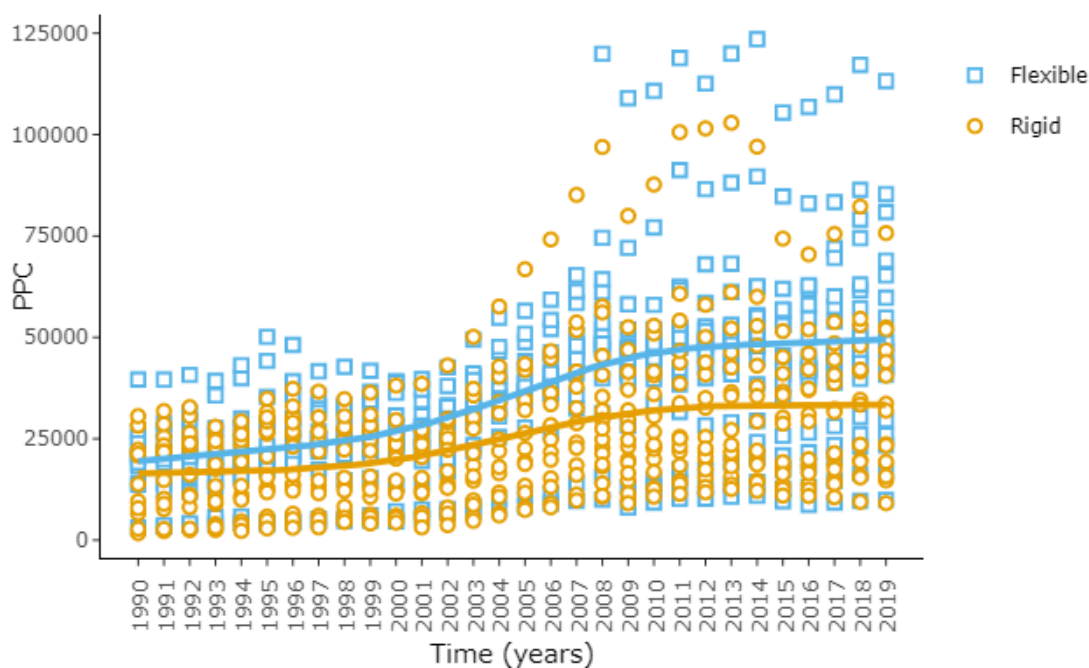
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Com relação à Figura 35 a interação com o fator tempo revelou um padrão interessante: independentemente do grupo, observou-se que o tempo contribui positivamente para a

evolução do PIB per capita, sugerindo que a passagem do tempo, juntamente com o desenvolvimento econômico, tende a melhorar o bem-estar econômico. Em particular, a análise do período de 1990 a 2019 destaca que os países do grupo Flexível experimentaram um crescimento mais acentuado do PIB per capita. Embora, em 1990, o PIB per capita fosse similar entre os grupos, ao longo das décadas, os países do grupo Flexível demonstraram maior capacidade de adaptação a diferentes cenários econômicos, incluindo crises e recessões.

A observação anterior, está alinhada com as conclusões de Andrews, Cingano e Conconi (2014), Bottasso, Conti e Sulis (2016), Bravo-Biosca, Criscuolo e Menon (2013) e Denk e Georgief (2019), que identificaram uma desvantagem significativa na regulamentação trabalhista excessiva: a limitação no fluxo de contratações. Essa rigidez reduz a adaptabilidade dos mercados de trabalho frente às mudanças econômicas, confirmando a hipótese de que legislações trabalhistas rígidas podem restringir a mobilidade laboral. Consequentemente, tal rigidez pode impactar negativamente o crescimento da produtividade e do emprego, retardando o desenvolvimento econômico. Estudos empíricos suportam essa visão, evidenciando como a regulamentação laboral restritiva limita as oportunidades de realocação para os desempregados, comprometendo, assim, o dinamismo econômico.

Figura 35 – PIB per capita: comparação entre países rígidos vs países flexíveis



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Na análise comparativa de países flexíveis e rígidos, foi possível verificar que indicadores macroeconômicos, que possuem expressiva abrangência de fatores, tais como PIB (PIB), índice de ações (IDA) e índice de inflação (IPC) não fizeram qualquer distinção entre os grupos Rígido ou Flexível.

No entanto, o cenário muda quando consideramos o desemprego (DEA, DTO, DTJ), que se mostrou mais elevado nos países do grupo Rígido. Em contrapartida, indicadores como exportações de bens e serviços (EBS), investimentos estrangeiros diretos (IED) e PIB per capita (PPC) tiveram desempenho superior em países flexíveis. Essas tendências estão alinhadas com as descobertas dos autores Mankiw (2015), Karpuz, Kim e Ozkan (2020), Subramanian e Megginson (2018), Atanassov e Kim (2009), Klasa, Maxweel e Ortiz-Molina (2009), Matsa (2010), Agrawal e Matsa (2013), Simintzi, Vig e Volpin (2014), Serfling (2016), Ahmad, Beuselinck e Bollaert (2017), Devos e Rahman (2018) e Laporsek e Stubelj (2012), evidenciando a complexidade das relações entre legislação trabalhista e desempenho econômico.

É importante chamar a atenção para os dados referentes à exportação de alta tecnologia (EAT) que destacam um aspecto contraintuitivo: países com maior rigidez nas leis trabalhistas registraram um aumento significativo nessas exportações, enquanto aqueles classificados como flexíveis observaram uma diminuição. Este padrão contrastante ressalta a controvérsia em torno da legislação de proteção ao emprego, como discutido por Mortensen e Pissarides (1999) e Pissarides (2001). A discussão sugere que, apesar dos custos potencialmente elevados associados à rigidez trabalhista, tais medidas podem justificar-se pela necessidade de proteger os trabalhadores de demissões sem justa causa. Além disso, a proteção ao emprego também pode incentivar os funcionários a adquirir capital humano específico dentro da empresa, aumentando sua produtividade e inovação.

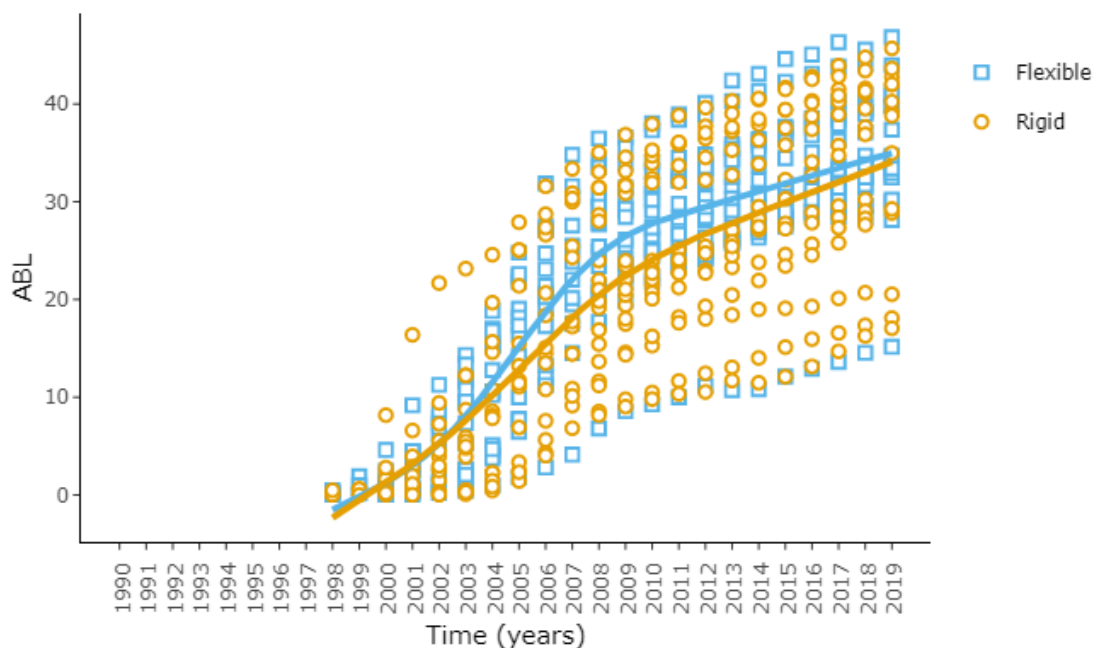
4.3.2. Influência do EPL nas variáveis de inovação e tecnologia: comparação entre países rígidos e flexíveis

A análise do indicador assinaturas de banda larga (ABL), apresentada na Figura 36, apresenta um comportamento maneira similar em ambos os grupos, havendo assim interação com o tempo. Dessa forma, o decorrer do tempo surge como o maior responsável pelo crescimento das assinaturas de banda larga, embora se observe um avanço marginal nos países do grupo Flexível.

Na Figura 37 é possível observar um importante crescimento nos investimentos

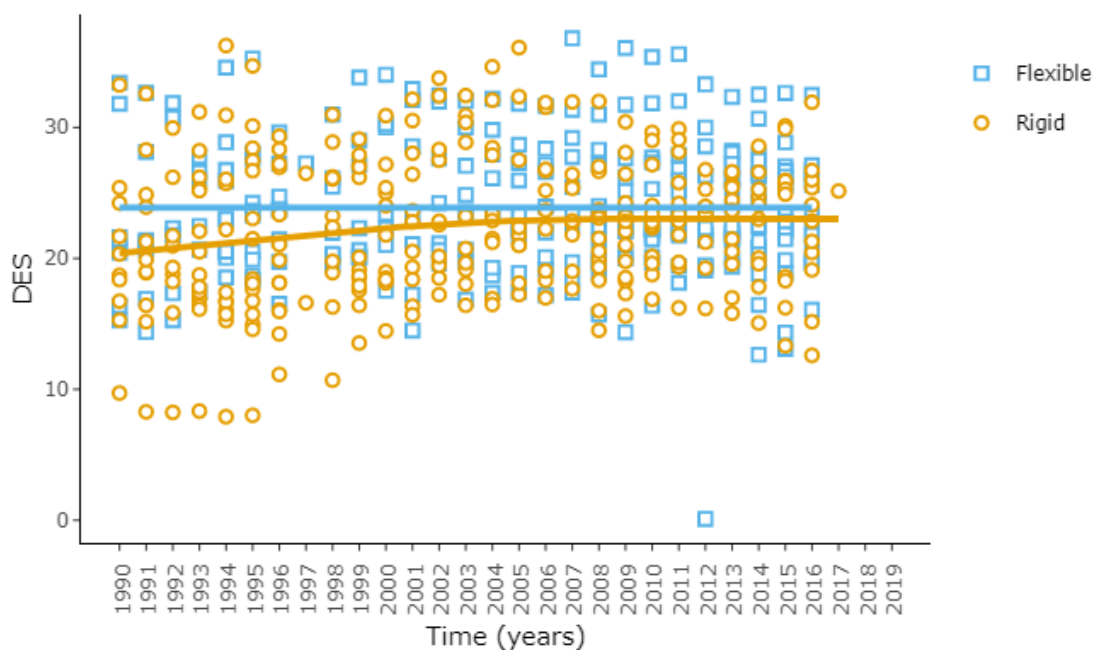
governamentais em educação superior (DES) nos países do grupo Rígido. Enquanto na década de 1990 os países com legislação trabalhista flexível lideravam em termos de despesas com educação superior, até 2019 essa diferença diminuiu consideravelmente, graças ao expressivo crescimento do investimento dos países do grupo Rígido.

Figura 36 –Assinatura de Banda Larga: comparação países rígidos vs países flexíveis



Fonte: Elaborado pelo Autor.

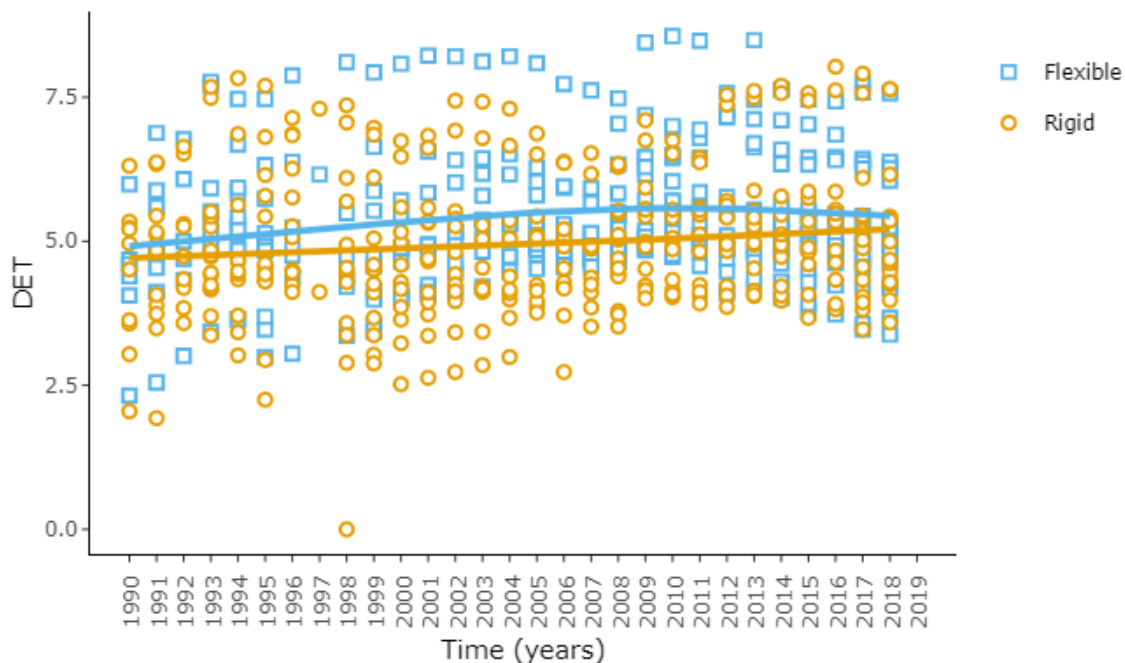
Figura 37 –Despesa do Governo com Educação Superior: comparação países rígidos vs países flexíveis



Fonte: Elaborado pelo Autor.

A mesma realidade verifica-se relativamente às despesas dos governos na educação como um todo (DET), onde existia uma diferença favorável aos países flexíveis, que acabou por ser neutralizada nos últimos anos.

Figura 38 – Despesa do Governo com Educação Total: comparação países rígidos vs países flexíveis



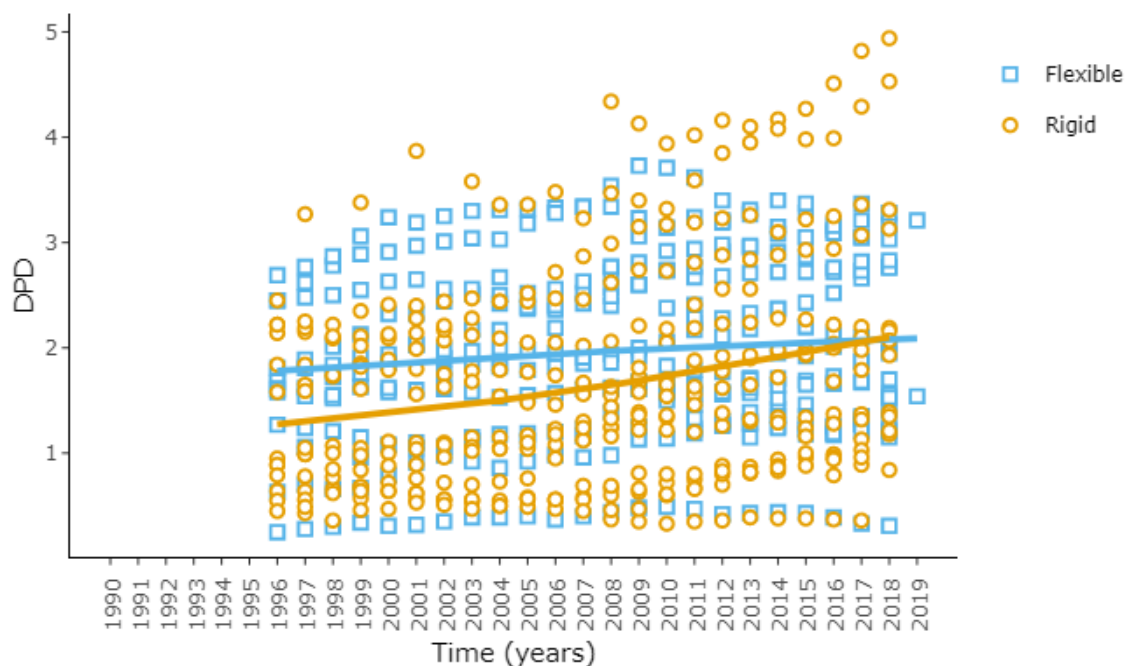
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Outro resultado digno de registro revelado pela Figura 39 é a evolução das despesas em P&D, que inicialmente apresentava uma vantagem significativa para os países do grupo Flexível na década de 1990. No entanto, ao longo das últimas décadas, essa disparidade foi eliminada pelo aumento substancial dos investimentos em P&D por parte dos países do grupo Rígido. É importante salientar que as despesas em P&D são um dos indicadores mais importantes para quantificar a inovação conforme afirmado por Archibugi e Coco (2005).

O mesmo resultado foi observado por Romero (2020), ao destacar que os investimentos em P&D dependem de arranjos institucionais que impactam diretamente o número de patentes, sublinhando a conexão entre estes e o avanço tecnológico. O grau de intensidade da inovação em cada país, é moldado pelas suas instituições, frequentemente associadas a contextos de maior rigidez trabalhista. Importa ressaltar que as atividades de P&D não são realizadas apenas no interior das empresas, estendendo-se a centros de pesquisa, universidade e parques tecnológicos.

Além disso, a rigidez trabalhista pode ter efeitos em P&D maiores, uma vez que as empresas começam a substituir a mão de obra (mais onerosa) por capital (mais flexível) gerando assim maiores investimentos em P&D para substituir a mão de obra humana, conforme evidenciado por estudos de Autor, Kerr e Kugler (2007), Bai, Fairhurst e Serfling (2019), Cingano *et al.* (2010) e Cingano *et al.* (2015).

Figura 39 – Despesas com P&D: comparação países rígidos vs países flexíveis



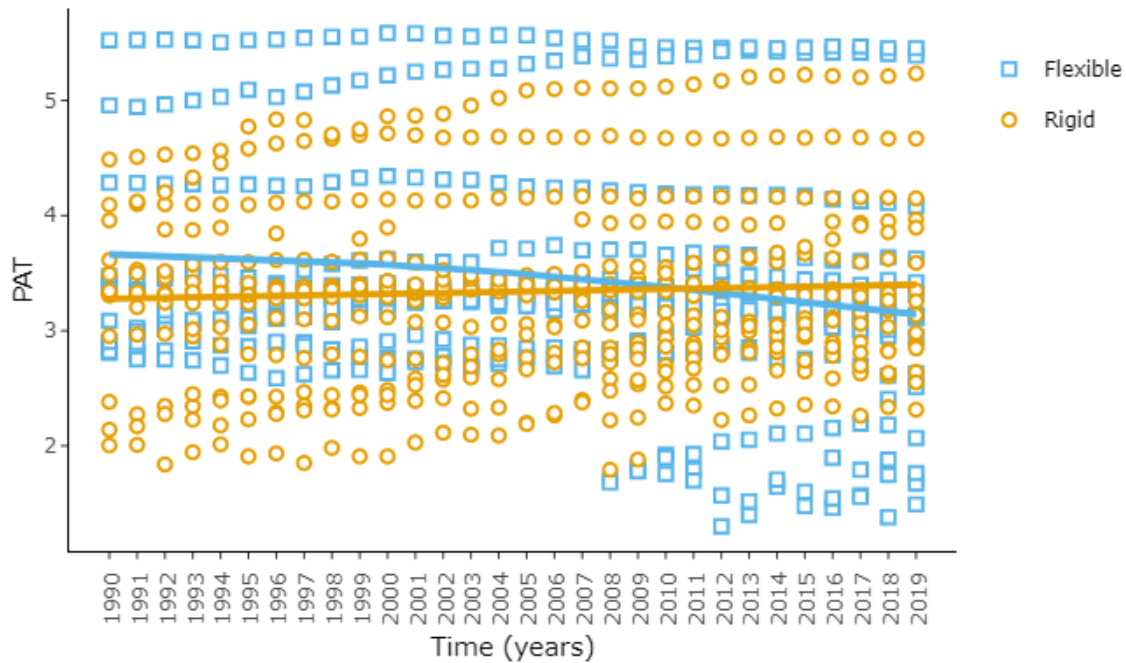
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Os pedidos de patentes por residentes (PAT) também mostram uma mudança de cenário em ambos os grupos. Na década de 1990 os pedidos de patentes eram maiores nos países com flexibilidade, atualmente esse cenário está invertido, assistindo-se a uma queda nos pedidos de patentes pelos países do grupo Flexível e a um aumento no grupo Rígido. Dessa forma, concluindo-se que o fator tempo não teve influência nos pedidos de patentes. Tal resultado vai ao encontro de Acharya, Baghai e Subramanian (2009) ao defenderem que a inovação é de fato promovida por leis que limitam a capacidade das empresas de demitir os seus funcionários mais facilmente. Assim, as leis de proteção ao emprego apresentam um *trade-off*; de um lado causam ineficiência no mercado de trabalho, mas, de outro, causam efeitos positivos ao promover a inovação.

Os custos elevados proporcionados pela rigidez trabalhista são justificados pela necessidade de proteger os trabalhadores de demissões sem justa causa. A proteção ao emprego incentiva os funcionários a adquirirem capital humano específico dentro da

empresa, aumentando a sua produtividade e a inovação (Mortensen e Pissarides, 1999; Pissarides, 2001).

Figura 40 – Pedidos de Patentes de Residentes: comparação países rígidos vs países flexíveis

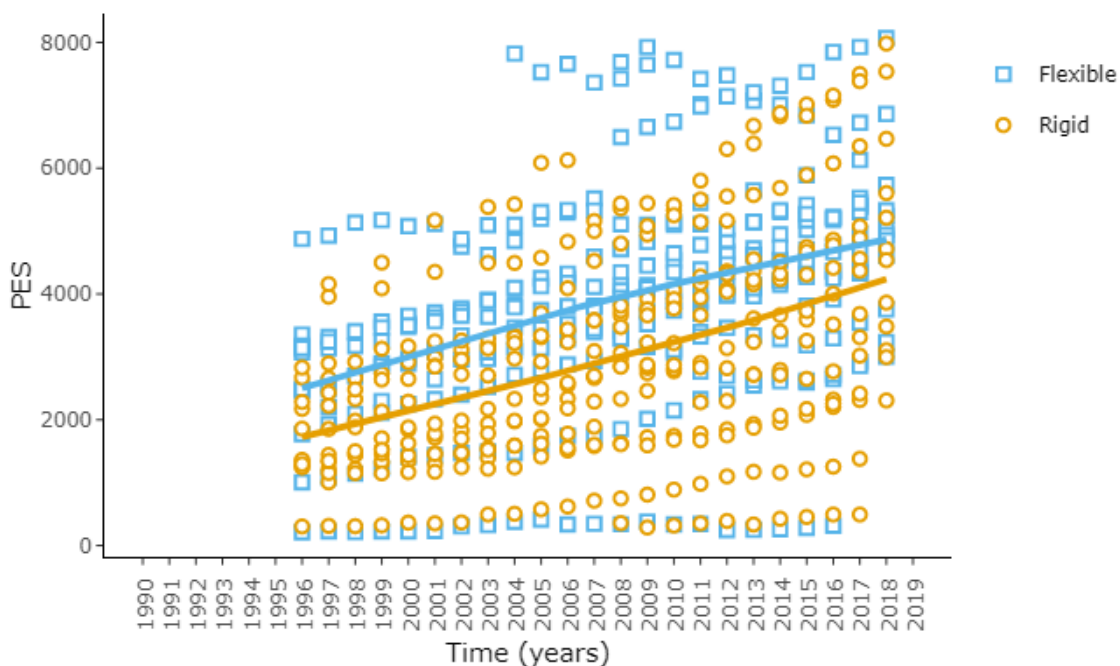


Fonte: Elaborado pelo Autor.

Observou-se na Figura 41 que a quantidade de pesquisadores (PES) apresentou um crescimento linear e constante ao longo do tempo mantendo-se proporcionalmente similar em ambos os grupos. Contudo, os países flexíveis possuem um número maior de pesquisadores.

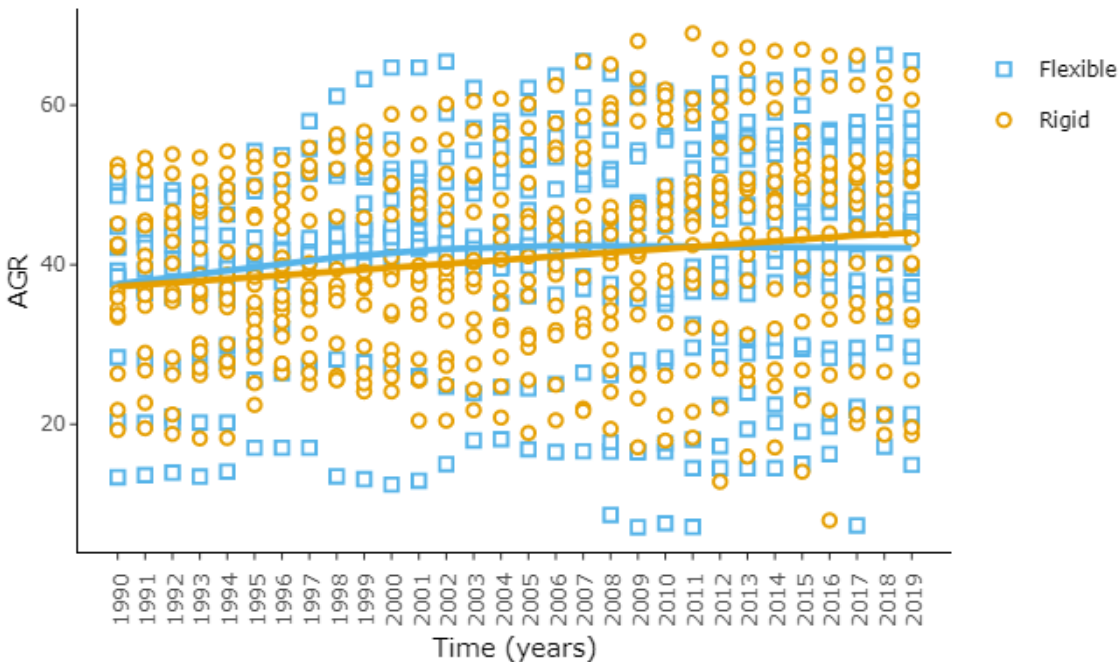
No que diz respeito ao valor agregado de fabricação de produtos de alta e média tecnologia (AGR), Figura 42, inicialmente, na década de 1990, os países flexíveis mostraram melhor desempenho. No entanto, ao final dos anos 2000, os países rígidos superaram seus pares flexíveis, demonstrando uma inversão notável na tendência.

Figura 41 – Quantidade de Pesquisadores: comparação países rígidos vs países flexíveis



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 42 – Valor Agregado de Fabricação de Média e Alta Tecnologia: comparação países rígidos vs países flexíveis



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Este tópico apresentou a a influência significativa da rigidez trabalhista nas *proxys* de inovação e tecnologia. Observaram-se avanços significativos em variáveis críticas que contribuem para a avaliação da inovação tais como: despesas dos governos em educação

superior (DES), despesas dos governos com educação total (DET), despesas com P&D (DPD), pedidos de patentes (PAT) e valor agregado de fabricação média e alta tecnologia (AGR).

Tais resultados corroboram com as conclusões de Acharya, Baghai e Subramanian (2009) que apontam que a inovação é de fato promovida por leis que limitam a capacidade das empresas de demitir seus funcionários mais facilmente. Embora as leis de proteção ao emprego possam induzir a ineficiências no mercado de trabalho, elas também geram impactos positivos ao promover a inovação.

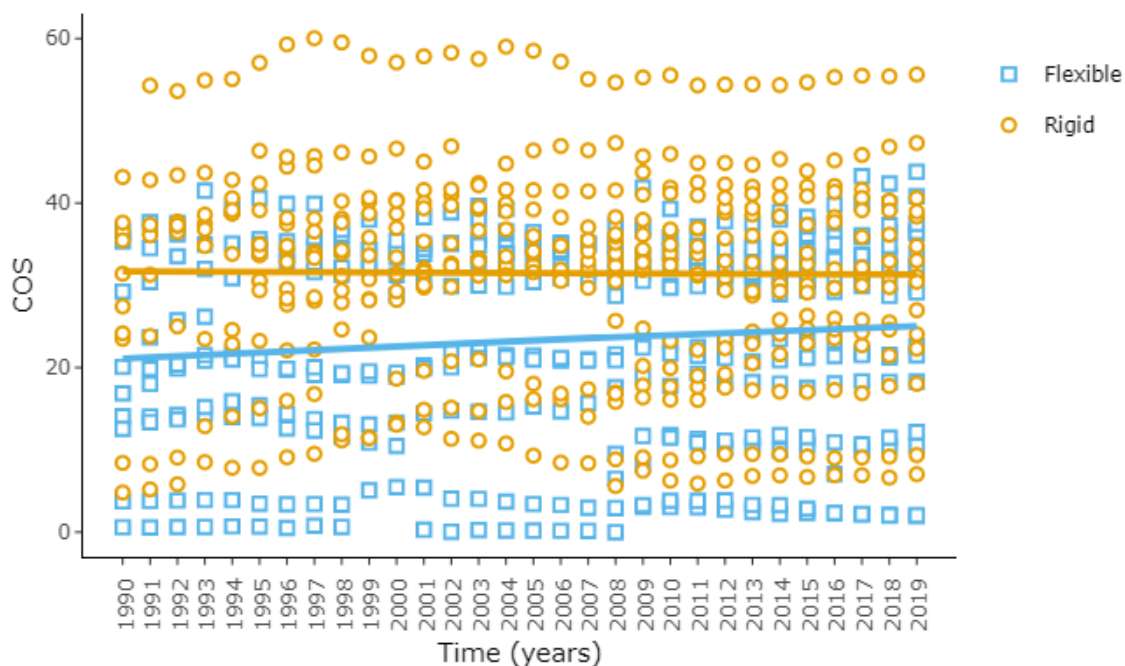
Os custos elevados associado à rigidez trabalhista são justificados pela necessidade de proteger os trabalhadores de demissões sem justa causa. A proteção ao emprego incentiva os funcionários a adquirirem capital humano específico dentro da empresa, potencializando a sua produtividade e capacidade inovadora, como sugerido por Mortensen e Pissarides (1999) e Pissarides (2001).

4.3.3. Influência do EPL nas variáveis de impostos trabalhista e trabalho: comparação entre países rígidos e flexíveis

É notável observar, como indicado na Figura 43, que as contribuições sociais (COS) tiveram um desempenho mais favorável nos países com maior rigidez trabalhista. Apesar da alíquota desses impostos trabalhistas ser maior nos países rígidos, gerando maior arrecadação deste tributo, houve, nas últimas décadas, um ligeiro declínio na arrecadação nos países rígidos. Já nos países flexíveis houve aumento na arrecadação neste tipo de tributo.

Tal como já referido, este cenário corrobora com a visão de Acharya, Baghai e Subramanian (2009) quando sugerem que a rigidez trabalhista inibe a capacidade das empresas de demitir seus funcionários mais facilmente, minimizando a rotatividade dos funcionários dentro das empresas, e assim, gerando menos impostos, o que explica o ligeiro declínio na arrecadação deste imposto. Ao passo que a flexibilidade trabalhista gera maior facilidade de demissão, há maior rotatividade de mão de obra, gerando assim aumentos na arrecadação.

Figura 43 – Contribuição Social: comparação países rígidos vs países flexíveis

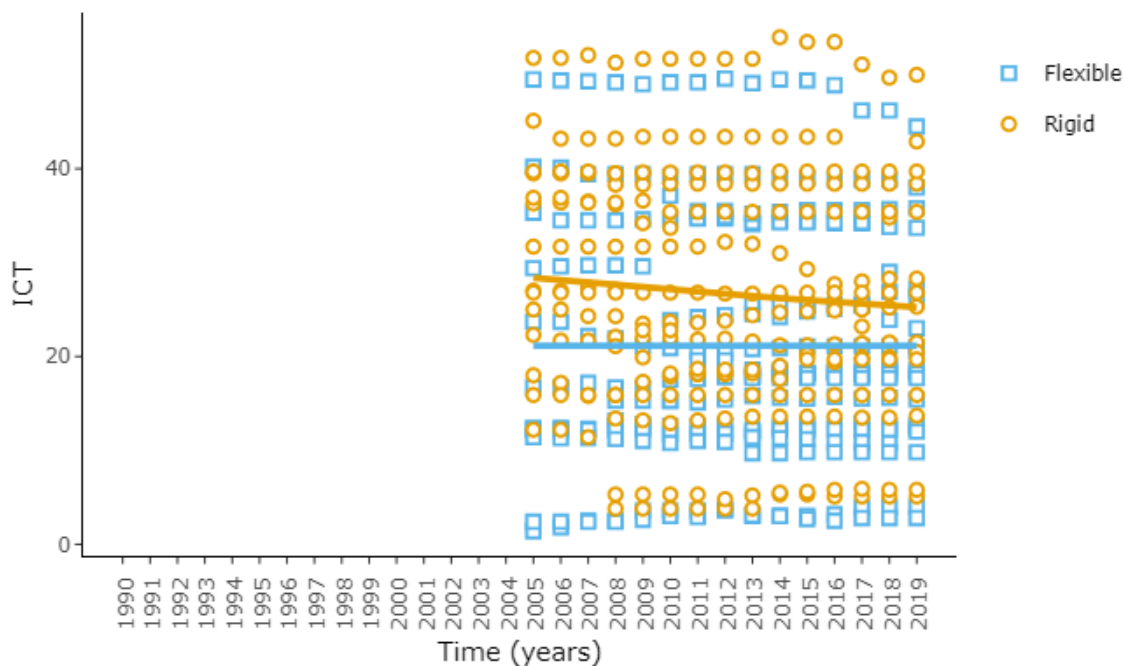


Fonte: Elaborado pelo Autor.

No que diz respeito aos impostos e contribuições trabalhistas (ICT), como mostrado na Figura 44, observa-se uma tendência de redução nos países com mercados de trabalho rígidos, em contraste com um leve aumento nos países com legislações trabalhistas mais flexíveis. De acordo com Acharya, Baghai e Subramanian (2009), isso sugere que a rotatividade da força de trabalho nos países rígidos está diminuindo progressivamente.

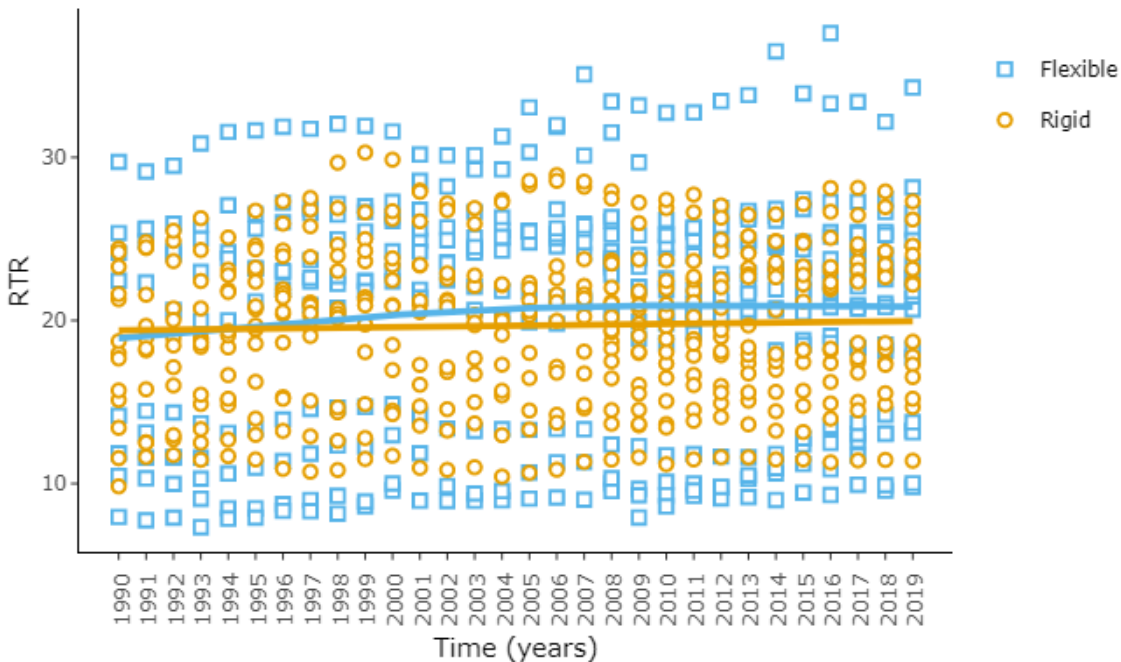
De acordo com a Figura 45, a análise comparativa não revelou diferenças significativas na receita tributária (RTR) entre os grupos de países com diferentes níveis de legislação trabalhista. Esse resultado sugere que a estrutura da legislação trabalhista, seja ela rígida ou flexível, não influencia de maneira direta a capacidade dos países de gerar receitas tributárias.

Figura 44 – Impostos e Contribuições Trabalhistas: comparação países rígidos vs países flexíveis



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 45 – Receita Tributária: comparação países rígidos vs países flexíveis

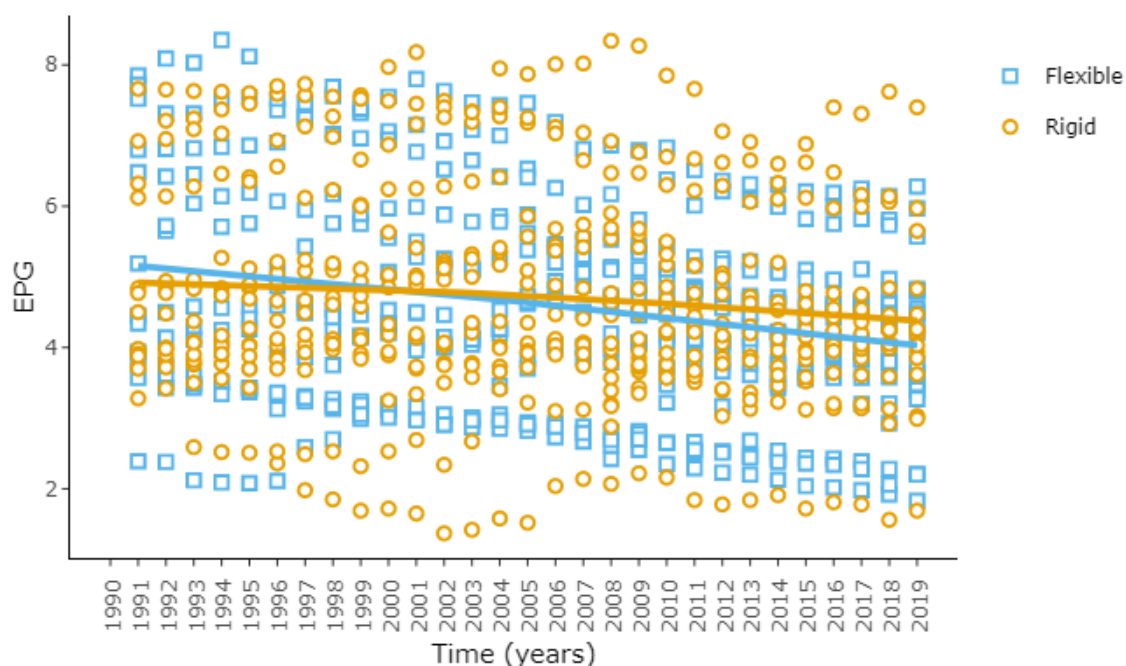


Fonte: Elaborado pelo Autor.

A Figura 46 demonstra que países com maior rigidez trabalhista apresentam um número maior de empregadores (EPG) comparativamente aos países menos rígidos. Tal fenômeno acontece porque a regulamentação trabalhista, ao elevar os custos relacionados a

demissões, tende a desencorajar as empresas de dispensar funcionários. Simultaneamente, essa mesma rigidez pode inibir novas contratações, considerando que as empresas levam em conta os potenciais custos de demissão futura. Como resultado, a rigidez nas leis trabalhistas pode tornar o processo de contratação mais demorado, incentivando, indiretamente, o empreendedorismo, contribuindo para o aumento do número de empregadores na economia, conforme observado por Denk e Georgief (2019).

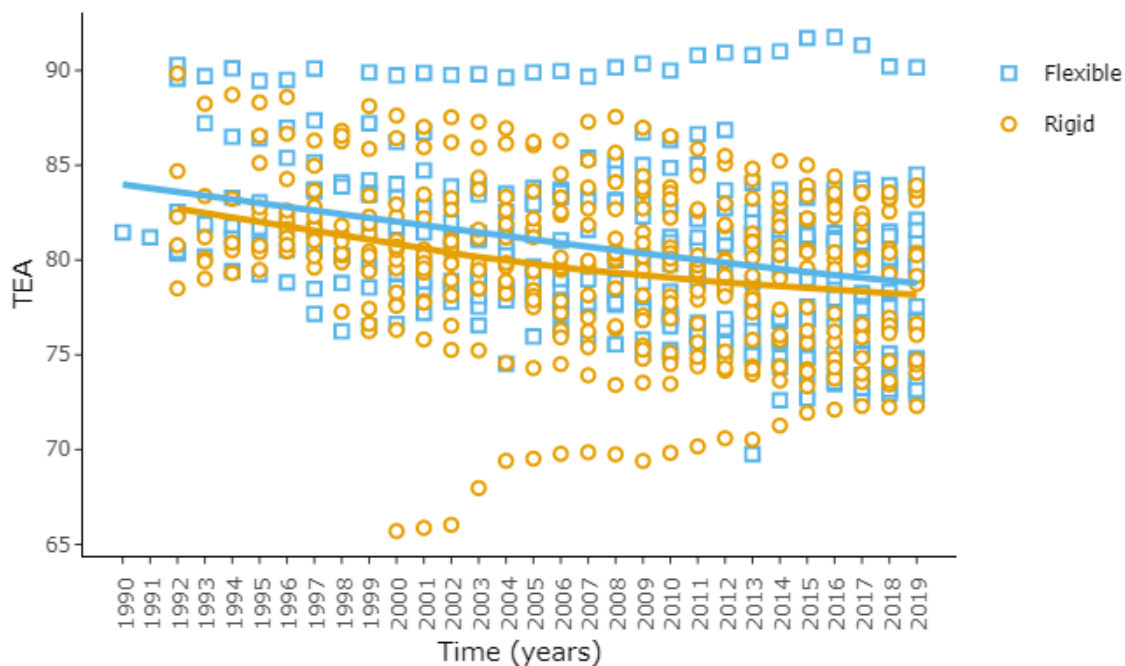
Figura 46 – Quantidade de Empregadores: comparação países rígidos vs países flexíveis



Fonte: Elaborado pelo Autor.

A análise dos dados apresentados na Figura 47 indica que a composição da força de trabalho com educação avançada (TEA) não apresentou diferenças significativas entre os grupos de países com legislações trabalhistas de diferentes níveis de rigidez. Curiosamente, o fator tempo emergiu como o principal elemento de interação com a variável TEA, sugerindo que as mudanças na proporção de trabalhadores com educação avançada são mais dependentes da evolução temporal do que da rigidez das leis trabalhistas.

Figura 47 – Força de Trabalho com Educação Avançada: comparação países rígidos vs países flexíveis

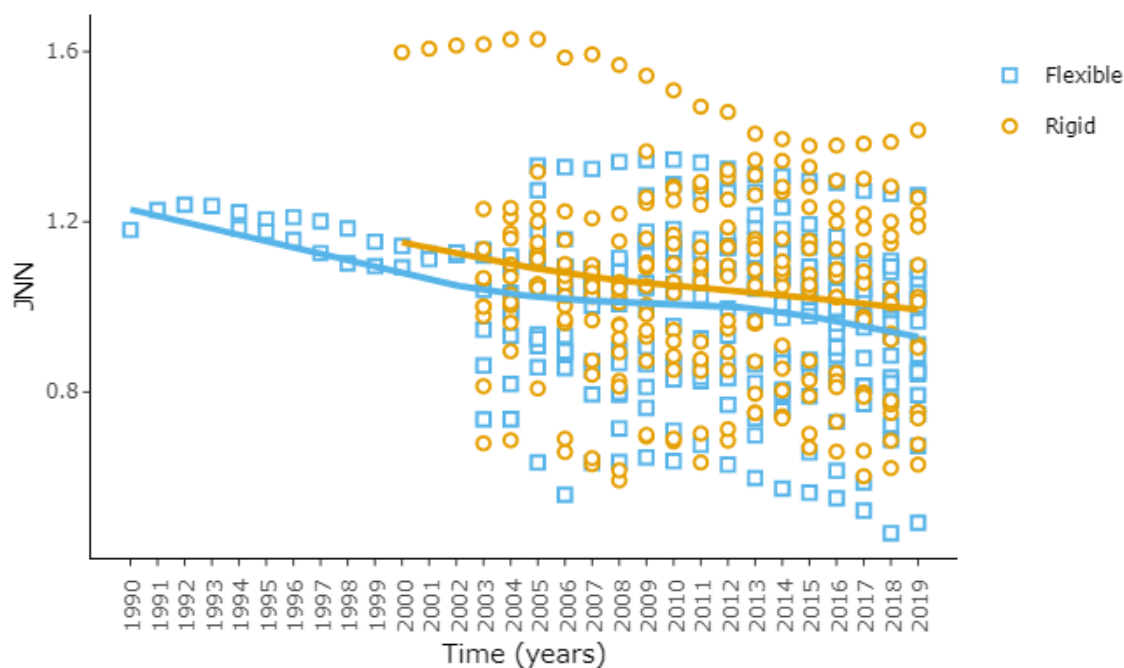


Fonte: Elaborado pelo Autor.

A Figura 48 revela uma tendência de redução no número de jovens que não trabalham nem estudam (JNN) em ambos os grupos, indicando que essa diminuição é influenciada pelo passar do tempo. Contudo, observa-se que essa taxa permanece mais elevada entre os países com legislações trabalhistas mais rígidas. Mankiw (2015) explora essa dinâmica ao discutir o desemprego entre diferentes segmentos populacionais, evidenciando que as taxas de desemprego variam consideravelmente por idade, gênero e etnia. Especificamente entre os jovens, a taxa de desemprego tende a ser mais alta, em parte devido à sua menor produtividade marginal.

Além disso, fatores como a experiência limitada e a vontade dos jovens de, no início da sua carreira e antes de assumirem compromissos de maior prazo, procurarem e experimentarem várias oportunidades em diferentes áreas, podem acentuar essa realidade.

Figura 48 – Jovens Que Não Trabalham, Estudam ou Treinam: comparação países rígidos vs países flexíveis



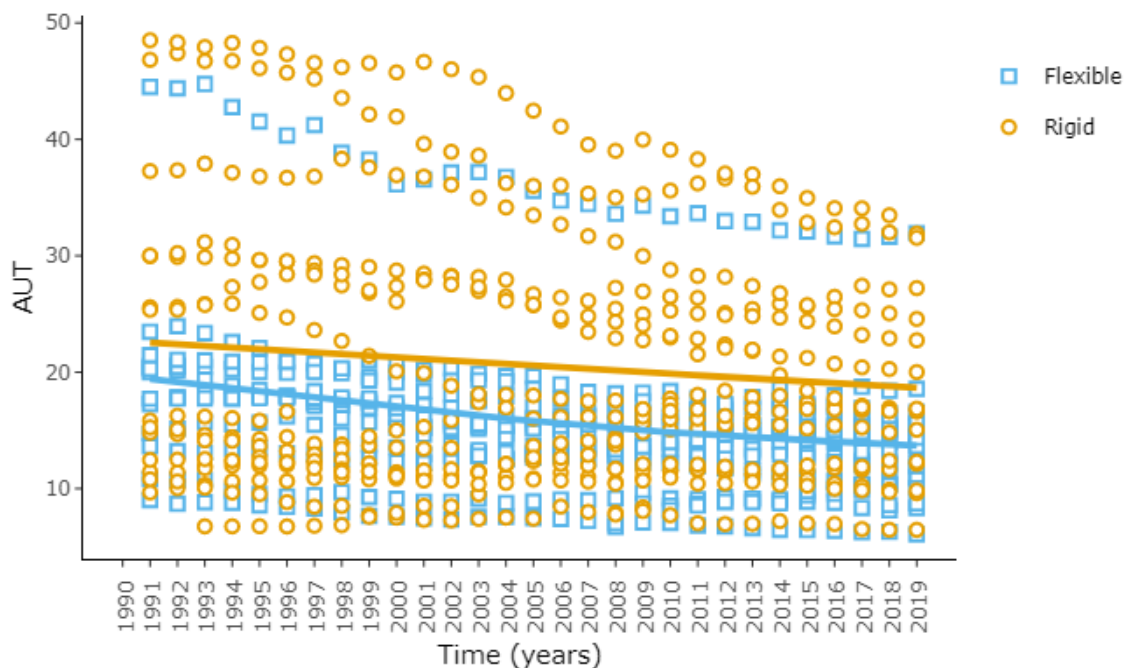
Fonte: Elaborado pelo Autor.

A Figura 49 que a quantidade de trabalhadores autônomos (AUT) diminuiu ao longo do tempo, independentemente do EPL, sugerindo que fatores temporais, e não necessariamente a rigidez trabalhista, influenciam a tendência dos trabalhadores por conta própria nos mercados. No entanto, observa-se que os países com legislações trabalhistas mais rígidas possuem um número maior de autônomos. Isso parece contradizer a percepção de que a rigidez trabalhista desfavorece o empreendedorismo. Conforme Denk e Georgief (2019) apontam, também a lentidão na realocação de desempregados no mercado de trabalho pode, de fato, incentivar o empreendedorismo. Essa condição propicia um ambiente onde o número de autônomos tende a ser maior, sugerindo que, em contextos de maior rigidez trabalhista, indivíduos são estimulados a criar as suas próprias oportunidades de trabalho, potencialmente aumentando o empreendedorismo na economia.

A Figura 50 ilustra uma tendência de redução na média de horas trabalhadas por pessoa empregada (HRT) ao longo das últimas décadas, em ambos os grupos de países. Esta observação é corroborada pelos estudos de Messenger (2018) e Madison (2001), que apontam para uma diminuição global na carga horária de trabalho. É interessante notar que, na década de 1990, o grupo de países com legislações trabalhistas mais flexíveis registava uma carga horária mais elevada em comparação aos com legislações mais

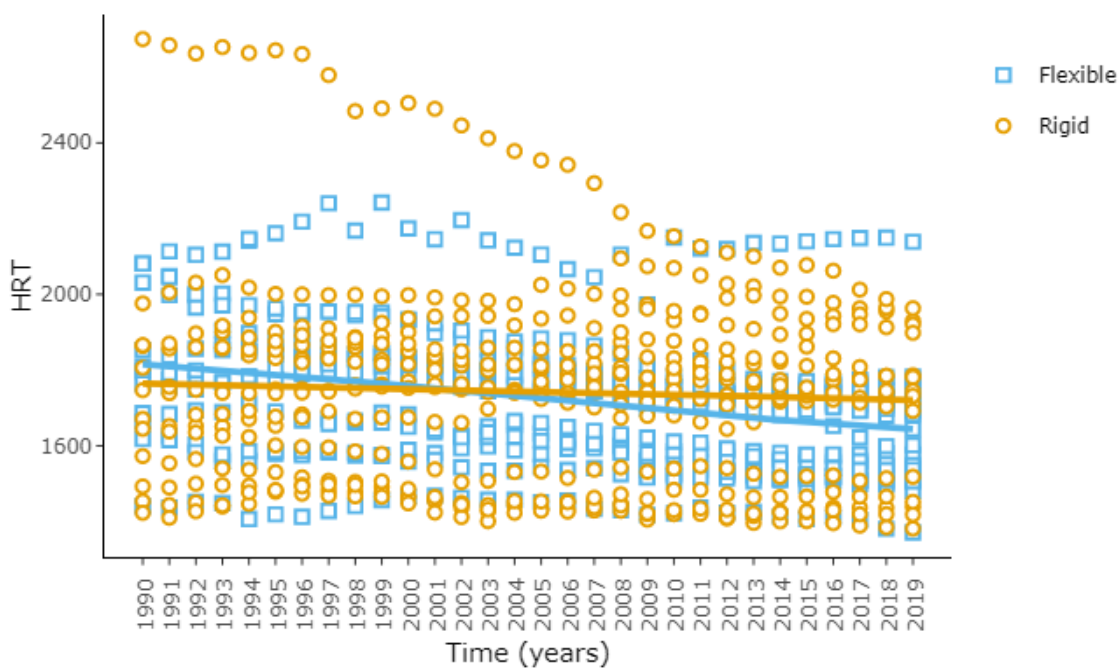
rígidas. No entanto, essa dinâmica inverteu-se ao longo do tempo, e atualmente, são os países com legislações trabalhistas mais rígidas que apresentam uma maior carga de trabalho.

Figura 49 – Trabalhadores Autônomos: comparação países rígidos vs países flexíveis



Fonte: Elaborado pelo Autor.

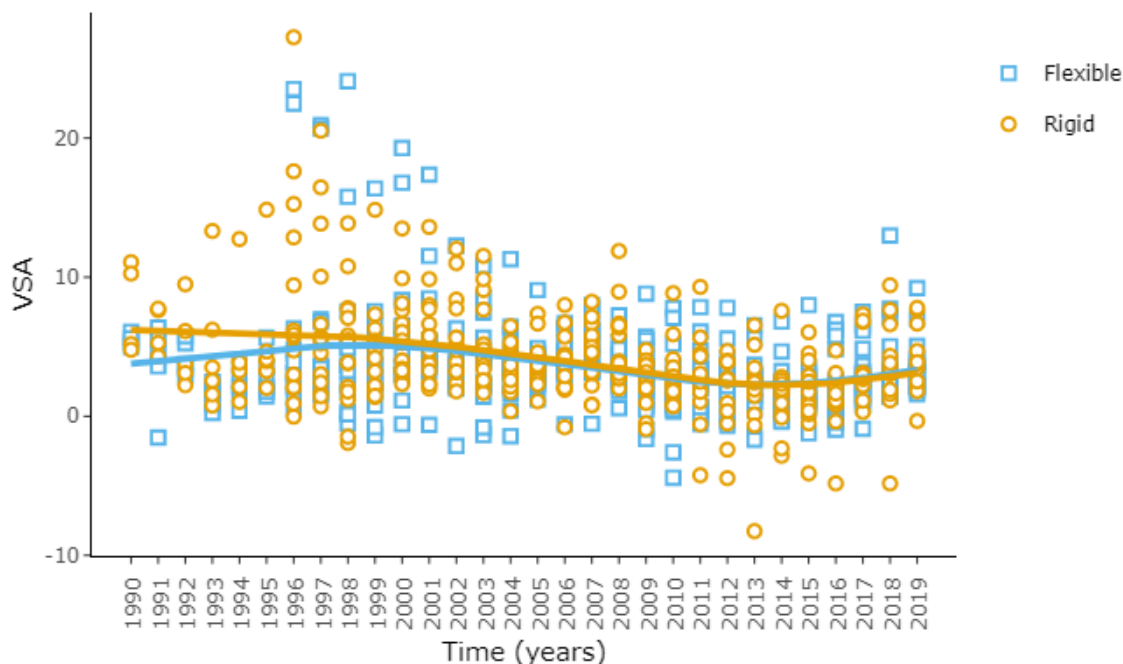
Figura 50 – Média de Horas Trabalhadas: comparação países rígidos vs países flexíveis



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Conforme demonstrado na Figura 51, a análise indica que a flexibilidade ou rigidez das legislações trabalhistas não afeta de forma distinta a remuneração por hora trabalhada (VSA). No entanto, é interessante notar que, durante a década de 1990, o grupo de países com legislação trabalhista mais rígida registrava uma remuneração por hora superior em comparação aos mais flexíveis.

Figura 51 – Remuneração por hora Trabalhada: comparação países rígidos vs países flexíveis



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Conforme visto neste tópico sobre emprego e impostos trabalhistas, foi possível observar que:

- (i) as contribuições sociais (COS) estão diminuindo nos países de maior rigidez trabalhista, ao passo que estão aumentando nos países flexíveis, devido à rotatividade de mão de obra.
- (ii) o número de empregadores (EPG) é maior nos países de maior rigidez trabalhista.
- (iii) os impostos e contribuições trabalhistas (ICT) apresentaram queda substancial para os países rígidos e aumento nos países flexíveis.
- (iv) o número de trabalhadores (AUT) autônomos é maior em países rígidos.
- (v) O número de horas trabalhadas (HRT) é maior no grupo de países rígidos, onde a remuneração por hora trabalhada (VSA) é menor.

De maneira geral a comparação entre países rígidos e flexíveis apresentou um cenário favorável ao grupo de países rígidos em relação às variáveis de inovação e tecnologia. Por exemplo as exportações de alta tecnologia (EAT), foi talvez a variável que mais esboçou o benefício da rigidez trabalhista. Assim como as despesas com educação superior (DES) e total (DET) que aumentaram em uma taxa muito maior que no grupo dos países flexíveis. As diferenças significativas nas despesas em Pesquisa e Desenvolvimento (DPD) observadas na década de 1990 entre os grupos foram eliminadas, resultando em uma equiparação entre ambos. O valor agregado de fabricação de média e alta tecnologia (AGR) também demonstrou um melhor desempenho no grupo de países rígidos.

Os resultados favoráveis ao incentivo tecnológico de países com maior rigidez trabalhista, são confirmados pela diminuição dos impostos e contribuições trabalhistas (ICT) onde há menor rotatividade de mão de obra dentro da empresa e também a diminuição das contribuições sociais (COS). Tal resultado vai de encontro ao postulado por Acharya, Baghai e Subramanian (2009) ao concluírem que a rigidez trabalhista inibe a capacidade das empresas de demitir seus funcionários mais facilmente, minimizando a rotatividade dos funcionários dentro das empresas, e assim, gerando menos impostos.

Dessa forma, as análises comparativas demonstraram que a inovação é de fato promovida por leis que limitam a capacidade das empresas de demitir seus funcionários mais facilmente. Assim, as leis de proteção ao emprego apresentam um *trade-off*; de um lado causam ineficiência no mercado de trabalho, porém causam efeitos positivos ao promover a inovação Acharya, Baghai e Subramanian (2009).

Os custos elevados proporcionados pela rigidez trabalhista são justificados pela necessidade de proteger os trabalhadores de demissões sem justa causa. A proteção ao emprego incentiva os funcionários a adquirirem capital humano específico dentro da empresa, aumentando sua produtividade e inovação (Mortensen e Pissarides, 1999; Pissarides, 2001).

No próximo tópico os países são agrupados de acordo com a evolução do EPL ao longo da amostra.

4.4. Cenário 3: Comparação entre grupo de países que alteraram o EPL

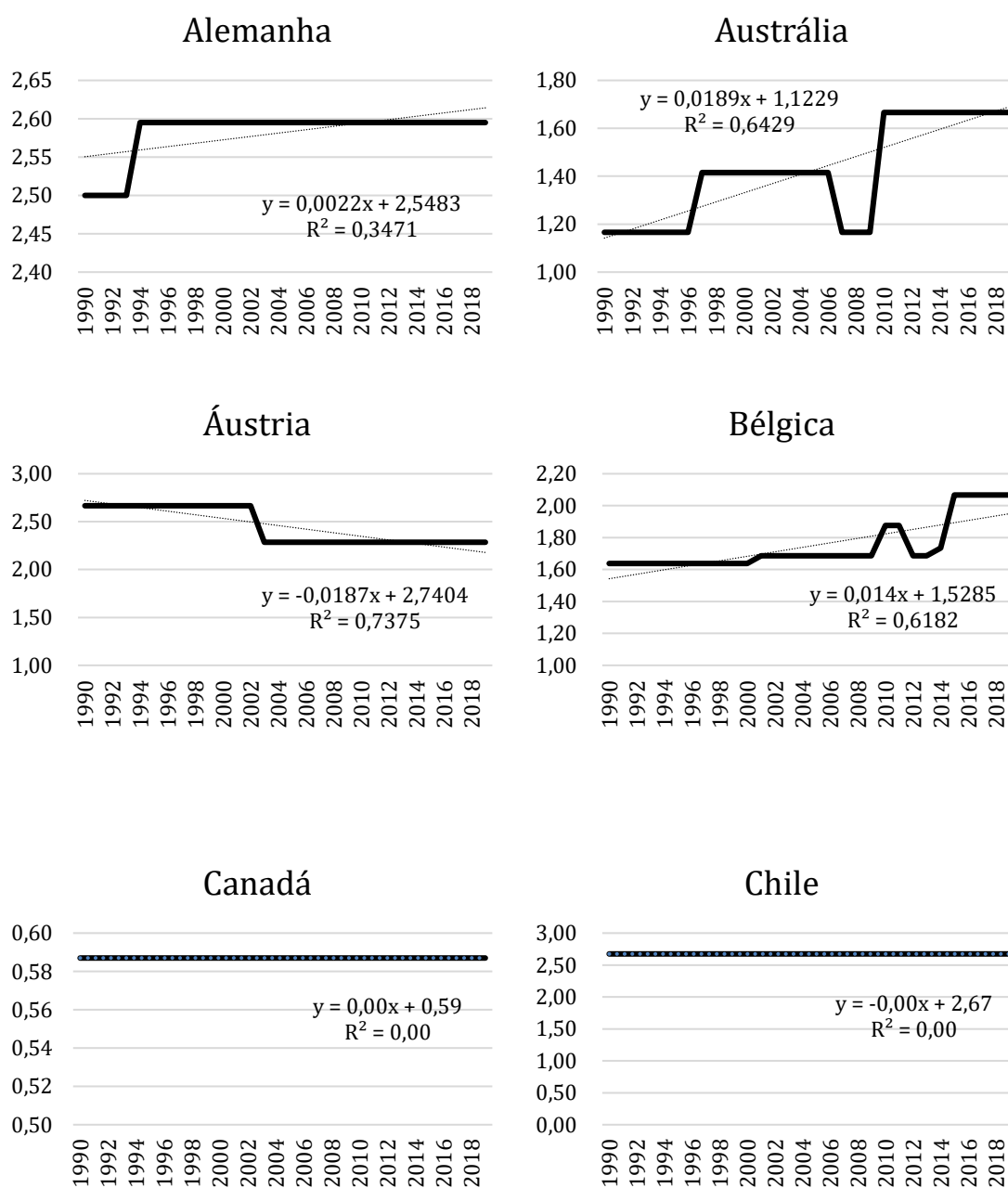
A análise da amostra revela uma diversidade nas abordagens dos países em relação ao EPL: alguns aumentaram as suas regulações, outros mantiveram-nas inalteradas, alguns

promoveram reduções moderadas, e um quarto grupo implementou cortes mais significativos no EPL. Esta seção visa explorar as consequências dessas diferentes estratégias de regulação trabalhista.

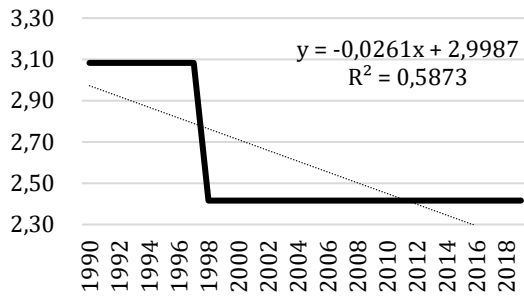
4.4.1. Categorização em grupos das variações do EPL

Na Figura 52 é possível visualizar separadamente a evolução do EPL por país elencados em ordem alfabética. Para uma melhor visualização das tendências, a escala do eixo Y, que apresenta a evolução do EPL foi ajustada, a fim de facilitar a visualização desta evolução. Além disso, uma regressão linear simples é estimada nos gráficos.

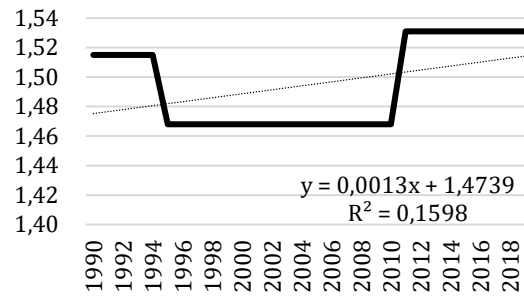
Figura 52 – Comportamento do EPL por país



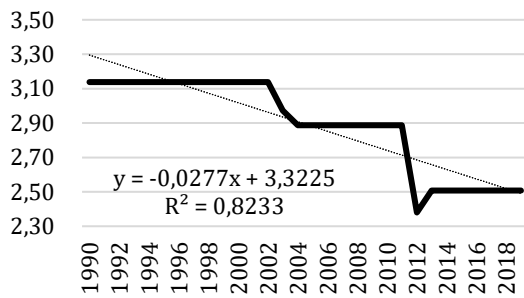
Coréia



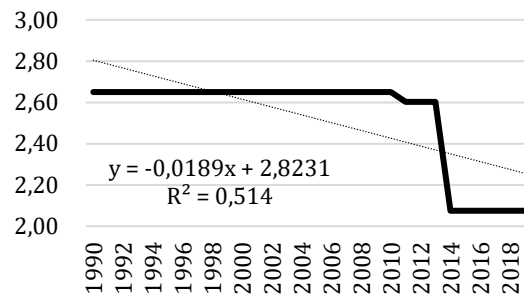
Dinamarca



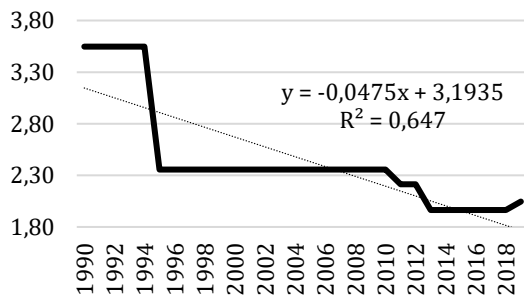
Eslováquia



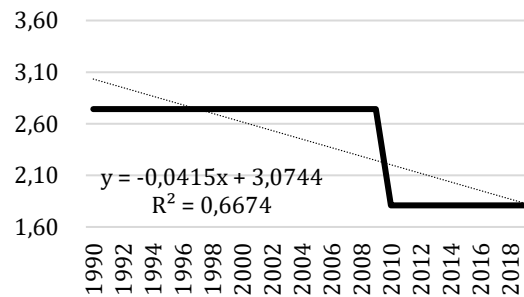
Eslovênia



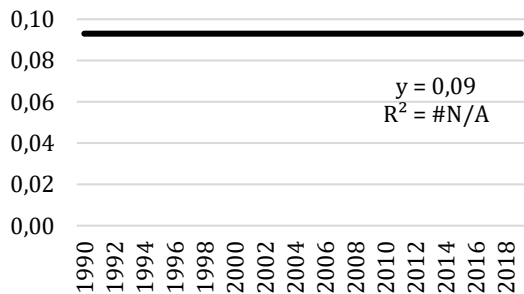
Espanha



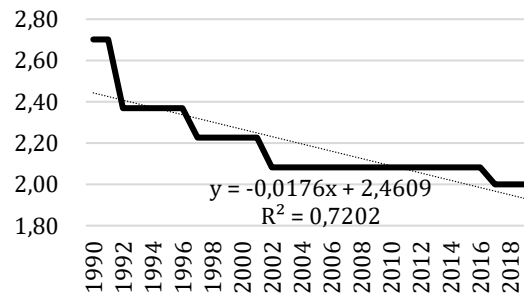
Estônia

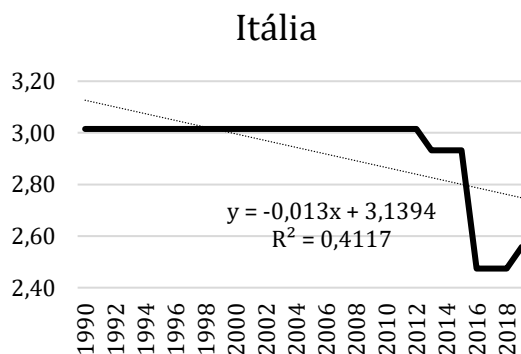
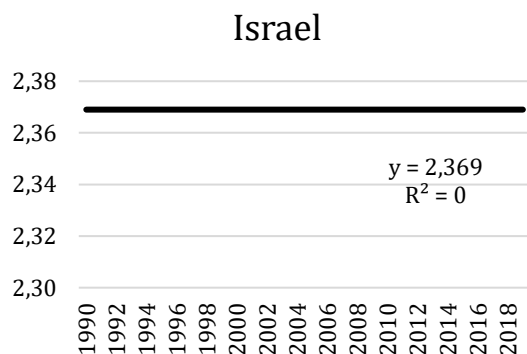
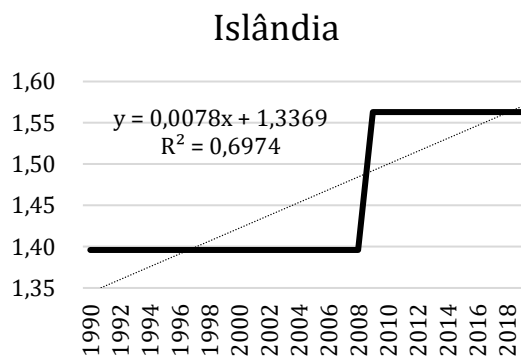
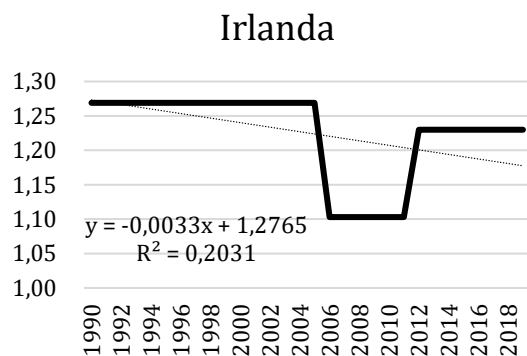
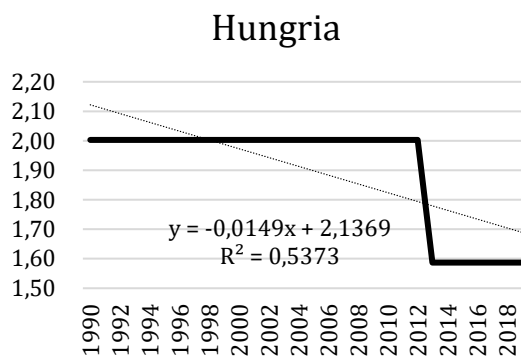
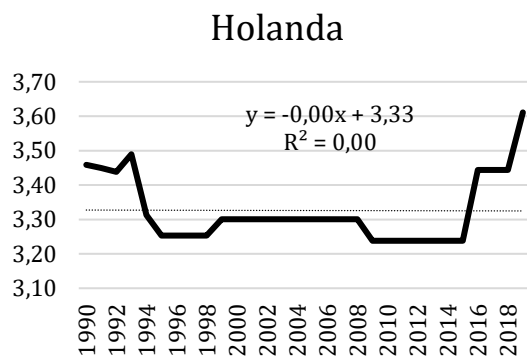
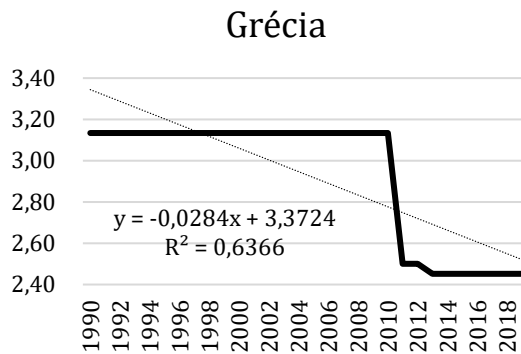
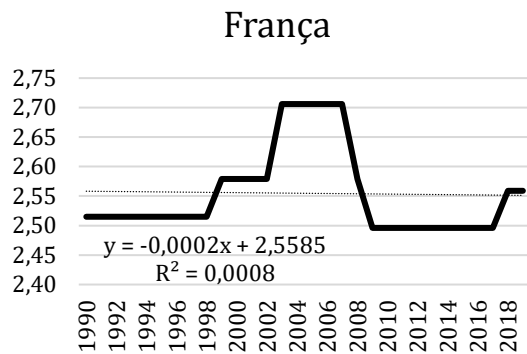


EUA

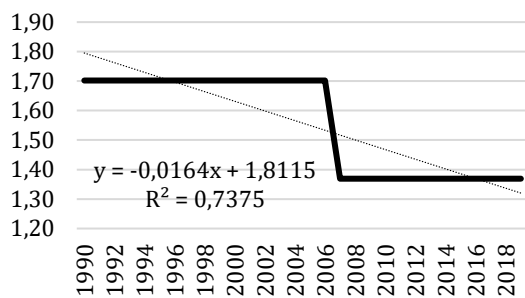


Finlândia

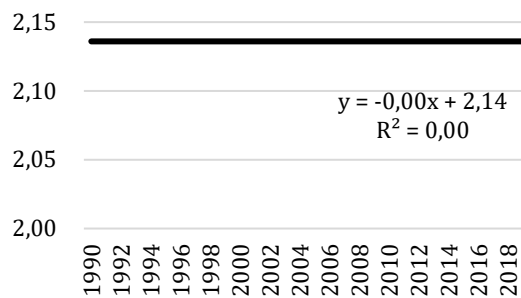




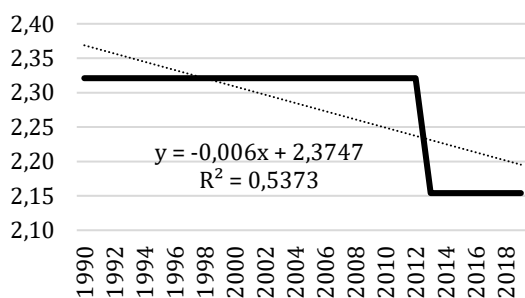
Japão



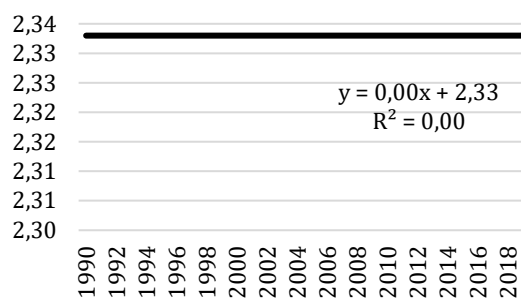
Luxemburgo



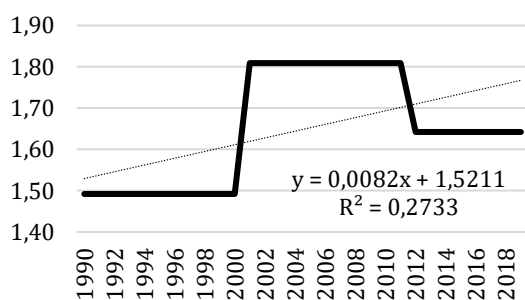
México



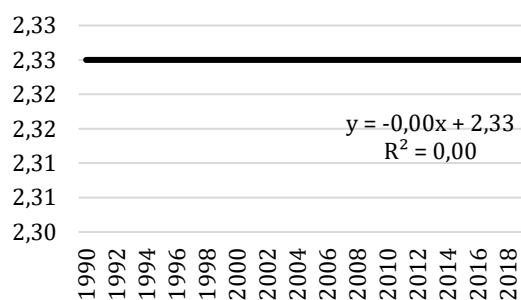
Noruega



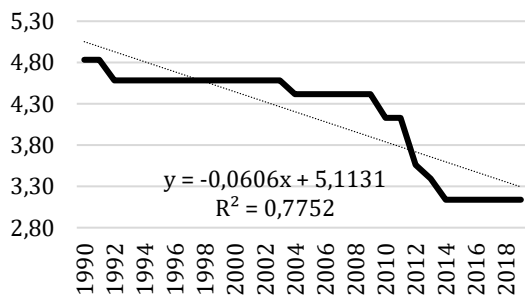
Nova Zelândia



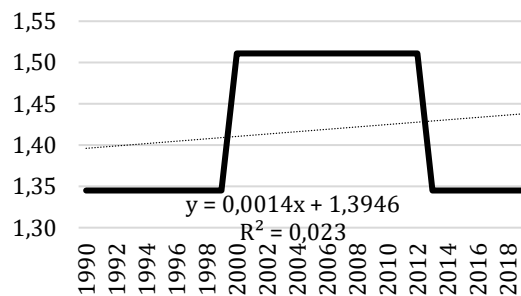
Polônia

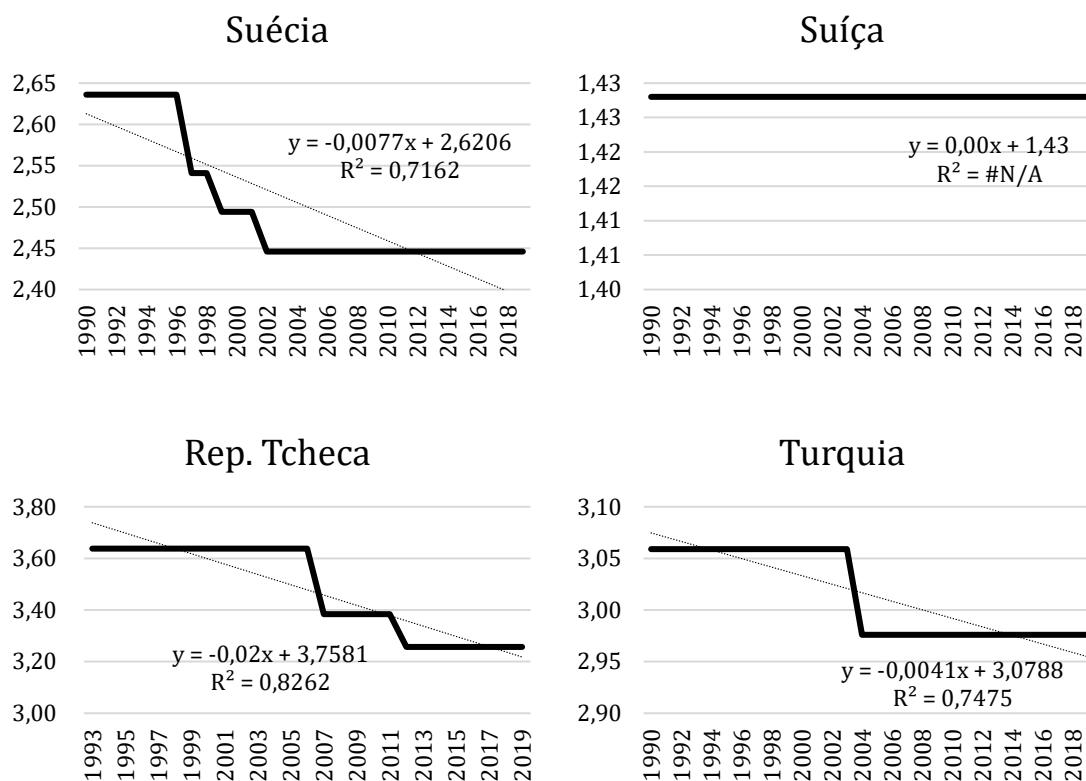


Portugal



Reino Unido





Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com a Figura 52 é possível observar a regressão linear estimada de cada país para o EPL, assim como os parâmetros intercepto (β_0) e coeficiente angular (β_1). Ao longo do período em estudo, dos 34 países analisados:

- (i) 7 apresentaram elevação dos direitos trabalhistas;
- (ii) 9 países não tiveram variação ou alteração dos direitos;
- (iii) 18 países reduziram os direitos trabalhistas, sendo que destes, 7 países reduziram consideravelmente tais direitos.

É importante observar que nos últimos 30 anos, Portugal apresenta a maior redução dos direitos trabalhistas entre os países analisados, possuindo coeficiente angular (β_1) negativo de 0,0606. O EPL português era de 4,83 pontos em 1990 e atingiu 3,14 pontos em 2019. É válido ressaltar que Portugal intensificou a diminuição do EPL a partir de 2009.

O segundo país que mais diminuiu direitos trabalhistas foi a Espanha, apresentando um coeficiente angular (β_1) negativo de 0,0475. O EPL espanhol era de 3,55 pontos em 1990 e foi reduzido a 2,05 em 2019. A Espanha intensificou a diminuição EPL em 1994. Logo após a Espanha, o país que mais diminuiu o EPL foi a Estônia com redução de 0,0415

pontos dos direitos trabalhistas por ano.

No sentido contrário, a Austrália foi o país que mais aumentou os direitos trabalhistas ao longo dos anos, com um acréscimo anual de 0,0189 pontos. Em seguida, vem a Bélgica com um aumento de 0,0140 pontos por ano.

Para uma visualização mais simples, os dados anteriormente apresentados, são vertidos para o formato de tabelas.

A Tabela 13 apresenta o grupo dos sete países que elevaram o EPL ao longo dos anos.

Tabela 13 – Países que elevaram o EPL (Grupo 1)

País	Intercepto (β_0)	Coefficiente Angular (β_1)	R ²
Austrália	1,1229	+0,0189	0,6429
Bélgica	1,5285	+0,0140	0,6182
Nova Zelândia	1,5211	+0,0082	0,2733
Islândia	1,3369	+0,0078	0,6974
Alemanha	2,5483	+0,0022	0,3471
Reino Unido	1,3900	+0,0014	0,0230
Dinamarca	1,4739	+0,0013	0,1598

Fonte: Elaborado pelo a autor.

A Tabela 14, apresenta uma lista dos nove países cujos direitos trabalhistas permaneceram inalterados ao longo do período estudado. Esta estabilidade é evidenciada por um coeficiente angular (β_1) nulo, o que indica que o EPL desses países se manteve constante, correspondendo diretamente ao valor do intercepto (β_0). Dado que as variações temporais não afetam a variável dependente neste caso, o coeficiente de determinação (R²) resulta em 0%, demonstrando que o tempo não exerce influência sobre a constância do EPL nesses países.

Tabela 14 – Países que mantiveram o EPL (Grupo 2)

País	Intercepto (β_0)	Coefficiente Angular (β_1)	R ²
EUA	0,0930	0,0000	0,0000
Canadá	0,5870	0,0000	0,0000
Suíça	1,4200	0,0000	0,0000
Luxemburgo	2,1360	0,0000	0,0000
Polônia	2,3250	0,0000	0,0000
Noruega	2,3333	0,0000	0,0000
Israel	2,3690	0,0000	0,0000
Chile	2,6740	0,0000	0,0000
Holanda	3,3274	0,0000	0,0000

Fonte: Elaborado pelo a autor.

Prosseguindo com a análise, a Tabela 15 destaca os países que apresentaram uma redução mais moderada no EPL ao longo do tempo. Caracterizada por uma diminuição do coeficiente angular inferior a 0,0200 pontos por ano, esta categoria inclui um total de 11

países.

Tabela 15 – Países que reduziram o EPL (Grupo 3)

País	Intercepto (β_0)	Coefficiente Angular (β_1)	R ²
Eslovênia	2,8231	-0,0189	0,5140
Áustria	2,7404	-0,0187	0,7375
Finlândia	2,4609	-0,0176	0,7202
Japão	1,8115	-0,0164	0,7375
Hungria	2,1369	-0,0149	0,5373
Itália	3,1300	-0,0130	0,4117
Suécia	2,6206	-0,0077	0,7162
México	2,3700	-0,0060	0,5373
Turquia	3,0788	-0,0041	0,7475
Irlanda	1,2700	-0,0033	0,2031
França	2,5585	-0,0002	0,0008

Fonte: Elaborado pelo a autor.

Finalmente a Tabela 16 elenca os países que mais reduziram o EPL entre 1990 e 2019.

Tabela 16 – Países que reduziram muito o EPL (Grupo 4)

País	Intercepto (β_0)	Coefficiente Angular (β_1)	R ²
Portugal	5,1131	-0,0606	0,7752
Espanha	3,1935	-0,0475	0,6470
Estônia	3,0744	-0,0415	0,6674
Grécia	3,3724	-0,0284	0,6366
Eslováquia	3,3225	-0,0277	0,8233
Coréia	2,9987	-0,0261	0,5873
Rep. Tcheca	2,3886	-0,0200	0,8262

Fonte: Elaborado pelo a autor.

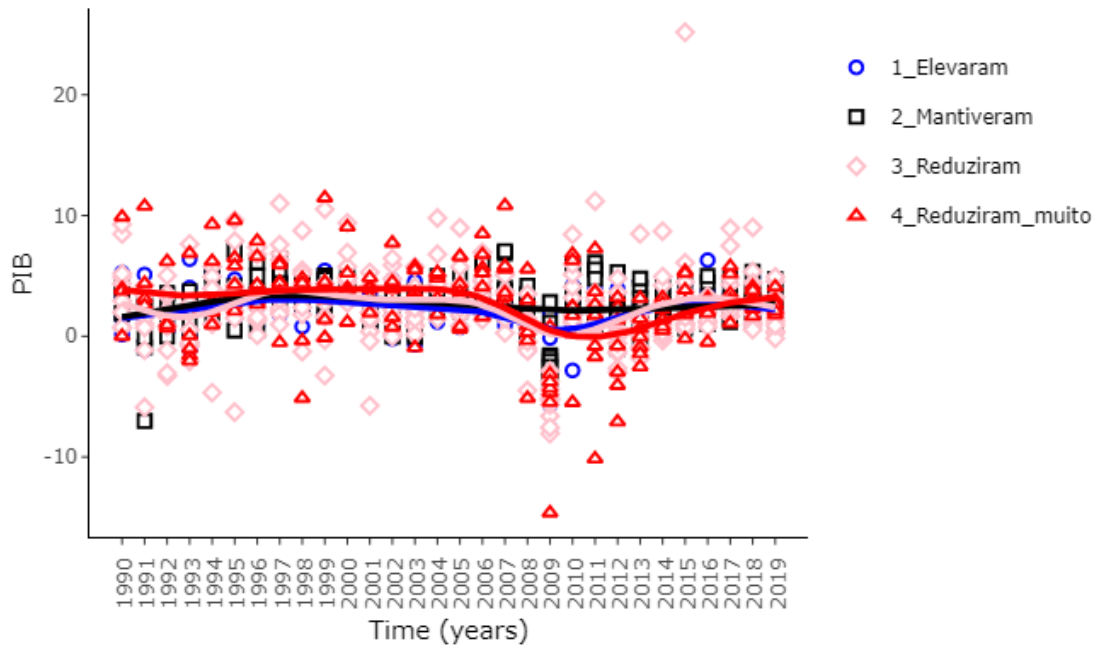
4.4.2. Comparação dos grupos em relação às variáveis de economia e finanças

De maneira similar aos dois cenários anteriores, não se identificou impacto das variações no EPL sobre o crescimento econômico, representado pelo Produto Interno Bruto (PIB), conforme evidenciado na Figura 53. Esse achado está alinhado com a análise de Froyen (2003), que argumenta que o desempenho macroeconômico é influenciado por uma diversidade de fatores, tanto quantitativos quanto qualitativos. Isso sugere que alterações isoladas no EPL não são determinantes para as mudanças no PIB. É importante notar que, inclusive no Grupo 4 - países que implementaram reduções substanciais nos direitos trabalhistas -, não se detectou uma melhora significativa na variável do PIB.

No início da década de 1990, como ilustrado na Figura 54, os países do Grupo 4, que implementaram reduções significativas no EPL, registravam as menores taxas de desemprego entre indivíduos com educação avançada (DEA). Contudo, com a diminuição drástica do EPL, esses países experimentaram um aumento abrupto nas taxas de desemprego, revelando um crescimento muito mais pronunciado em comparação aos países do Grupo 1, que elevaram o EPL, e do Grupo 2, que o mantiveram estável. Este

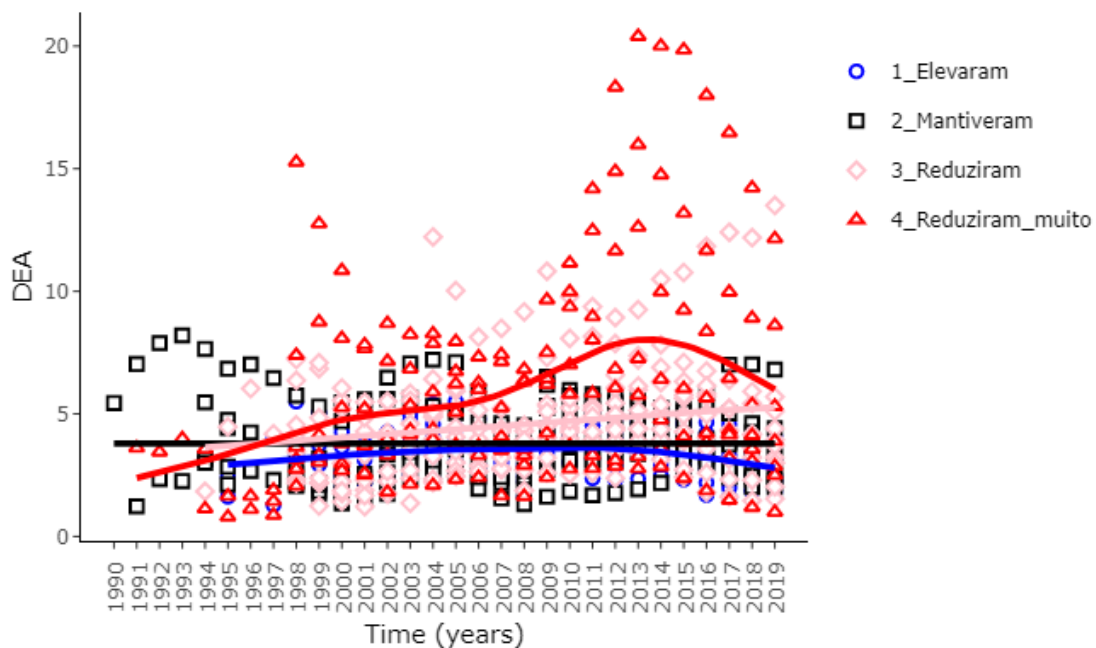
fenômeno também foi observado, embora em menor escala, no Grupo 3, que promoveu cortes mais moderados no EPL. Portanto, a flexibilização do EPL nos Grupos 3 e 4 parece ter facilitado as demissões sem justa causa, resultando num aumento significativo no desemprego entre esses grupos.

Figura 53 – PIB: comparação entre grupos de variação do EPL



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 54 – Desemprego com Educação Avançada: comparação entre grupos de variação do EPL

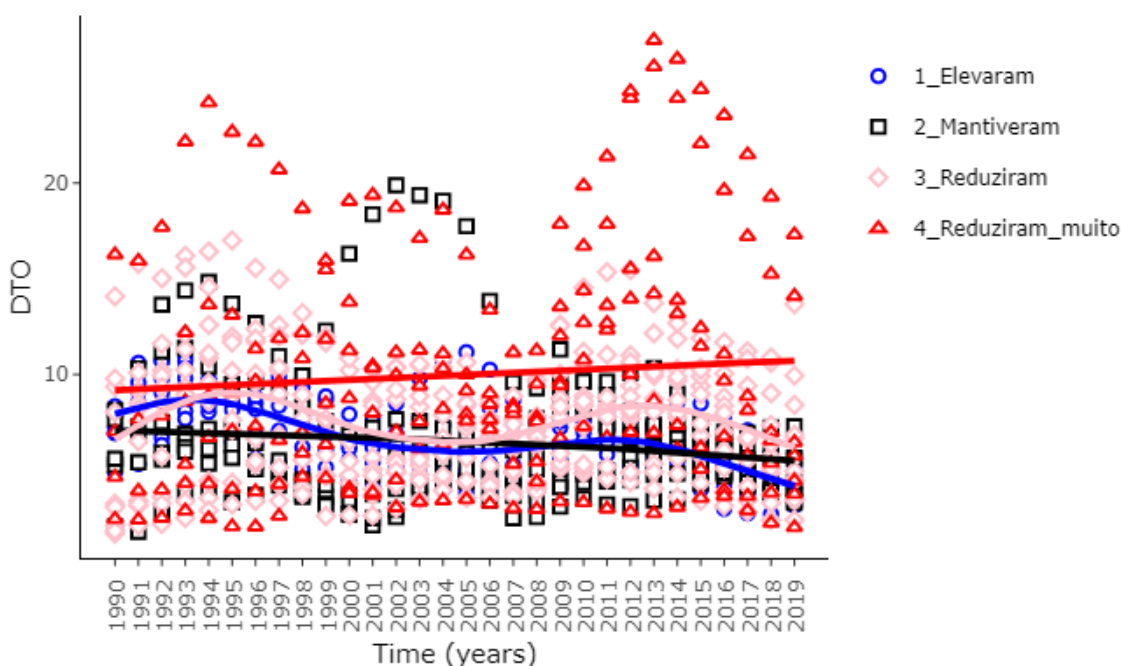


Fonte: Elaborado pelo Autor.

Em contrapartida, nos países dos Grupos 2 e 1, onde o EPL foi mantido ou aumentado, respectivamente, notou-se uma diminuição nas taxas de desemprego entre os profissionais com educação avançada (DEA). Essa tendência sugere que políticas de proteção ao emprego mais rigorosas podem contribuir para a estabilidade no emprego de indivíduos altamente qualificados.

Um padrão similar é observado na Figura 55, em que o desemprego total (DTO) aumentou significativamente nos grupos que diminuíram o EPL, especificamente nos Grupos 3 e 4. Por outro lado, nos Grupos 1 e 2, que optaram por manter ou aumentar o EPL, registrou-se uma diminuição nas taxas de desemprego. Além disso, mesmo diante de crises econômicas, os países desses grupos não experimentaram picos acentuados no desemprego.

Figura 55 – Desemprego Total: comparação entre grupos de variação do EPL



Fonte: Elaborado pelo Autor.

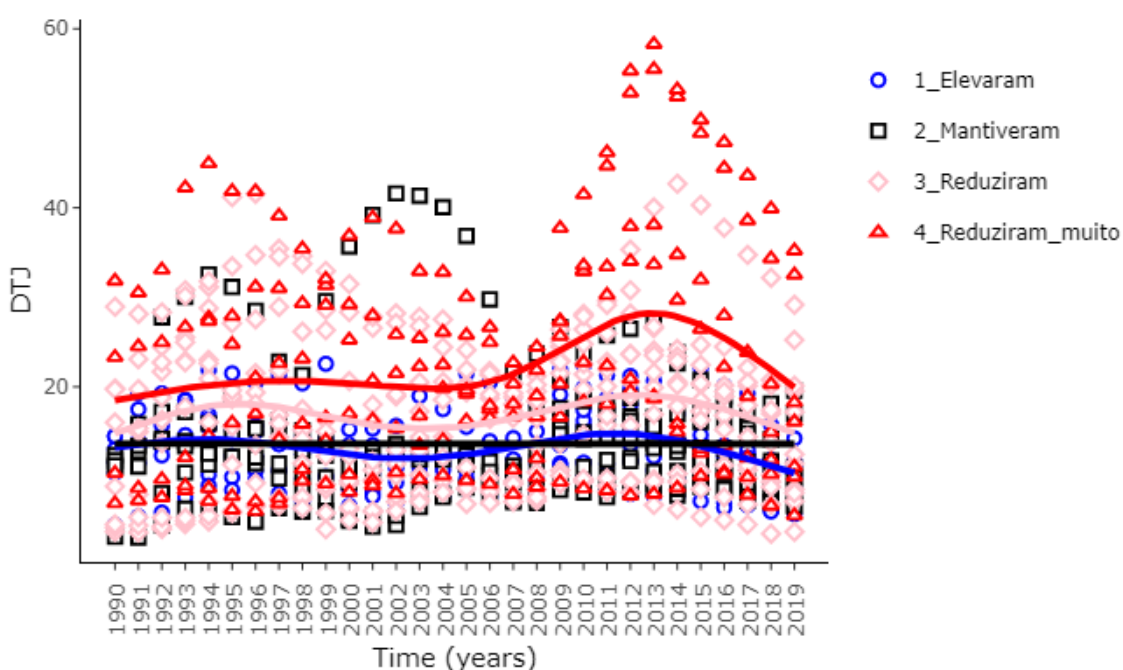
No caso específico do desemprego entre os jovens (DTJ), conforme ilustrado na Figura 56, a flexibilização das leis trabalhistas nos Grupos 3 e 4 não resultou na redução esperada das taxas de desemprego juvenil. Pelo contrário, essa mudança parece ter facilitado a demissão desses jovens trabalhadores

Diversos autores, como Andrews, Cingano e Conconi (2014), Bottasso, Conti e Sulis (2016), Bravo-Biosca, Criscuolo e Menon (2013) e Denk e Georgief (2019), argumentam que a flexibilização das leis de proteção ao emprego (EPL) poderia permitir que os países

se adaptassem mais eficazmente a cenários econômicos adversos, tais como crises e recessões. Eles destacam que uma das maiores desvantagens de uma regulamentação trabalhista excessivamente rígida é a conseqüente redução na dinâmica de contratações, o que resulta em mercados de trabalho menos flexíveis e adaptáveis. De acordo com esses estudos, uma legislação trabalhista mais flexível deveria, teoricamente, ampliar as oportunidades para a realocação de trabalhadores desempregados.

Contrariando essas expectativas, observou-se que a redução do EPL não promoveu o aumento das contratações, mas sim facilitou as demissões. Esta tendência foi particularmente notável quando contrastada com a experiência dos países que optaram por reforçar o EPL (Grupo 1), onde não se registou um aumento significativo no desemprego durante o mesmo período analisado.

Figura 56 – Desemprego Total de Jovens: comparação entre grupos de variação do EPL



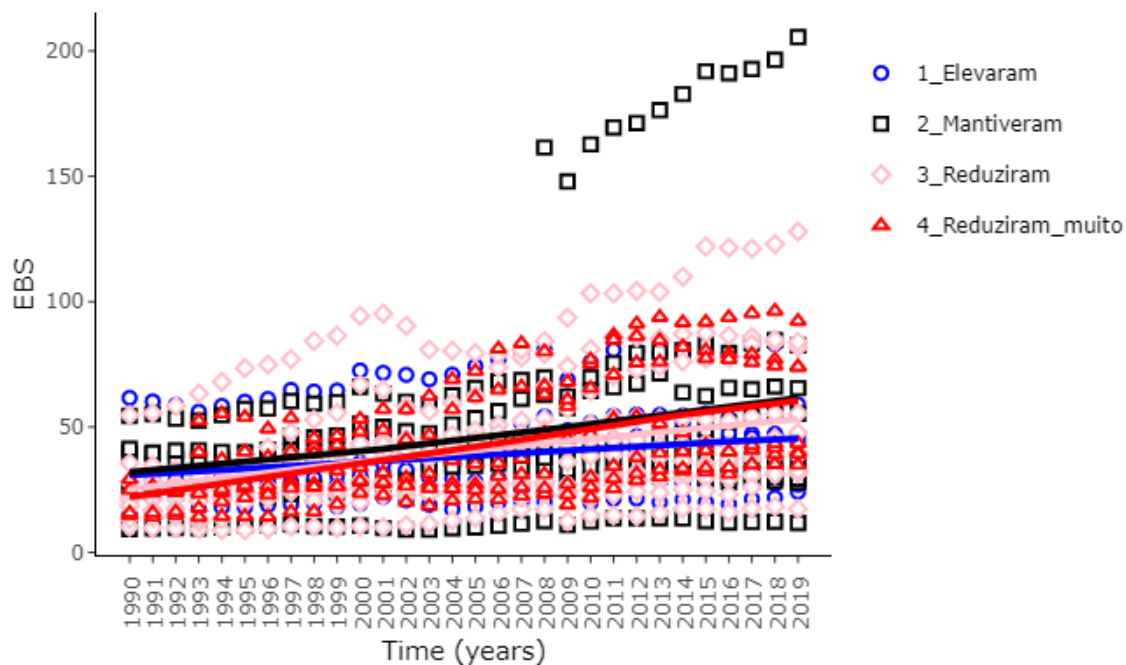
Fonte: Elaborado pelo Autor.

A análise dos dados apresentados na Figura 57 indica que as variações no EPL não exerceram impacto significativo sobre as exportações de bens e serviços (EBS).

Uma observação semelhante é feita na Figura 58, onde alterações no EPL não causaram impacto ao nível das exportações de alta tecnologia (EAT). Essa tendência contrasta com os dados relatados na Figura 31 — países com legislações trabalhistas mais rígidas experimentaram um aumento nas exportações de alta tecnologia, ao passo que aqueles com legislações mais flexíveis viram suas exportações nesse segmento declinar. É ainda

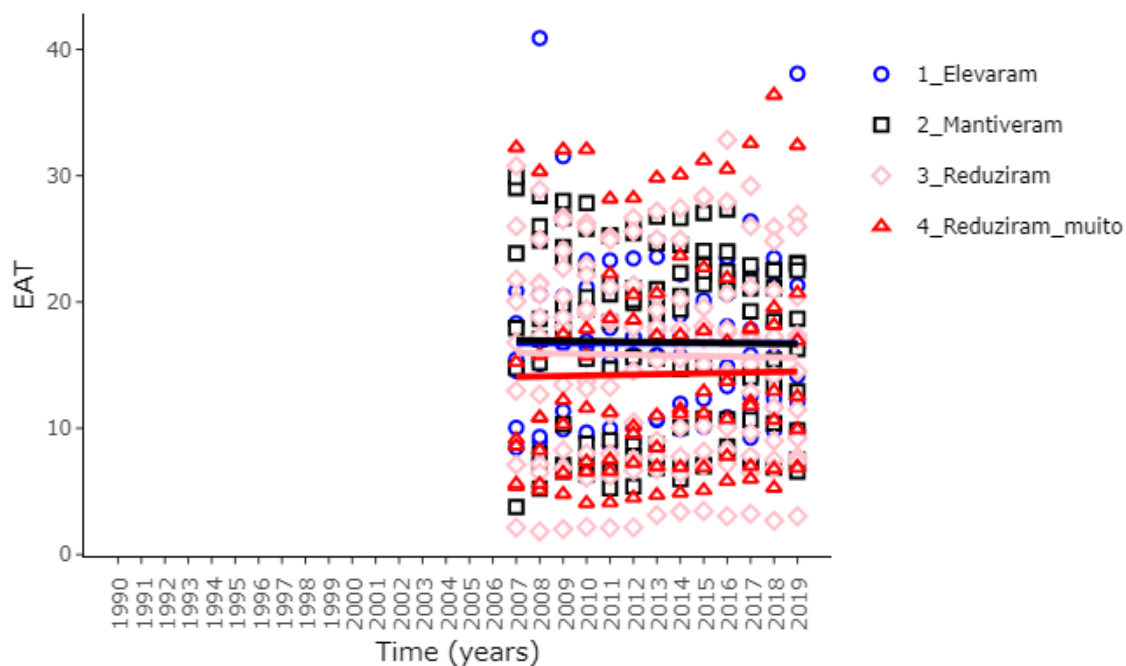
de destacar que, mesmo no Grupo 4, onde houve uma redução significativa do EPL, essa mudança legislativa não influenciou as exportações de alta tecnologia.

Figura 57 – Exportação de Bens e Serviços: comparação entre grupos de variação do EPL



Fonte: Elaborado pelo Autor.

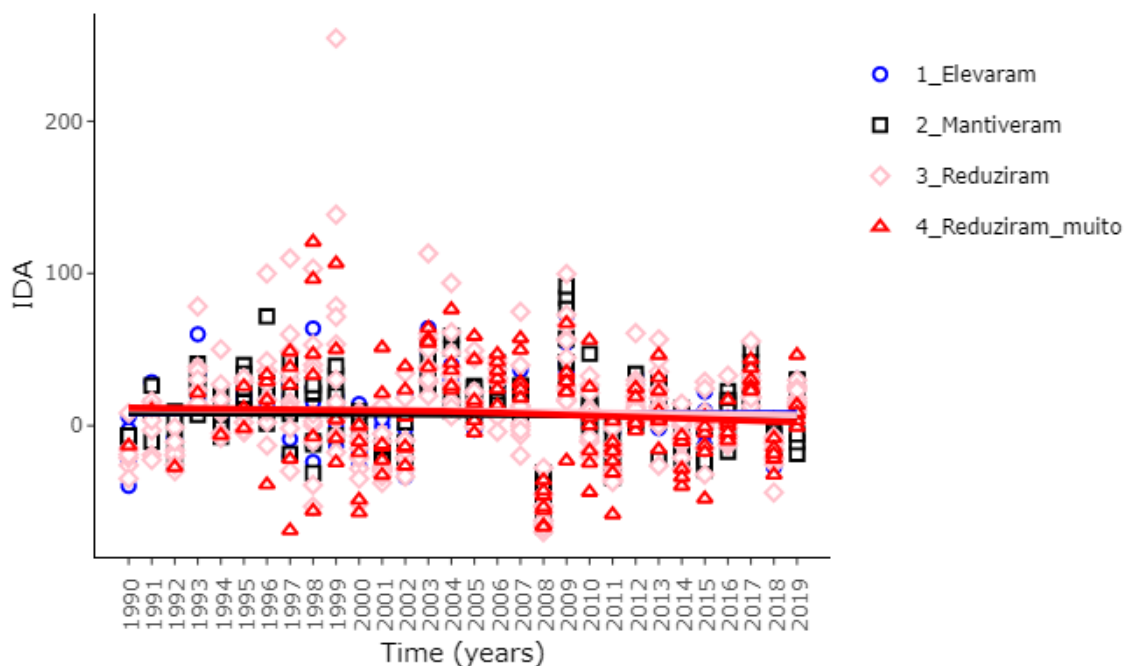
Figura 58 – Exportação de Alta Tecnologia: : comparação entre grupos de variação do EPL



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Conforme observado nas análises anteriores, as mudanças no EPL não parecem influenciar os índices de ações (IDA). A Figura 59 reforça essa observação, mostrando que, independente das alterações no EPL, os índices de ações se mantêm estáveis, sem evidências de impacto direto dessas mudanças legislativas sobre o desempenho do mercado acionário.

Figura 59 – Índice de Ações: comparação entre grupos de variação do EPL



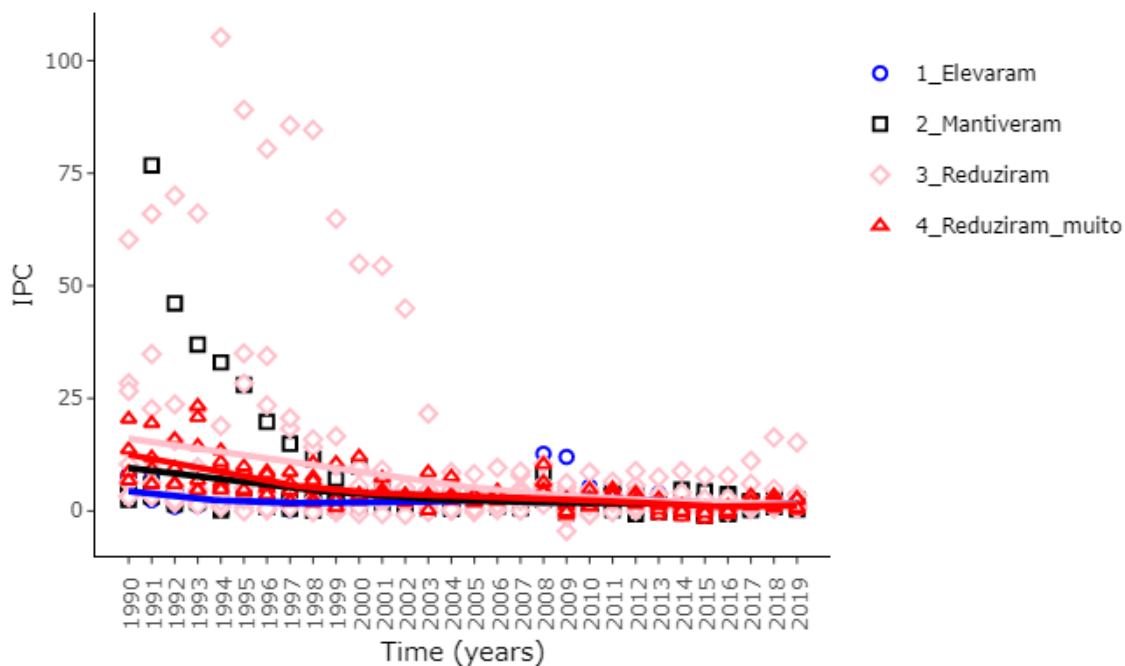
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Após a análise detalhada dos índices de ações, observa-se um padrão similar quando se considera a inflação (IPC). Assim como demonstrado anteriormente com o IDA, a inflação também não apresenta variações significativas atribuíveis a modificações no EPL, como é evidenciado na Figura 60.

De forma similar, a análise da Figura 61 revela que o investimento estrangeiro direto (IED) também parece indiferente às reformas trabalhistas.

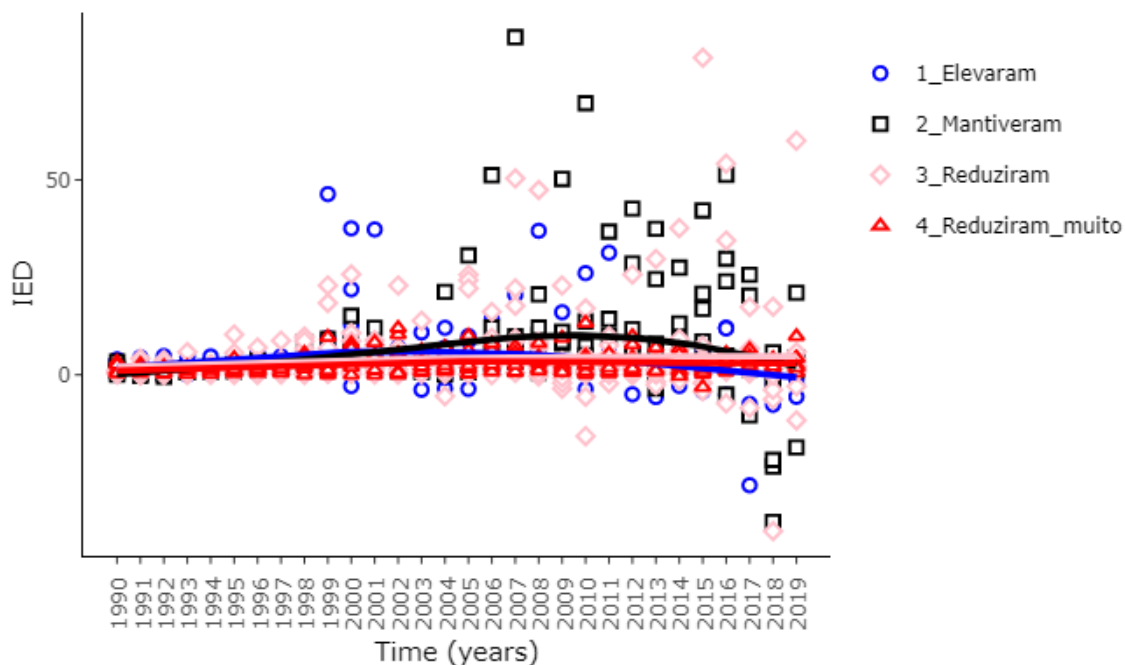
A análise da Figura 62 revela uma interação positiva entre o PIB per capita (PPC) e o tempo, indicando que houve uma melhoria geral neste indicador ao longo do período observado, atribuída ao fator tempo. Interessantemente, os países que optaram por manter ou aumentar o EPL registraram um crescimento mais robusto no PIB per capita. Por outro lado, os Grupos 3 e 4, que implementaram reduções no EPL, não demonstraram uma melhoria significativa neste indicador.

Figura 60 – Índice de Preços ao Consumidor: comparação entre grupos de variação do EPL



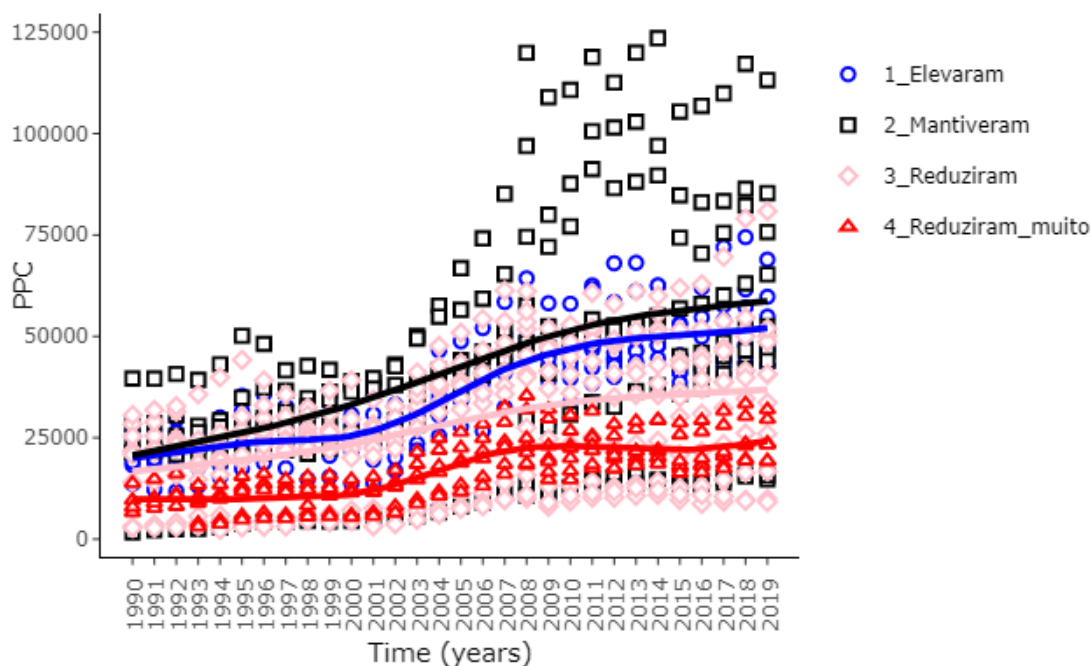
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 61 – Investimento Estrangeiro Direto: comparação entre grupos de variação do EPL



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 62 – PIB per capita: comparação entre grupos de variação do EPL



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Na análise comparativa entre os grupos, foi possível verificar que a redução drástica do EPL (Grupo 4) não resultou em melhorias nos principais indicadores econômicos, incluindo o Produto Interno Bruto (PIB), a exportação de bens e serviços (EBS), a exportação de produtos de alta tecnologia (EAT), índice de ações (IDA), inflação (IPC) e investimentos estrangeiros diretos (IED). Ao contrário, essa diminuição significativa do EPL teve um impacto negativo no emprego, elevando de forma acentuada o desemprego total (DTO), o desemprego entre os mais jovens (DTJ) e o desemprego de indivíduos com educação avançada (DEA). Essa flexibilização das leis trabalhistas parece ter facilitado as demissões, exacerbando as taxas de desemprego. Além disso, o PIB per capita (PPC) não demonstrou crescimento significativo em comparação com os países dos Grupos 1 e 2, que optaram por elevar ou manter o EPL.

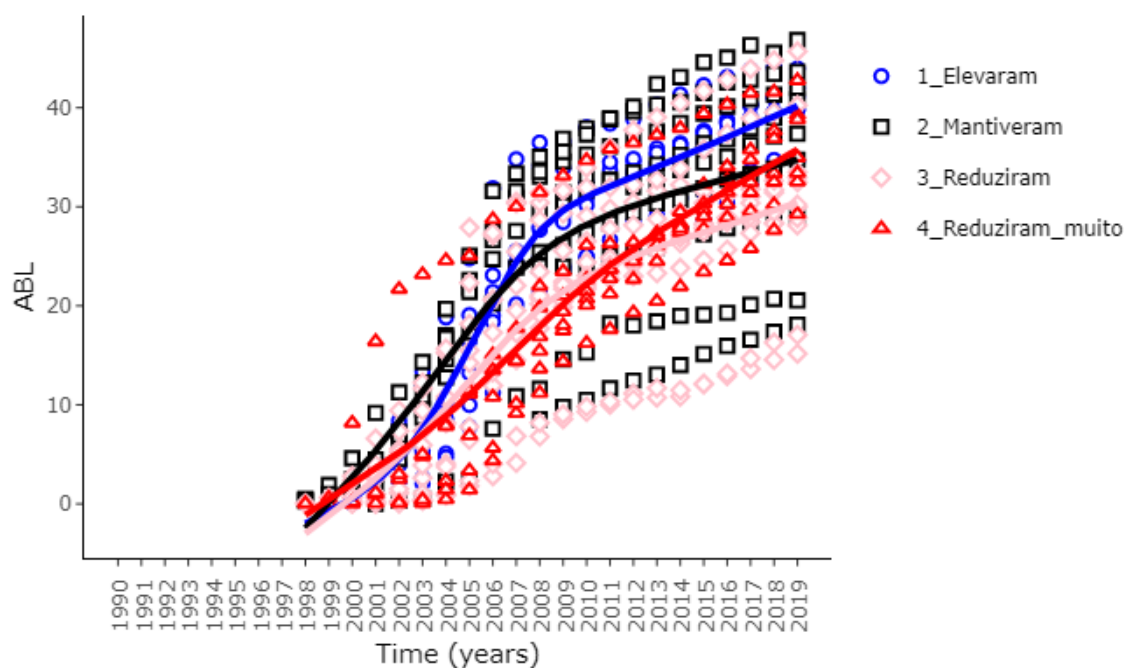
4.4.3. Comparação dos grupos em relação às variáveis de inovação e tecnologia

A seguir, exploraremos como as políticas de proteção ao emprego não apenas moldam a economia de maneira geral, mas também exercem influência sobre os setores específicos de inovação e tecnologia. Esta seção tem como objetivo avaliar o impacto da rigidez das leis trabalhistas na capacidade inovadora dos países e sua competitividade no cenário tecnológico global. Uma variável particularmente interessante nesse contexto é o crescimento das assinaturas de banda larga (ABL), que serve como um indicador da

adoção de novas tecnologias.

Conforme ilustrado na Figura 63, o aumento no número de assinaturas de banda larga ocorreu de forma consistente em todos os quatro grupos, independentemente da rigidez do EPL, sugerindo que o avanço na conectividade de banda larga é mais afetado pela passagem do tempo e pelo progresso tecnológico do que pelas políticas de proteção ao emprego implementadas.

Figura 63 – Assinatura de Banda Larga: comparação entre grupos de variação do EPL



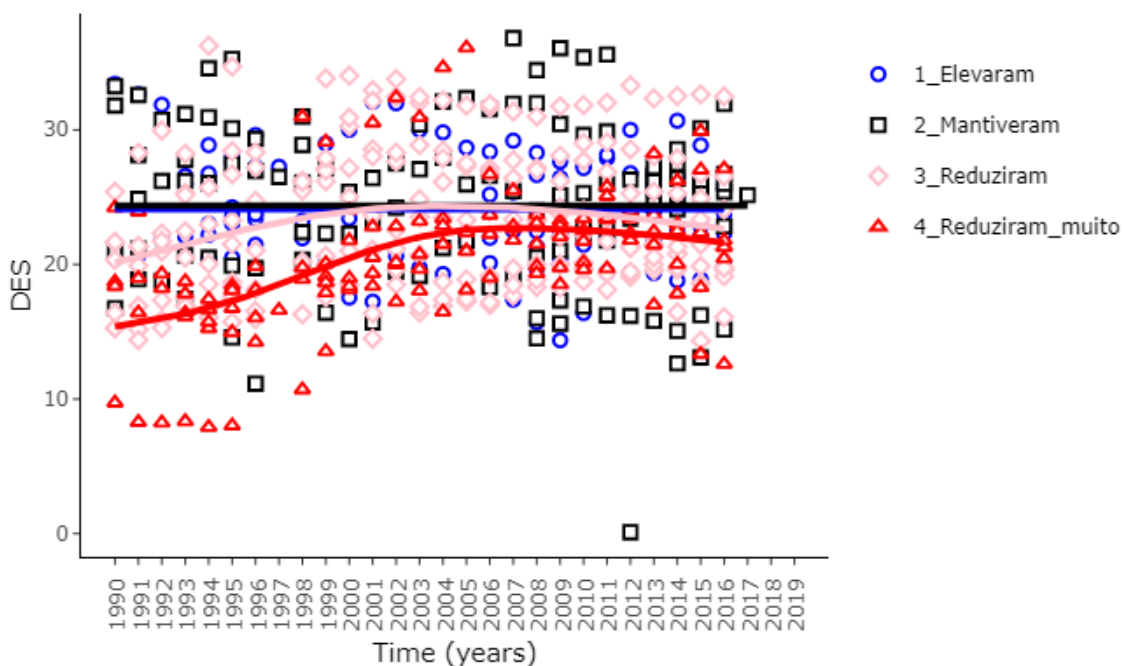
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Conforme demonstrado na Figura 64, houve um aumento considerável nas despesas com educação superior nos países que implementaram reduções significativas no EPL. Esse aumento pode ser parcialmente explicado pela escalada acentuada no desemprego entre indivíduos com educação superior, como ilustra a Figura 54. Este padrão sugere uma possível correlação entre a flexibilização das leis trabalhistas e o incentivo ao investimento em educação superior como uma estratégia para enfrentar o crescente desafio do desemprego nessa demografia.

Por outro lado, na Figura 65, a análise das despesas totais com educação (DET) apresenta um quadro diferente. Neste contexto, os países que optaram por aumentar o EPL destacaram-se através de melhorias significativas nos seus investimentos em educação geral, subindo de posição em comparação aos demais grupos. Em contraste, o Grupo 4, que implementou as maiores reduções no EPL, não demonstrou progresso significativo,

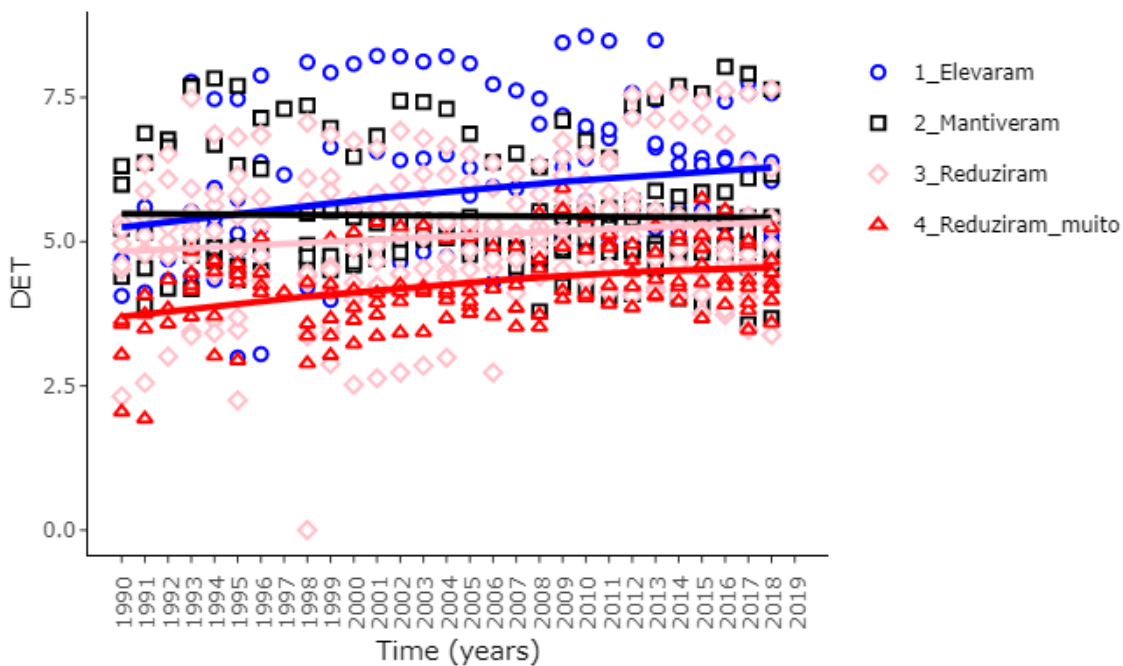
mantendo-se na última colocação em termos de despesas com a educação total.

Figura 64 – Despesa do Governo com Educação Superior: comparação entre grupos de variação do EPL



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 65 – Despesa do Governo com Educação Total: comparação entre grupos de variação do EPL

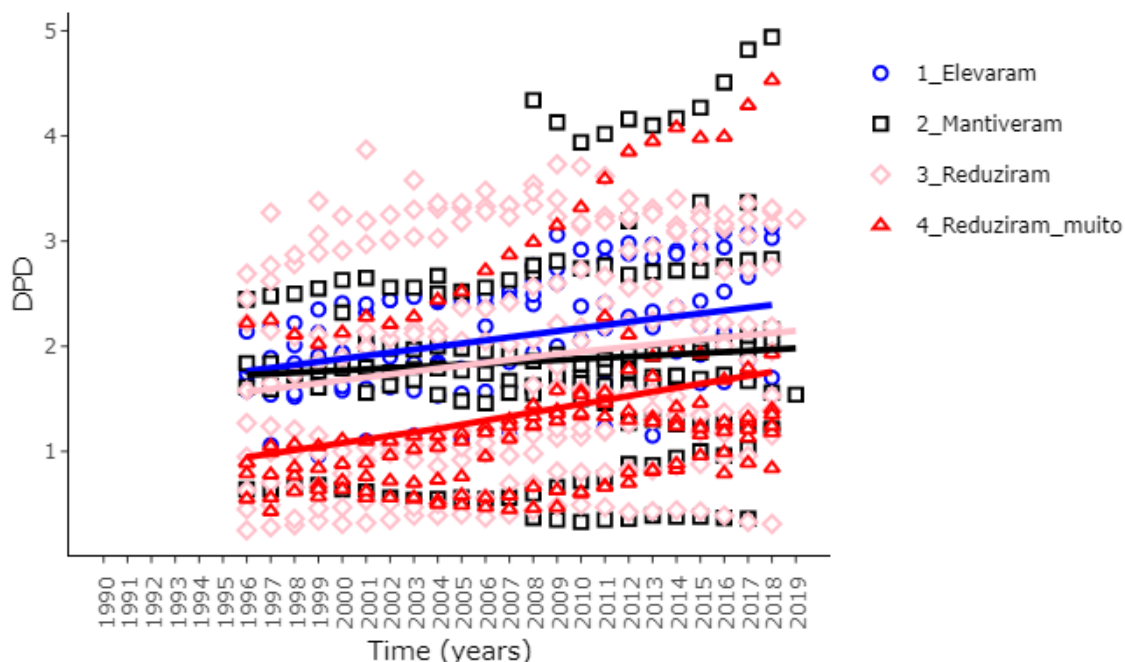


Fonte: Elaborado pelo Autor.

Observa-se que as despesas em Pesquisa e Desenvolvimento (DPD) demonstram uma

tendência positiva ao longo do tempo, sendo que, conforme revelado na Figura 66, alterações no EPL não tiveram impacto significativo sobre esses investimentos em nenhum dos grupos analisados.

Figura 66 – Despesa com P&D: comparação entre grupos de variação do EPL



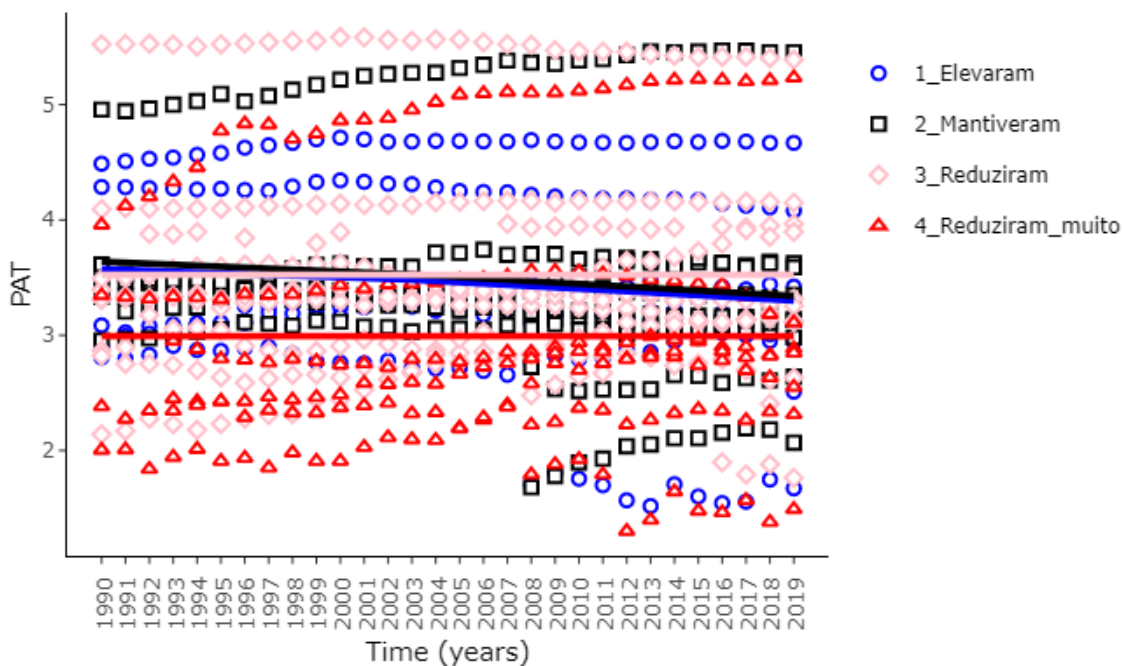
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Na análise dos pedidos de patentes por residentes (PAT), apresentada na Figura 67, identifica-se um cenário similar: não foram observadas variações significativas relacionadas às alterações no EPL em nenhum dos grupos estudados. Os dados também indicam a ausência de interação com o tempo no que respeita os pedidos de patente.

Conforme ilustrado na Figura 68, o número de pesquisadores (PES) mostra uma clara interação com o tempo, indicando um aumento ao longo do período analisado. No entanto, essa tendência não é afetada pelas alterações no EPL, demonstrando que as mudanças nas políticas de proteção ao emprego não influenciam diretamente a quantidade de pesquisadores nos países estudados.

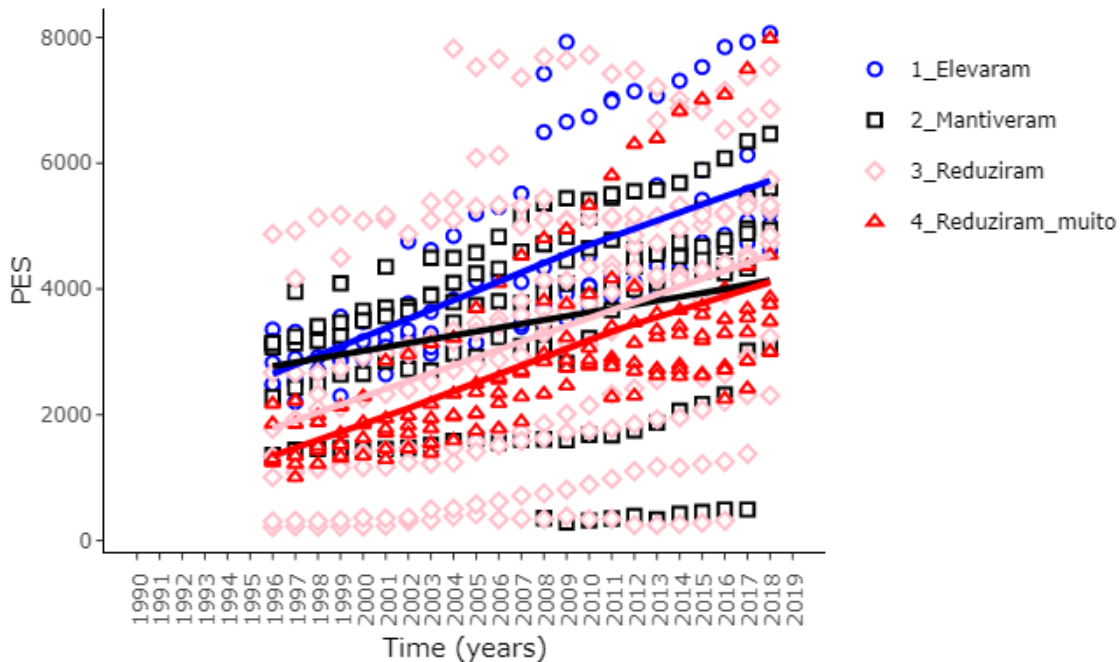
De forma consistente, o valor agregado da fabricação de produtos de média e alta tecnologia (AGR) demonstrou uma evolução positiva ao longo do tempo, conforme evidenciado na Figura 69. Essa tendência de crescimento, no entanto, não foi influenciada por mudanças no EPL.

Figura 67 – Pedidos de Patentes por Residentes: comparação entre grupos de variação do EPL



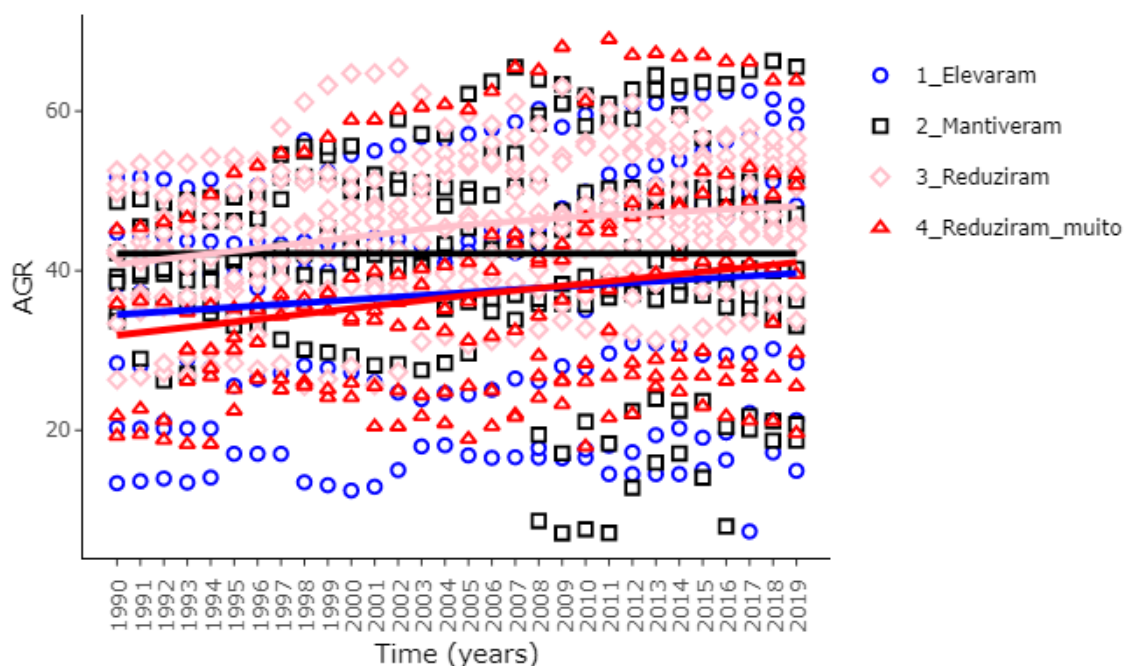
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 68 – Número de Pesquisadores: comparação entre grupos de variação do EPL



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 69 – Valor Agregado de Fabricação de Média e Alta Tecnologia: comparação entre grupos de variação do EPL



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Conforme apresentado, a análise dos Grupos 3 e 4 demonstrou que a redução do EPL não resultou em melhorias tangíveis nos indicadores voltados para inovação e tecnologia. De fato, a redução dos direitos trabalhistas não se traduziu em avanços significativos que beneficiassem a sociedade no âmbito da inovação.

Contudo, foi observado um progresso nos indicadores de inovação e tecnologia, que se mostrou diretamente relacionado à passagem do tempo. Essa evolução corrobora a visão de Fagerberg e Verspagen (2002), para quem o crescimento econômico é entendido como um processo de transformação contínua e não de convergência para a estabilidade. Essa dinâmica de transformação impulsionada pela interação entre economia, ciência tecnologia e instituições, evidencia que o crescimento econômico varia tanto temporalmente quanto entre diferentes países. Além disso, a tecnologia emerge como o fator chave para moldar o crescimento econômico e as taxas de crescimento. A inovação, diferentemente da imitação, promove inicialmente a divergência entre as instituições, porém, após algum tempo o conhecimento transborda para outras empresas e nações, gerando convergência.

Em resumo, os países menos avançados tecnologicamente adotam estratégias de *catch-up* tecnológico para tentar diminuir a lacuna que os separa dos líderes tecnológicos

(Nelson e Winter, 1982; Fagerberg e Verspagen, 2002).

4.4.4. Comparação dos grupos em relação às variáveis de impostos trabalhistas e trabalho

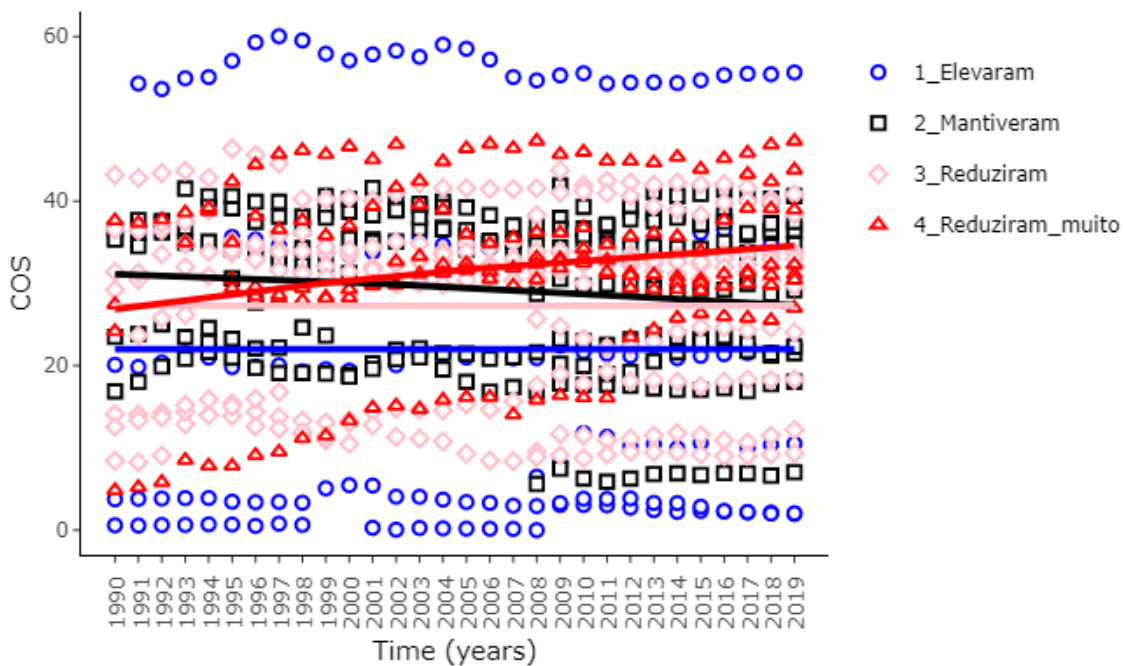
Esta seção dedica-se a uma análise compreensiva das interações entre o Employment Protection Legislation (EPL) e uma série de variáveis econômicas e sociais críticas. Através de uma avaliação detalhada que inclui contribuições sociais (COS), receita tributária (RTR), número de empregadores (EPG), força de trabalho com educação avançada (TEA), jovens que não estudam, trabalham ou treinam (JNN), número de trabalhadores autônomos (AUT), a média de horas trabalhadas (HRT) e a remuneração trabalhista por hora (VSA), procuramos compreender como as políticas de proteção ao emprego afetam diversos aspectos do mercado de trabalho e da economia.

A Figura 70 apresenta o comportamento das contribuições sociais (COS) de empregados, empresas e autônomos para com a previdência. Diferentemente da tendência observada em outras variáveis, as contribuições sociais não demonstraram uma interação significativa com o tempo, mas sim uma correlação notável com as alterações no EPL. Nos países que implementaram reduções substanciais no EPL, notou-se um aumento nas contribuições sociais, reflexo direto das demissões em massa ocorridas nesses países, o que está alinhado com o crescimento do desemprego previamente discutido. Em contraste, os países que optaram por manter ou aumentar as suas legislações de proteção ao emprego registraram uma diminuição neste indicador, sugerindo que políticas mais rígidas de EPL contribuem para a estabilidade no emprego.

Analisando a Figura 71, observa-se que os impostos e contribuições trabalhistas (ICT) pagos pelas empresas sobre a quantidade mão de obra, não demonstraram variação significativa em função do tempo. Curiosamente, uma interação com o EPL foi identificada apenas no Grupo 3.

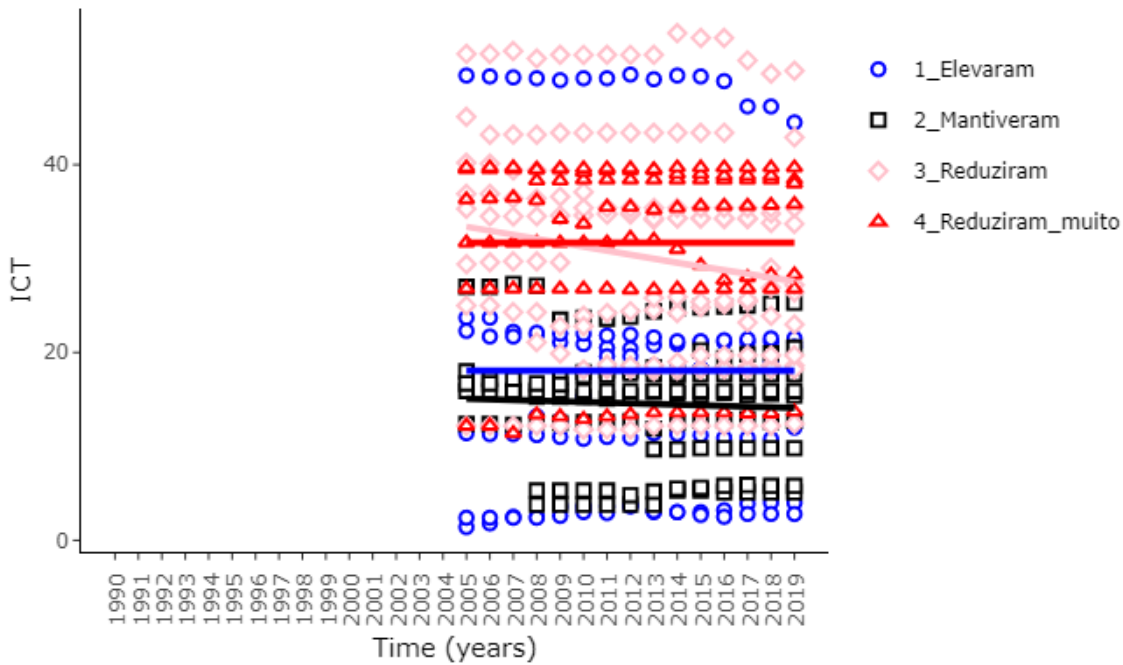
No caso da Figura 72, a receita tributária (RTR) houve interação com o fator tempo, uma vez que todos os grupos melhoraram sua receita tributária. Somente o grupo 3 apresentou variação não linear. Os grupos restantes não apresentaram nenhuma interação com o EPL.

Figura 70 – Contribuição Social: comparação entre grupos de variação do EPL



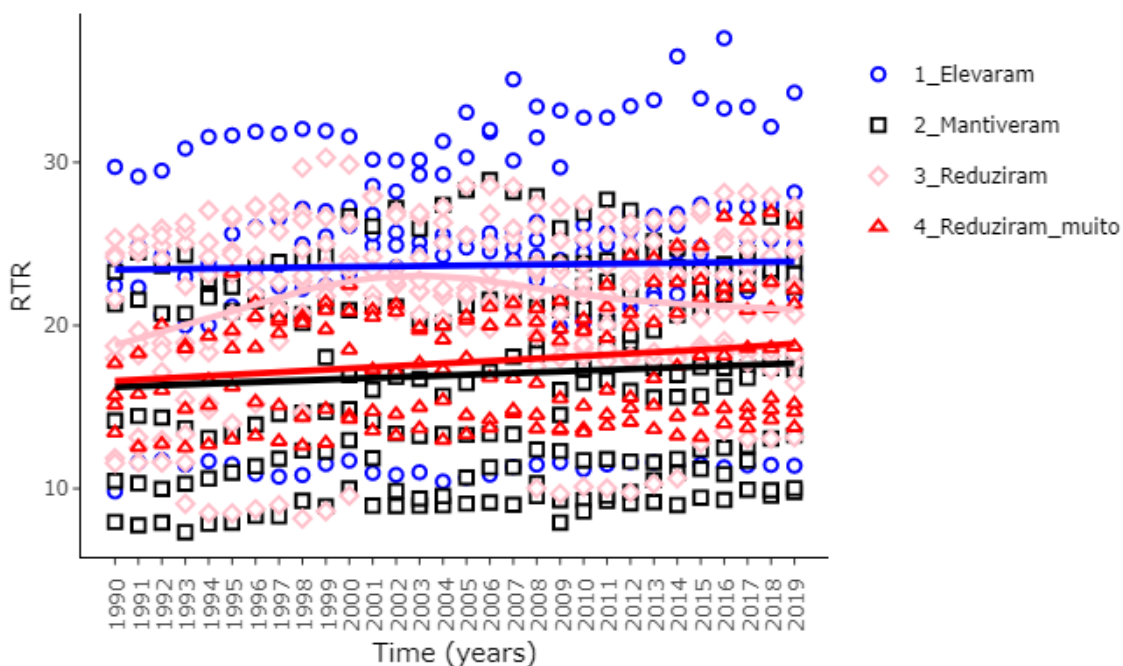
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Figura 71 – Impostos e Contribuições Trabalhistas: comparação entre grupos de variação do EPL



Fonte: Elaborado pelo Autor.

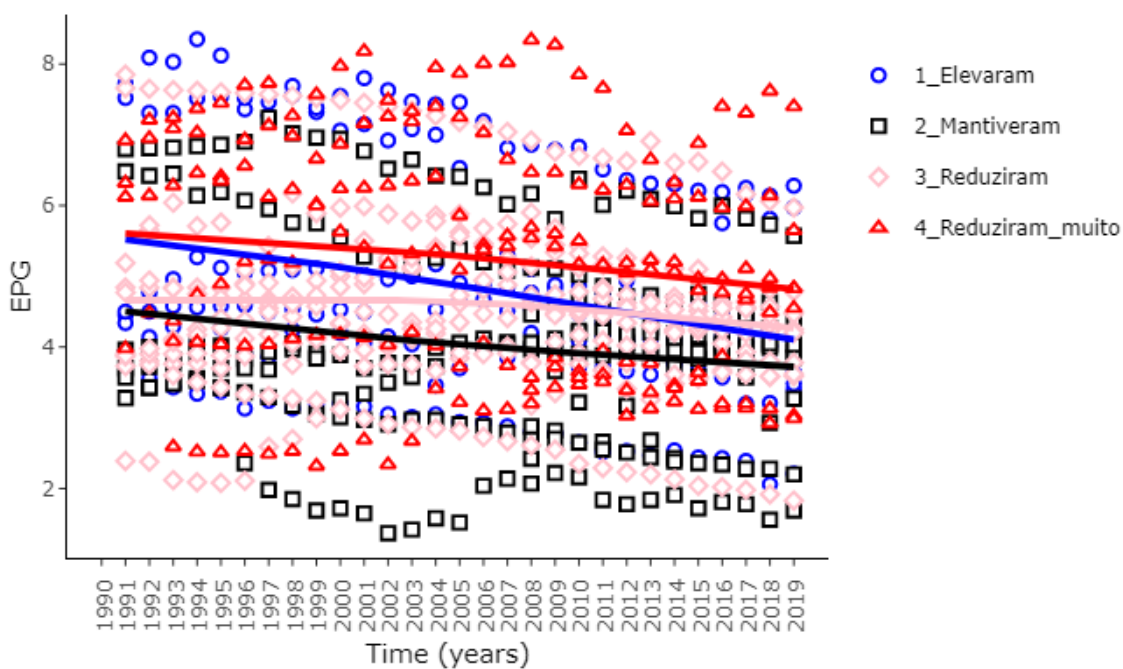
Figura 72 – Receita Tributária: comparação entre grupos de variação do EPL



Fonte: Elaborado pelo Autor.

A análise da Figura 73 revela uma tendência uniforme de diminuição no número de empregadores (EPG) em todos os grupos, indicando a ausência de interação significativa entre os diferentes grupos em relação a essa variável. Essa consistência aponta para o fator tempo como um influenciador mais determinante do que as variações no EPL.

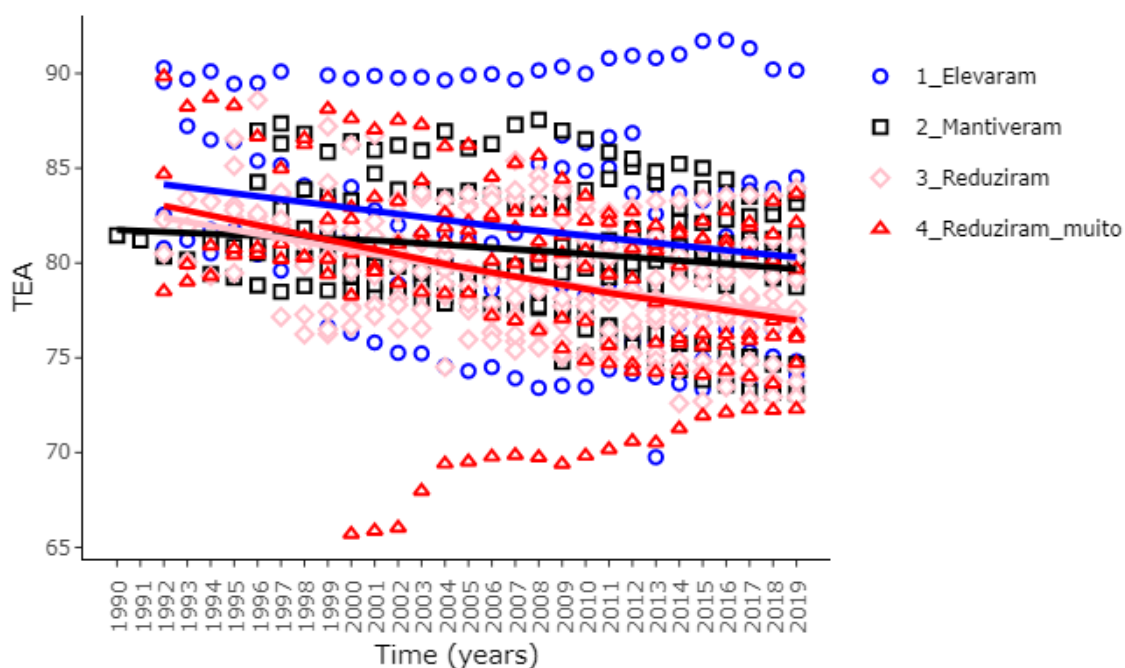
Figura 73 – Número de Empregadores: comparação entre grupos de variação do EPL



Fonte: Elaborado pelo Autor.

A análise apresentada na Figura 74 destaca que a força de trabalho com educação avançada (TEA) não apenas variou entre os diferentes grupos, mas também sofreu influência do fator tempo. Observou-se uma tendência de declínio no TEA ao longo do tempo em todos os grupos analisados. Significativamente, o Grupo 4, que implementou as reduções mais significativas no EPL, experimentou uma diminuição ainda mais pronunciada no TEA.

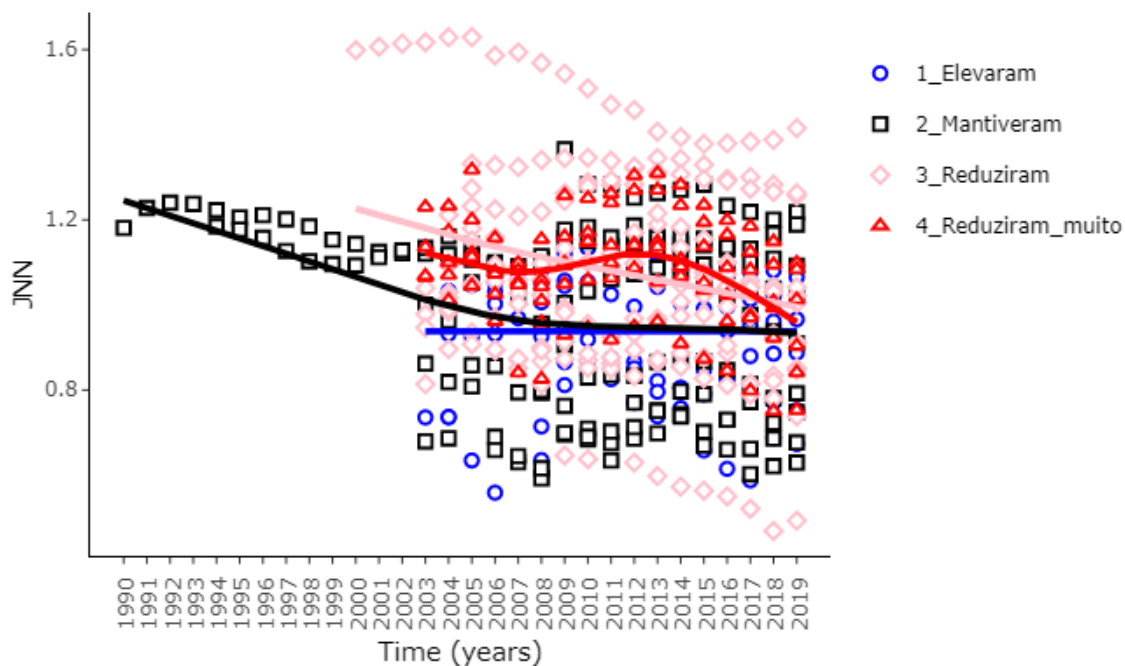
Figura 74 – Força de Trabalho com Educação Avançada: comparação entre grupos de variação do EPL



Fonte: Elaborado pelo Autor.

A tentativa de estimular os jovens a estudar ou trabalhar (JNN) através da redução dos direitos trabalhistas não alcançou o efeito desejado, como evidenciado na Figura 75. Observou-se uma diminuição nessa variável ao longo do tempo, indicando que a quantidade de jovens que não estudam nem trabalham diminuiu em todos os grupos. Portanto, ficou claro que o EPL não demonstrou ter uma relação direta ou influência significativa sobre essa tendência. A redução nos índices parece ser mais uma consequência da evolução temporal do que das políticas específicas de EPL implementadas.

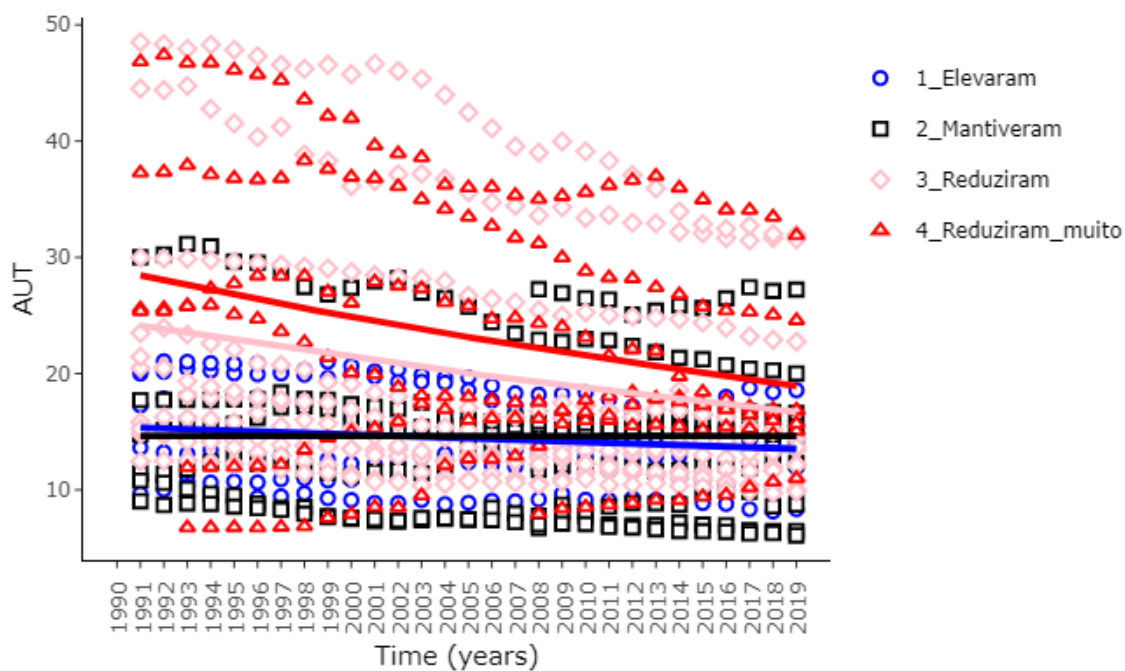
Figura 75 – Jovens que Não Estudam, Trabalham ou Treinam: comparação entre grupos de variação do EPL



Fonte: Elaborado pelo Autor.

A análise apresentada na Figura 76 indica que a redução do EPL tanto de forma moderada (Grupo 3) como de forma mais acentuada (Grupo 4) resultou numa diminuição significativa do número de trabalhadores autônomos (AUT).

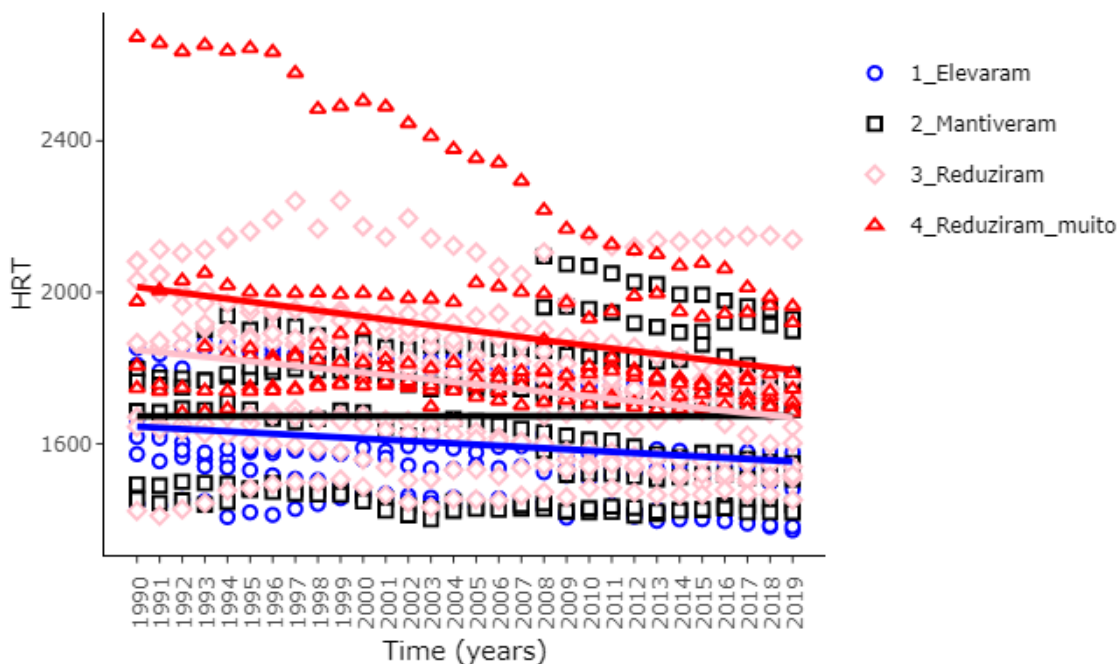
Figura 76 – Número de Trabalhadores Autônomos: comparação entre grupos de variação do EPL



Fonte: Elaborado pelo Autor.

A análise apresentada na Figura 77, sugere que a média de horas trabalhadas (HRT) permaneceu relativamente estável, sem demonstrar uma correlação clara com as alterações no EPL e nem com o fator tempo. Isso é evidenciado pelo fato de que, enquanto o Grupo 3 registrou uma redução na média de horas trabalhadas, o Grupo 2, por outro lado, experimentou um aumento no número de horas trabalhadas.

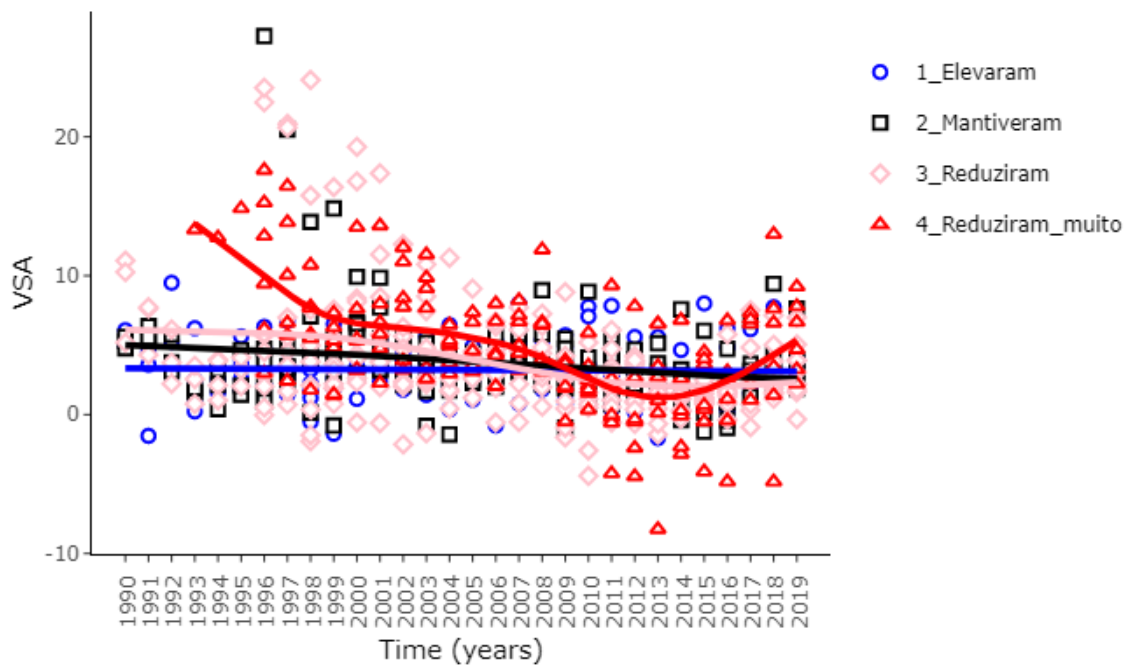
Figura 77 – Média de Horas Trabalhadas: comparação entre grupos de variação do EPL



Fonte: Elaborado pelo Autor.

A Figura 78 ilustra que a variação na remuneração por hora trabalhada foi influenciada tanto pelo fator tempo quanto pelas mudanças no EPL. No início da década de 1990, os países do Grupo 4, que implementaram as reduções mais significativas no EPL, registraram as maiores variações salariais. Contudo, esta tendência inverteu-se em 2012, posicionando esses países na menor variação salarial do período, antes de voltarem a apresentar as maiores variações salariais no final do período analisado. Apesar dessas flutuações, é importante destacar que foi justamente a drástica redução do EPL pelo Grupo 4 que resultou nas maiores quedas na remuneração trabalhista ao longo do tempo.

Figura 78 – Remuneração Trabalhista por Hora: comparação entre grupos de variação do EPL



Fonte: Elaborado pelo Autor.

No próximo capítulo é apresentada a discussão dos resultados e triangulação dos resultados.

V. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo procede a discussão dos principais resultados da investigação conduzida pelo presente estudo, onde é realizada a triangulação dos resultados, e também a comparação dos resultados com as hipóteses de pesquisa.

5.1. Discussão e triangulação dos dados – Fase 1

Neste tópico os resultados foram resumidos em tabelas, com os três cenários analisados.

A seguir é apresentada pela Tabela 17 a triangulação dos resultados para as variáveis de Economia e Finanças:

Tabela 17 – Triangulação dos resultados nas variáveis econômicas³⁰

	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
	Sem categorização do EPL	Quem possui a maior média? Rígido ou Flexível	Qual Grupo se destacou?
PIB	Sem Relação	Sem Relação	Sem Relação
DEA	Relação Positiva	Países Rígidos	Grupo 4
DTO	Relação Positiva	Países Rígidos	Grupo 4
DTJ	Relação Positiva	Países Rígidos	Grupo 4
EBS	Sem Relação	Países Flexíveis	Sem Relação
EAT	Relação Negativa	Sem Relação	Sem Relação
IDA	Sem Relação	Sem Relação	Sem Relação
IPC	Relação Positiva	Sem Relação	Sem Relação
IED	Sem Relação	Países Flexíveis	Sem Relação
PPC	Relação Negativa	Países Flexíveis	Sem Relação

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Foi possível verificar que pela ótica do crescimento da economia (PIB) que não importa a legislação trabalhista, em todos os três cenários, as categorizações não apresentaram

³⁰ Onde: PIB = produto interno bruto; DEA = desemprego com educação avançada; DTO = desemprego total; DTJ = desemprego total de jovens; EBS = exportação de bens e serviços; EAT = exportação de alta tecnologia; IDA = índice de ações; IPC = índice de preços ao consumidor; IED = investimento estrangeiro direto; PPC = pib percapta.

quaisquer diferenças para o PIB. O mesmo foi observado nos índices de ações (IDA) dos países.

Já pela ótica do desemprego (DEA, DTO, DTJ) foi possível verificar que o EPL possui relação positiva com o desemprego, e, quando os países foram separados em rígidos ou flexíveis, o grupo com flexibilidade trabalhista apresentou menores taxas de desemprego. Contudo reduzir drasticamente a rigidez trabalhista não melhora os níveis de emprego, conforme ocorreu nos países do Grupo 4, pelo contrário, a redução drástica do EPL resultou em demissões em massa.

As exportações de bens e serviços (EBS), de forma geral não apresentaram alterações em relação ao EPL. Porém o grupo de países considerados flexíveis tiveram maiores exportações de bens e serviços.

As exportações de alta tecnologia (EAT) se relaciona de forma negativa com EPL, contudo nos últimos anos essa diferença vem se anulando devido à melhora das exportações nos países mais rígidos.

O índice de preços (IPC) apresentou correlação positiva com o EPL, porém em nenhum outro cenário houve distinção entre países rígidos ou flexíveis, e ou entre alterações nos níveis do EPL.

Os investimentos estrangeiros diretos (IED) se mostraram maiores em países de maior flexibilidade trabalhista. Contudo as alterações na legislação trabalhista dos países não esboçam reação desta variável.

Uma das variáveis mais relevantes entre variáveis econômicas, o PIB percapta (PPC) se mostrou maior em países com flexibilidade trabalhista, e, alterações na legislação trabalhista não surtiram efeito nesta variável.

A seguir é apresentada pela Tabela 18 a triangulação dos resultados para as variáveis de inovação e tecnologia.

No cenário sem categorição todas as variáveis de inovação e tecnologia tiveram relação negativa com o EPL, ou seja, quanto maior o EPL piores são esses indicadores, ou seja, menor EPL significa mais dinheiro para a educação, mais investimentos em pesquisa e desenvolvimento, mais patentes geradas, mais pesquisadores e maior valor agregado aos produtos fabricados.

Tabela 18 – Triangulação dos resultados nas variáveis de inovação e tecnologia³¹

	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
	Sem categorização do EPL	Quem possui a maior média? Rígido ou Flexível	Qual Grupo se destacou?
ABL	Relação Negativa	Sem Relação	Sem Relação
DES	Relação Negativa	Países Flexíveis	Sem Relação
DET	Relação Negativa	Países Flexíveis	Sem Relação
DPD	Relação Negativa	Países Rígidos	Sem Relação
PAT	Relação Negativa	Países Rígidos	Sem Relação
PES	Relação Negativa	Países Flexíveis	Sem Relação
AGR	Relação Negativa	Países Rígidos	Sem Relação

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Ao passo que no segundo cenário, os países flexíveis tiveram um melhor desempenho nas despesas dos governos com educação superior; educação de forma geral e número de pesquisadores (DES, DET, PES). Já os países rígidos tiveram melhor desempenho nas despesas com P&D, no número de patentes e no valor agregado de fabricação (DPD, PAT, AGR)

O terceiro cenário demonstrou que políticas de alterações da legislação trabalhistas são inválidas no curto prazo e não apresentam benefícios às variáveis de inovação e tecnologia.

A seguir é apresentada pela Tabela 19 a triangulação dos resultados para as variáveis de inovação e tecnologia.

Tabela 19 – Triangulação dos resultados nas variáveis de emprego e impostos trabalhistas³²

	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
	Sem categorização do EPL	Quem possui a maior média? Rígido ou Flexível	Qual Grupo se destacou?
COS	Relação Positiva	Países Rígidos	Grupo 4
EPG	Relação Positiva	Países Rígidos	Sem Relação
TEA	Sem Relação	Países Flexíveis	Sem Relação
ICT	Relação Positiva	Países Rígidos	Sem Relação
JNN	Sem Relação	Países Rígidos	Sem Relação
RTR	Sem Relação	Países Flexíveis	Sem Relação
AUT	Relação Positiva	Países Rígidos	Grupo 3 e 4
HRT	Relação Positiva	Países Rígidos	Sem Relação
VSA	Relação Positiva	Sem Relação	Grupo 4

Fonte: Elaborado pelo Autor.

³¹ Onde: ABL = assinaturas de banda larga; DES = despesa do governo com educação superior; DET = despesa do governo com educação total; DPD = despesas com P&D; PAT = pedidos de patentes; PES = pesquisadores em P&D; AGR = valor agregado de fabricação de média e alta tecnologia.

³² Onde: COS = contribuições sociais; EPG = empregadores; TEA = força de trabalho com educação avançada; ICT = impostos e contribuições trabalhistas; JNN = jovens que não trabalham e não estudam; RTR = receita tributária; AUT = trabalhadores autônomos; HRT = média de horas trabalhadas; VSA = remuneração trabalhista.

No primeiro cenário houve relação positiva com as variáveis de contribuições sociais (COS), número de empregadores (EPG), impostos e contribuições trabalhistas (ICT), número de trabalhadores autônomos (AUT), média de horas trabalhadas e remuneração trabalhista (VSA).

Já no segundo cenário os países rígidos possuem maior contribuição social (COS), assim como maior impostos e contribuições trabalhistas (ICT), número de empregadores (EPG). Também existe maior número de jovens que não trabalham e não estudam (JNN), maior número de trabalhadores autônomos (AUT), e maior número de horas trabalhadas (HRT).

Já os países flexíveis possuem maior força de trabalho com educação avançada (TEA), e também maior receita tributária (RTR).

No terceiro cenário o grupo de países que reduziram muito o EPL (Grupo 4) se destacou pelo aumento da contribuição social (COS), e também na remuneração trabalhista que piorou consideravelmente. Já o número de autônomos diminuiu nos Grupos 3 e 4.

5.2. Comparação dos resultados com as hipóteses de pesquisa – Fase 1

Para facilitar a visualização deste tópico, os resultados foram marcados pela cor **VERDE** quando o resultado não rejeita a Hipótese estipulada, e marcados com a cor **VERMELHA** quando o resultado rejeita a Hipótese em questão.

Iniciamos por verificar a validade das hipóteses dos diferentes cenários:

- Cenário 1, no qual não há categorização do EPL - ($H_{1.1}$, $H_{1.2}$ e $H_{1.3}$);
- Cenário 2, no qual os países foram separados em rígidos (EPL maiores) e flexíveis (EPL menores) - ($H_{2.1}$, $H_{2.2}$ e $H_{2.3}$);
- Cenário 3, no qual os países foram ($H_{3.1}$, $H_{3.2}$ e $H_{3.3}$).

A Hipótese Geral H_4 será tratada apenas no próximo tópico, Fase 2.

A Tabela 20 revisita as hipóteses $H_{1.1}$, $H_{1.2}$ e $H_{1.3}$, todas relacionadas ao Cenário 1, no qual não se fazem categorizações ou distinções para o EPL, e resume os resultados a fim de rejeitar ou não as hipóteses.

Tabela 20 - Comparação dos Resultados com as Hipóteses para o Cenário 1

Variáveis	Sem categorização do EPL	Hipóteses
Produto interno bruto (PIB)	Sem Relação	H_{1.1} : A rigidez trabalhista não estimula a melhoria da economia e finanças.
Desemprego com educação avançada (DEA)	Relação Positiva	
Desemprego total (DTO)	Relação Positiva	
Desemprego total de jovens (DTJ)	Relação Positiva	
Exportação de bens e serviços (EBS)	Sem Relação	
Exportação de alta tecnologia (EAT)	Relação Negativa	
Índices de ações (IDA)	Sem Relação	
Inflação, preços ao consumidor (IPC)	Relação Positiva	
Investimento estrangeiro direto (IED)	Sem Relação	
PIB per capita (PPC)	Relação Negativa	
Assinaturas de banda larga fixa (ABL)	Relação Negativa	H_{1.2} : A rigidez trabalhista não estimula a melhoria da inovação tecnológica.
Despesa governo com educação superior (DES)	Relação Negativa	
Despesa governo com educação total (DET)	Relação Negativa	
Despesas com P&D (DPD)	Relação Negativa	
Pedidos de patente de residentes (PAT)	Relação Negativa	
Pesquisadores em P&D (PES)	Relação Negativa	
Valor agregado (AGR)	Relação Negativa	
Contribuições sociais (COS)	Relação Positiva	
Empregadores (EPG)	Relação Positiva	
Trabalhadores com educação avançada (TEA)	Sem Relação	
Impostos e contribuições trabalhistas (ICT)	Relação Positiva	
Jovens que não estudam e não trabalham (JNN)	Sem Relação	
Receita tributária (RTR)	Sem Relação	
Trabalhadores por conta própria (AUT)	Relação Positiva	
Média de horas trabalhadas (HRT)	Relação Positiva	
Remuneração trabalhista por hora (VSA)	Relação Positiva	

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Assim conforme pode ser observado nos dez indicadores para Economia e Finanças seis não rejeitam a **H_{1.1}**. Também pode ser observado que todos os indicadores para Inovação e Tecnologia não rejeitam a **H_{1.2}**. Já os indicadores para Impostos e Trabalho rejeitam a **H_{1.3}**.

Passando para a Tabela 21, as hipóteses **H_{2.1}**, **H_{2.2}** e **H_{2.3}**, do Cenário 2 que são para o modelo comparativo com a categorização do EPL em dois grupos, países rígidos e países flexíveis e são apresentadas a seguir.

Assim conforme pode ser observado nos dez indicadores para Economia e Finanças seis não rejeitam a **H_{2.1}**, já **H_{2.2}** foi rejeitada, assim como a **H_{2.3}**.

Tabela 21 – Comparação dos Resultados com as Hipóteses para o Cenário 2

Variáveis	Quem possui a maior média? Rígido ou Flexível	Hipóteses
Produto interno bruto (PIB)	Sem Relação	H _{2.1} : A rigidez trabalhista não é melhor que a flexibilidade trabalhista para a melhoria da economia e finanças.
Desemprego com educação avançada (DEA)	Países Rígidos	
Desemprego total (DTO)	Países Rígidos	
Desemprego total de jovens (DTJ)	Países Rígidos	
Exportação de bens e serviços (EBS)	Países Flexíveis	
Exportação de alta tecnologia (EAT)	Sem Relação	
Índices de ações (IDA)	Sem Relação	
Inflação, preços ao consumidor (IPC)	Sem Relação	
Investimento estrangeiro direto (IED)	Países Flexíveis	
PIB per capita (PPC)	Países Flexíveis	
Assinaturas de banda larga fixa (ABL)	Sem Relação	H _{2.2} : A rigidez trabalhista não é melhor que a flexibilidade trabalhista para a melhoria da inovação e tecnologia.
Despesa governo com educação superior (DES)	Países Flexíveis	
Despesa governo com educação total (DET)	Países Flexíveis	
Despesas com P&D (DPD)	Países Rígidos	
Pedidos de patente de residentes (PAT)	Países Rígidos	
Pesquisadores em P&D (PES)	Países Flexíveis	
Valor agregado (AGR)	Países Rígidos	
Contribuições sociais (COS)	Países Rígidos	
Empregadores (EPG)	Países Rígidos	
Trabalhadores com educação avançada (TEA)	Países Flexíveis	
Impostos e contribuições trabalhistas (ICT)	Países Rígidos	H _{2.3} : A rigidez trabalhista não é melhor que a flexibilidade trabalhista para a melhoria dos impostos trabalhistas e trabalho.
Jovens que não estudam e não trabalham (JNN)	Países Rígidos	
Receita tributária (RTR)	Países Flexíveis	
Trabalhadores por conta própria (AUT)	Países Rígidos	
Média de horas trabalhadas (HRT)	Países Rígidos	
Remuneração trabalhista por hora (VSA)	Sem Relação	

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Passando para o Cenário 3, as hipóteses H_{3.1}, H_{3.2} e H_{3.3} que são para o modelo comparativo com a categorização para alterações do EPL ao longo do tempo. Os resultados são compilados de acordo com a Tabela 22:

Tabela 22 – Comparação dos Resultados com a Hipótese para o Cenário 3

Variáveis	Qual Grupo se destacou?	Hipóteses
Produto interno bruto (PIB)	Sem Relação	H _{3.1} : Os cortes dos direitos trabalhistas não estimulam a economia e finanças.
Desemprego com educação avançada (DEA)	Grupo 4	
Desemprego total (DTO)	Grupo 4	
Desemprego total de jovens (DTJ)	Grupo 4	
Exportação de bens e serviços (EBS)	Sem Relação	
Exportação de alta tecnologia (EAT)	Sem Relação	
Índices de ações (IDA)	Sem Relação	
Inflação, preços ao consumidor (IPC)	Sem Relação	

(continua...)

(continuação)

Variáveis	Qual Grupo se destacou?	Hipóteses
Investimento estrangeiro direto (IED)	Sem Relação	
PIB per capita (PPC)	Sem Relação	
Assinaturas de banda larga fixa (ABL)	Sem Relação	
Despesa governo com educação superior (DES)	Sem Relação	H_{3.2} : Os cortes dos direitos trabalhistas não estimulam a inovação tecnológica.
Despesa governo com educação total (DET)	Sem Relação	
Despesas com P&D (DPD)	Sem Relação	
Pedidos de patente de residentes (PAT)	Sem Relação	
Pesquisadores em P&D (PES)	Sem Relação	
Valor agregado (AGR)	Sem Relação	
Contribuições sociais (COS)	Grupo 4	
Empregadores (EPG)	Sem Relação	
Trabalhadores com educação avançada (TEA)	Sem Relação	H_{3.3} : Os cortes dos direitos trabalhistas não estimulam os impostos trabalhistas e trabalho.
Impostos e contribuições trabalhistas (ICT)	Sem Relação	
Jovens que não estudam e não trabalham (JNN)	Sem Relação	
Receita tributária (RTR)	Sem Relação	
Trabalhadores por conta própria (AUT)	Grupos 3 e 4	
Média de horas trabalhadas (HRT)	Sem Relação	
Remuneração trabalhista por hora (VSA)	Grupo 4	

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Assim **H_{3.1}**, **H_{3.2}** e **H_{3.3}** são rejeitadas.

A seguir é apresentada a compilação dos resultados de cada Hipótese proposta, de acordo com a Tabela 23:

Tabela 23 – Resultado das Hipóteses

Hipótese	Resultado
H_{1.1}	Não Rejeitada
H_{1.2}	Não Rejeitada
H_{1.3}	Rejeitada
H_{2.1}	Não Rejeitada
H_{2.2}	Rejeitada
H_{2.3}	Rejeitada
H_{3.1}	Rejeitada
H_{3.2}	Rejeitada
H_{3.3}	Rejeitada

Fonte: Elaborado pelo Autor.

5.3. Discussão sobre a Hipótese Geral - H₄ – Fase 2

A hipótese geral estipula que:

H₄: É viável desenvolver um sistema de inteligência de negócios, integrando inteligência artificial e *machine learnig* que forneça informações relevantes e acionáveis para tomadores de decisão sobre impactos da legislação trabalhista

em variáveis econômicas e de inovação.

Conforme foi apresentado no presente estudo foi possível observar que existem alguns pontos interessantes sobre o EPL em relação às variáveis testadas:

- (i) o PIB não apresentou nenhuma relação com o EPL nos cenários estipulados;
- (ii) o PIB percapita se apresentou maior em países com menor EPL ou mais flexíveis;
- (iii) os variados desempregos analisados mostraram ser maiores em países com maior EPL ou mais rígidos;
- (iv) no Cenário 2 para as variáveis de Inovação e Tecnologia os países com maior EPL apresentaram aumentos nas despesas em P&D (DPD), números dos pedidos de patentes (PAT) e valor agregado de fabricação de média e alta tecnologia (AGR);
- (v) no Cenário 2 as variáveis de Impostos trabalhistas e Trabalho apresentaram maiores arrecadação tributária como no caso das contribuições sociais (COS), contribuições trabalhistas (ICT) e também maiores números de trabalhadores autônomos (AUT) e número de empregadores (EPG);
- (vi) alterações no EPL ao longo do tempo, Cenário 3, não gerou a curto prazo nenhum efeito de melhora dos indicadores. O único indicador que foi afetado de forma consisa foi o desemprego que aumentou significativamente quando houve redução drástica do EPL.

Foi observado que os países com maior rigidez trabalhistas apresentaram crescimento dos indicadores de Inovação e Tecnologia ao longo da amostra, enquanto os países flexíveis tiveram queda. Este resultado está em linha com Acharya, Baghai e Subramanian (2009), que identificaram que leis de demissão mais rígidas podem estimular a inovação. Além disso, constatou-se que os contratos a nível de empresa não oferecem o mesmo grau de comprometimento que as leis proporcionam. No estudo posterior Acharya, Subramanian, e Baghai (2012) concluem que a inovação é de fato promovida por leis que limitam a capacidade das empresas de demitir seus funcionários mais facilmente. Assim, as leis de proteção ao emprego apresentam um *trade-off*; de um lado causam ineficiência no mercado de trabalho, porém causam efeitos positivos ao promover a inovação.

Dessa forma de acordo com o apresentado, não se rejeita a **H₄** com base nas informações alcançadas, principalmente no que tange as reduções drásticas dos direitos trabalhistas

como uma possível solução para melhoria dos indicadores econômicos. E também que existe uma melhora nos últimos anos dos indicadores de Inovação e Tecnologia para os países mais rígidos.

No próximo capítulo é passado para a conclusão e considerações finais deste estudo.

VI. CONCLUSÃO

O estudo que agora se conclui teve como objetivo central a criação de um sistema de inteligência de negócios com o intuito de simplificar a análise de dados relevantes para as tomadas de decisão relativas às medidas legislativas trabalhistas que afetam as variáveis de Economia e Finanças, de Inovação e Tecnologia e de Impostos trabalhistas e Trabalho.

Norteados por um objetivo tão abrangente, o estudo envolveu uma investigação meticulosa das variáveis econômicas essenciais, com o objetivo de garantir que a informação certa fosse integrada ao sistema.

Assim, num primeiro momento, foram analisadas as principais correntes e teorias macroeconômicas, que se revelaram de importância crítica para os fenômenos da manutenção do nível de emprego. A análise revelou que, embora o arcabouço macroeconômico continue a ser o principal condutor das políticas econômicas para a estabilidade do emprego, as perspectivas tradicionais da economia muitas vezes negligenciaram a influência de fenômenos tecnológicos, tratando-os como exógenos. Procurando melhorar essa premissa, este trabalho ampliou o campo de análise incluindo variáveis tecnológicas, reconhecendo a importância de integrar a inovação tecnológica nas discussões econômicas.

Após estabelecer este fundamento teórico, procedeu-se, então, ao delineamento do campo de estudo interseccional entre economia e tecnologia. Foram apresentadas as correntes teóricas mais relevantes, realizada uma exposição concisa sobre *Business Intelligence* (BI) e Inteligência Artificial (IA), seguidas por uma análise profunda da legislação trabalhista, explorando as suas vantagens e desvantagens e estabelecendo a sua interação com as inovações tecnológicas no mercado de trabalho e suas implicações para o

desemprego.

O artefato construído permitiu a manipulação e análise de dados sob diferentes perspectivas, conforme demonstrado através de três cenários de estudo: (i) análises dos dados sem agrupamento, (ii) divisão dos países em dois grupos baseados no índice EPL, e (iii) divisão dos países dos países em quatro grupos conformes a variação do EPL ao longo do tempo.

Os resultados obtidos no presente estudo, enfatizam um *trade-off* significativo entre a rigidez das leis trabalhistas e a capacidade de inovação dentro das economias estudadas. Enquanto que a rigidez pode restringir alguns indicadores da economia e finanças, notadamente por impor limitações à flexibilidade do mercado de trabalho, ela também contribui para a promoção da inovação.

Esta dualidade fornece uma nova perspectiva sobre a complexa relação entre legislação trabalhista e desenvolvimento econômico, desafiando algumas das teorias econômicas tradicionais que frequentemente promovem maior flexibilidade laboral como um caminho para o crescimento econômico. Em contraste, os resultados sugerem que políticas que equilibram proteção ao emprego com incentivos à inovação podem resultar em um ambiente econômico mais robusto e inovador.

Diante destes achados, é essencial que formuladores de políticas considerem cuidadosamente os impactos potenciais de mudanças nas leis trabalhistas. Alterações que visa apenas aumentar a flexibilidade do mercado, sem considerar os efeitos sobre a inovação, podem falhar em fomentar um desenvolvimento econômico sustentável. Assim, os resultados recomendam uma abordagem mais equilibrada, que não apenas persiga a eficiência econômica imediata, mas também fomente um ecossistema propício à inovação e ao desenvolvimento econômico.

Os dados obtidos no presente estudo, enfatizam a complexidade da relação entre legislação trabalhista, economia e inovação tecnológica, e validam a importância do sistema desenvolvido para fornecer análises robustas e acessíveis que podem orientar decisões políticas e econômicas mais informadas.

6.1. Limitações do estudo e trabalhos futuros

Desenvolver um trabalho de investigação abrangendo uma amostra extensa, de 34 países, envolvendo 27 variáveis e dados anuais de duas décadas, apresentou desafios

significativos tanto em termos da análise quanto da interpretação do conhecimento teórico. Cada método utilizado possui suas vantagens, mas também traz dificuldade intrínsecas. No caso específico deste trabalho apesar dos desenvolvimentos recentes, é importante destacar que os estudos estatísticos realizados variam consideravelmente entre países, o que impede a extração de conclusões comparativas robustas. Problemas adicionais incluem a incapacidade de se saber ao certo o grau da utilização do trabalho remoto, e tampouco a impossibilidade de aceder a informação fidedigna quanto ao número de empregados, que, em muitas ocasiões, aparecem erroneamente classificados como trabalhadores autônomos.

Adicionalmente, e embora este estudo tenha fornecido informações valiosas sobre a relação entre legislação trabalhista e desenvolvimento econômico, reforçando a importância do debate no que tange alterações na legislação trabalhista, os resultados encontrados não podem ser generalizados, uma vez que a análise se restringiu a dados provenientes de países membros da OCDE, o que pode não refletir completamente as dinâmicas em economias em desenvolvimento ou com diferentes estruturas regulatórias.

Futuras investigações poderiam expandir a base de dados para incluir países não membros da OCDE, permitindo uma análise mais global e diversificada das tendências trabalhistas e econômicas. Além disso, seria interessante desenvolver pesquisas que focassem especificamente na automação do artefato e da IA nos mercados de trabalho: investigando como a crescente integração da automação e das tecnologias de IA, incluindo IA generativa, influencia as legislações trabalhistas e a dinâmica do mercado de trabalho; no impacto da pandemia: avaliando os efeitos da pandemia COVID-19, considerando a aceleração da adoção de tecnologias digitais no trabalho e seus impactos nas políticas trabalhistas e práticas de emprego; na verificação do comportamento dos países do Grupo 4 no Cenário 3: examinando especificamente os países que reduziram drasticamente o EPL, para entender as consequências dessas mudanças sobre os indicadores econômicos e de inovação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- About, Amanda Ferreira. 2022. “*Planejamento Estratégico, Gestão do Conhecimento e Inteligência de Negócios.*”
https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/11085/1/TD_37526.pdf
- Acemoglu, Daron e James A. Robinson. 2013. “*Why Nations Fail: The Origins of Power, Prosperity, and Poverty.*” London. Profile Books.
- Acemoglu, Daron; Philippe Aghion e Fabrizio Zilibotti. 2006. “*Distance to Frontier, Selection, and Economic Growth.*” *Journal of the European Economic Association* 4 (1): 37–74. <https://doi.org/10.1162/jeea.2006.4.1.37>
- Acharya, Viral V.; Krishnamurthy Subramanian e Ramin Baghai. 2012. “*Wrongful Discharge Laws and Innovation.*” *SSRN Electronic Journal*.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.1570663>.
- Acharya, Viral V.; Ramin Baghai e Krishnamurthy Subramanian. 2009. “*Summer Research Conference in Finance.*” <https://www.nber.org/papers/w16484.pdf>.
- Aghion, Philippe e Peter W Howitt. 2008. *The Economics of Growth*. Cambridge, MA. MIT Press.
- Agrawal, Ajay; Joshua Gans e Avi Goldfarb. 2018. “*Máquinas preditivas: a simples economia da inteligência artificial.*” Rio de Janeiro. AltaBooks
- Agrawal, Ashwini K. e David A. Matsa. 2013. “*Labor Unemployment Risk and Corporate Financing Decisions.*” *Journal of Financial Economics* 108 (2): 449–70. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2012.11.006>.
- Ahmad, Muhammad Farooq; Christof Beuselinck e Helen Bollaert. 2017. “*Employment Protection and Payout Policy.*” *Finance* 38 (3): 5.
<https://doi.org/10.3917/fina.383.0005>.
- Alimov, Azizjon. 2015. “*Labor Market Regulations and Cross-Border Mergers and Acquisitions.*” *Journal of International Business Studies* 46 (8): 984–1009.
<https://www.jstor.org/stable/43654639>.
- Andrews, Dan; Federico Cingano e Paola Conconi. 2014. “*Public Policy and Resource Allocation: Evidence from Firms in OECD Countries.*” *Economic Policy* 29 (78): 253–96. <https://www.jstor.org/stable/24029563>.

- Archibugi, Daniele e Alberto Coco. 2005. “*Measuring Technological Capabilities at the Country Level: A Survey and a Menu for Choice.*” *Research Policy* 34 (2): 175–94. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.12.002>.
- Arntz, Melanie; Terry Gregory e Ulrich Zierahn. 2016. “*The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis.*” OECD ILibrary. Paris. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5jlz9h56dvq7-en.pdf?expires=1589917622&id=id&accname=guest&checksum=BE2206E22EFA5193F41F6B34DBEB4ECB>.
- Assar Lindbeck. 1993. “*Unemployment and Macroeconomics.*” Cambridge, MA. MIT Press.
- Atanassov, Julian e E. Han Kim. 2009. “*Labor and Corporate Governance: International Evidence from Restructuring Decisions.*” *The Journal of Finance* 64 (1): 341–74. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2008.01436.x>.
- Autor, David H.; William R. Kerr e Adriana D. Kugler. 2007. “*Does Employment Protection Reduce Productivity? Evidence from US States.*” *The Economic Journal* 117 (521): F189–217. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0297.2007.02055.x>.
- Autor, David. 2014. “*Polanyi’s Paradox and The Shape of Employment Growth.*” NBER Working Paper N° 2048. <https://www.nber.org/papers/w20485>.
- Azizjon Alimov. 2014. “*Labor Protection Laws and Bank Loan Contracting.*” *The Journal of Law and Economic*, Volume 58, Number 1. <https://doi.org/10.1086/682908>.
- Bach, Mirjana Pejić; Amer Čeljo e Jovana Zoroja. 2016. “*Technology Acceptance Model for Business Intelligence Systems: Preliminary Research.*” *Procedia Computer Science* 100 (January): 995–1001. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.270>.
- Bai, John; Douglas Fairhurst e Matthew Serfling. 2019. “*Employment Protection, Investment, and Firm Growth.*” Edited by David Denis. *The Review of Financial Studies* 33 (2): 644–88. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhz066>.
- Basílio, Flávio Augusto Correa e Souza, Gustavo José de Guimarães. 2015. “*O (Des) Emprego e sua Importância para a Definição do Mainstream na Macroeconomia.*” *Reflexões Econômicas*. Ilheus, Bahia.

- Bassanini, Andrea e Federico Cingano. 2017. “*Before It Gets Better: The Short-Term Employment Costs of Regulatory Reforms.*” SSRN Electronic Journal. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3041807>.
- Benbasat, Izak e Ron Weber. 1996. “*Research Commentary: Rethinking “Diversity” in Information Systems Research.*” *Information Systems Research* 7 (4): 389–99. <https://www.jstor.org/stable/23010994>.
- Berg, Janine. 2016. “*Income Security in the On-Demand Economy: Findings and Policy Lessons from a Survey of Crowdworkers.*” https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---travail/documents/publication/wcms_479693.pdf.
- Bernstein, Jared; Adam Jeremiah Levitin e Susan M. Wachter. 2015. “*The Reconnection Agenda : Reuniting Growth and Prosperity.*” North Charleston. Createspace.
- Bessen, James. 2016. “*Why Computers Aren’t Going to Steal Everyone’s Jobs.*” *The Atlantic*. <https://www.theatlantic.com/business/archive/2016/01/automation-paradox/424437/>.
- Bottasso, Anna; Maurizio Conti e Giovanni Sulis. 2016. “*Firm Dynamics and Employment Protection: Evidence from Sectoral Data.*” SSRN Electronic Journal. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2742508>.
- Bowles, Jeremy. 2014. “*The Computerisation of European Jobs.*” The Brussels-Based Economic Think Tank. <https://www.bruegel.org/blog-post/computerisation-european-jobs>.
- Bravo-Biosca, Albert; Chiara Criscuolo e Carlo Menon. 2013. “*What Drives the Dynamics of Business Growth?*” OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 1, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/5k486qtttq46-en>
- Brumm, Francesca. 2016. “*Making Gigs Work the New Economy in Context.*” <https://blogs.illinois.edu/files/6232/430823/98170.pdf>.
- Brynjolfsson, Erik e McAfee, Andrew. 2015. “*A Segunda Era das Máquinas: trabalho, progresso e prosperidade em uma época de tecnologias brilhantes.*” Rio de Janeiro. AltaBooks.
- Cahuc, Pierre; Franck Malherbet e Julien Prat. 2019. “*The Detrimental Effect of Job Protection on Employment: Evidence from France.*” SSRN Electronic Journal.

<https://doi.org/10.2139/ssrn.3401152>.

Camerer, Colin. 1985. “*Redirecting Research in Business Policy and Strategy.*”

Strategic Management Journal 6 (1): 1–15.

<https://www.jstor.org/stable/2486239>.

Centeno, Mário e Álvaro A. Novo. 2012. “*Excess Worker Turnover and Fixed-Term*

Contracts: Causal Evidence in a Two-Tier System.” *Labour Economics* 19 (3):

320–28. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2012.02.006>.

Charles, Kerwin Kofi; Erik Hurst e Matthew Notowidigdo. 2013. “*Manufacturing*

Decline, Housing Booms, and Non-Employment.” *SSRN Electronic Journal*.

<https://doi.org/10.2139/ssrn.2273684>.

Cingano, Federico; Marco Leonardi; Julián Messina e Giovanni Pica. 2010. “*The Effects*

of Employment Protection Legislation and Financial Market Imperfections on

Investment: Evidence from a Firm-Level Panel of EU Countries.” *Economic*

Policy 25 (61): 117–63. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0327.2009.00235.x>.

Cingano, Federico; Marco Leonardi; Julián Messina e Giovanni Pica. 2015.

“*Employment Protection Legislation, Capital Investment and Access to Credit: Evidence from Italy.*” *The Economic Journal* 126 (595): 1798–1822.

<https://doi.org/10.1111/eoj.12212>.

Cintra, Leandro Pinheiro; Braga, Renato da Costa; Rapini, Márcia Siqueira; Santos,

Ulisses Pereira e Barbosa, Allan Claudius Queiroz. 2019. “*Indústria 4.0 e*

Transformação Digital: uma discussão conceitual, sob a perspectiva

NeoSchumpeteriana, que inclui políticas de CT&I e Catch Up.” *Revista*

Economia & Gestão, v.19, n.54. [https://doi.org/10.5752/P.1984-](https://doi.org/10.5752/P.1984-6606.2019v19n54p114-132)

[6606.2019v19n54p114-132](https://doi.org/10.5752/P.1984-6606.2019v19n54p114-132).

Confederação Nacional da Indústria – CNI. 2017. “*Relações Trabalhistas no Contexto da Indústria 4.0.*”

https://conexaotrabalho.portaldaindustria.com.br/media/publication/files/Relacoes_trabalhistas_web.pdf.

Coy, Peter; Dmitrieva, Katia; Boesler, Matthew. 2019. “*Guia para iniciantes em teoria*

monetária moderna.” Ed. Bloomberg Businessweek; March 25.

Creswell, John W. 2014. “*Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed*

Methods Approaches.” 4th ed. London: Sage Publications Ltd.

- Dauth, Wolfgang; Findeisen, Sebastian; Sudekum, Jens; Woessner, Nicole. 2017. “*German robots: The impact of industrial robots on workers.*” IAB-Discussion Paper, nº 30/2017, Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB), Nürnberg.
- Davenport, Thomas H. e Julia Kirby. 2015. “*Beyond Automation.*” Harvard Business Review. <https://hbr.org/2015/06/beyond-automation>.
- Davidov, Guy; Mark R. Freedland e Nicola Countouris. 2013. “*The Subjects of Labor Law: ‘Employees’ and Other Workers.*” SSRN Electronic Journal. Rochester, NY. <https://ssrn.com/abstract=2561752>.
- De Stefano, Valerio. 2016. “*The Rise of the ‘Just-In-Time Workforce’: On-Demand Work, Crowdfund and Labour Protection in the ‘Gig-Economy’.*” Geneva. International Labour Officer.
- Deakin, Simon; Priya Lele e Mathias Siems. 2007. “*The Evolution of Labour Law: Calibrating and Comparing Regulatory Regimes.*” International Labour Review 146 (3-4): 133–62. <https://doi.org/10.1111/j.1564-913x.2007.00011.x>.
- Denk, Oliver e Alexandre Georgieff. 2020. “*OECD Employment Outlook 2020.*” <https://web-archiv.oecd.org/2020-07-07/558000-EmploymentOutlook2020-chapter3.pdf>.
- Dessaint, Olivier; Andrey Golubov e Paolo Volpin. 2017. “*Employment Protection and Takeovers.*” Journal of Financial Economics 125 (2): 369–88. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2017.05.005>.
- Devos, Erik e Shofiqur Rahman. 2018. “*Labor Unemployment Insurance and Firm Cash Holdings.*” Journal of Corporate Finance 49: 15–31. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2017.12.019>.
- Dias, Guilherme Ataíde e Américo Augusto Nogueira Vieira. 2013. “*Big Data: Questões Éticas e Legais Emergentes.*” Ciência Da Informação 42 (2). <https://doi.org/10.18225/ci.inf.v42i2.1380>.
- Dresch, Aline, Daniel Pacheco Lacerda e Antônio Valle 2020. “*Design Science Research : A Method for Science and Technology Advancement.*” Porto Alegre/RS. Cham: Springer.
- Dresch, Aline; Daniel Pacheco Lacerda e Antônio Valle. 2015. “*Design Science Research: Método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia.*” Porto

Alegre/RS. Bookman Editora.

- Efraim Turban; Ramesh Sharda; Jay E. Aronson e David King. 2009. “*Business Intelligence Um Enfoque Gerencial Para a Inteligência Do Negócio.*” Porto Alegre. Bookman.
- Fagan, Colette; Helen Norman; Mark Smith e María González Menéndez. 2014. “*In Search of Good Quality Part-Time Employment.*” Geneva. International Labour Office.
- Fagerberg, Jan e Bart Verspagen. 2002. “*Technology-Gaps, Innovation-Diffusion and Transformation: An Evolutionary Interpretation.*” *Research Policy* 31 (8-9): 1291–1304. [https://doi.org/10.1016/s0048-7333\(02\)00064-1](https://doi.org/10.1016/s0048-7333(02)00064-1).
- Ferreira De Oliveira, Maxwell. 2011. “*Um Manual Para a Realização de Pesquisas Em Administração.*” Catalão, UFG.
- Forbes. 2019. “*Forbes List Directory.*” <https://www.forbes.com/lists/list-directory/#4fbde187b274>.
- Ford, Martin. 2016. “*Robôs: A Ameaça de um Futuro sem Emprego.*” Lisboa. Bertrand Editora.
- Frank, Morgan R. 2019. “*Toward Understanding the Impact of Artificial Intelligence on Labor.*” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116 (14): 6531–39. <https://doi.org/10.1073/pnas.1900949116>.
- Frey, Carl Benedikt e Michael A. Osborne. 2017. “*The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?*” *Technological Forecasting and Social Change* 114 (1): 254–80. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>.
- Frey, Carl e Michael A. Osborne. 2023. “The Oxford Martin Working Paper Series on the Future of Work Generative AI and the Future of Work: A Reappraisal.” <https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/2023-FoW-Working-Paper-Generative-AI-and-the-Future-of-Work-A-Reappraisal-combined.pdf>.
- Froyen, Richard T. 2003. “*Macroeconomia.*” São Paulo. Saraiva.
- Graham, Mark; Isis Hjorth e Vili Lehdonvirta. 2017. “*Digital Labour and Development: Impacts of Global Digital Labour Platforms and the Gig Economy on Worker Livelihoods.*” *Transfer: European Review of Labour and Research*, 23 (2), 135-162. <https://doi.org/10.1177/1024258916687250>.

- Guerrero, Maribel e Donald S. Siegel. 2024. “*Schumpeter meets Teece: proposed metrics for assessing entrepreneurial innovation and dynamic capabilities in entrepreneurial ecosystems in emerging economy.*” *Research Policy*. Volume 53, Issue 5. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2024.104984>.
- Guglielminetti, Elisa; Rafael Lalive; Philippe Ruh e Etienne Wasmer. 2024. “*Job Search with Commuting and Unemployment Insurance: A Look at Workers’ Strategies in Time.*” *Labour Economics*, March, 102537–37. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2024.102537>.
- Gujarati, Damodar N e Dawn C. Porter. 2011. “*Econometria básica*”. 5. Ed. Porto Alegre. McGrawHill.
- Hall, Jonathan V. e Alan B Krueger. 2016. “*An Analysis of the Labor Market for Uber’s Driver-Partners in the United States.*” *ILR Review*, 71(3), 705-732. <https://doi.org/10.1177/0019793917717222>.
- Hambrick, Donald C. 2007. “*The Field of Management’s Devotion to Theory: Too Much of a Good Thing?*” *Academy of Management Journal* 50 (6): 1346–52. <https://doi.org/10.5465/amj.2007.28166119>.
- Hastie, Trevor e Robert Tibshirani. 1986. “*Generalized Additive Models.*” *Statistical Science* 1 (3): 297–310. <https://doi.org/10.1214/ss/1177013604>.
- Hijzen, Alexander; Leopoldo Mondauto e Stefano Scarpetta. 2017. “*The Impact of Employment Protection on Temporary Employment: Evidence from a Regression Discontinuity Design.*” *Labour Economics* 46: 64–76. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2017.01.002>.
- Huws, Ursula; Neil Spencer e Simon Joyce. 2016. “*Crowd Work in Europe: Preliminary Results from a Survey in the UK, Sweden, Germany, Austria and the Netherlands.*” University of Hertfordshire Business School. <https://euagenda.eu/upload/publications/untitled-88617-ea.pdf>.
- Iansit, Marco e Lakhani, Karim. 2021. “*A era da inteligência artificial.*” Cascavel/PR. Editora AlfaCon.
- Jacob, Martin; Roni Michaely e Maximilian A Müller. 2018. “*Consumption Taxes and Corporate Investment.*” *The Review of Financial Studies* 32 (8): 3144–82. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhy132>.
- Jaimovich, Nir e Henry E. Siu. 2020. “*Job Polarization and Jobless Recoveries.*” *The*

- Review of Economics and Statistics 102 (1): 129–47.
https://doi.org/10.1162/rest_a_00875.
- Kahn, Lawrence M. 2010. “*Employment Protection Reforms, Employment and the Incidence of Temporary Jobs in Europe: 1996–2001*.” Labour Economics 17 (1): 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2009.05.001>.
- Karpuz, Ahmet; Kirak Kim e Neslihan Ozkan. 2020. “*Employment Protection Laws and Corporate Cash Holdings*.” Journal of Banking & Finance 111: 105705.
<https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2019.105705>.
- Katz, Lawrence F. e Bruce D. Meyer. 1990. “*Unemployment Insurance, Recall Expectations, and Unemployment Outcomes*.” The Quarterly Journal of Economics 105 (4): 973. <https://doi.org/10.2307/2937881>.
- Kennedy, Robert. 1964. “*Welcoming remarks to the opening session of the Interfederal Assembly of Pax Romana*.”
<https://www.justice.gov/sites/default/files/ag/legacy/2011/01/20/07-20-1964.pdf>.
- Keynes John Maynard. 1936. “*General Theory of Employment, Interest, and Money*.” Cambridge, MA. Palgrave Macmillan.
- Klasa, Sandy; William F. Maxwell e Hernán Ortiz-Molina. 2009. “*The Strategic Use of Corporate Cash Holdings in Collective Bargaining with Labor Unions*.” Journal of Financial Economics. 92 (3): 421–42.
<https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2008.07.003>.
- Krugman, Paul. 1994. “*Past and prospective causes of high unemployment*.” Economic Review, vol. 79, 23-43. Federal Reserve Bank of Kansas City.
- Krugman, Paul. 2010. “*Punishing the jobless*.”
<https://www.nytimes.com/2010/07/05/opinion/05krugman.html>.
- Kuznets, Simon Smith. 1986. “*Teoria do Crescimento Econômico Moderno: taxa, estrutura e difusão*.” Rio de Janeiro. Zahar.
- Laporšek, Suzana e Igor Stubelj. 2012. “*Employment Protection Legislation and Profits: Evidence from European Countries*.” Transylvanian Review of Administrative Sciences. 8 (35): 138–52.
<https://rtsa.ro/tras/index.php/tras/article/view/50>.

- Lee, Kai-Fu. 2019. “*Inteligência Artificial: como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos relacionamos, trabalhos e vivemos.*” Rio de Janeiro. Editora Globo Livros.
- Lee, Sangheon; Deirdre McCann e Jon C. Messenger. 2007. “*Working Time Around the World.*” http://oit.org/wcm/5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_104895.pdf.
- Lerner, A. Ptachya. 1936. “*Mr. Keynes: General Theory of Employment, Interest and Money.*” Geneva. IOL Library.
- Loebbecke, Claudia e Arnold Picot. 2015. “*Reflections on Societal and Business Model Transformation Arising from Digitization and Big Data Analytics: A Research Agenda.*” *The Journal of Strategic Information Systems* 24 (3): 149–57. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2015.08.002>.
- Lopes, Luiz Martins e Marco Antonio Vasconcellos. 2015. “*Manual de Macroeconomia Nível Básico e Nível Intermediário.*” São Paulo. Atlas.
- Maddison, Angus. 2001. “*The World Economy : A Millennial Perspective.*” Paris: Organisation For Economic Co-Operation And Development, Development Centre. <https://doi.org/10.1787/9789264189980-en>.
- Mankiw, N. Gregory. 2015. “*Macroeconomia.*” Rio de Janeiro. LTC.
- Manyika, James e Michael Chui. 2011. “*Big Data: The next Frontier for Innovation, Competition, and Productivity.*” <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation>.
- March, Salvatore T. e Gerald F. Smith. 1995. “*Design and Natural Science Research on Information Technology.*” *Decision Support Systems* 15 (4): 251–66. [https://doi.org/10.1016/0167-9236\(94\)00041-2](https://doi.org/10.1016/0167-9236(94)00041-2).
- Mathiason, Garry; Natalie Pierce; John Cerilli; Phil Gordon; Paul Kennedy; Theodora Lee; Michael Lotito, et al. 2016. “*The Transformation of the Workplace through Robotics, Artificial Intelligence, and Automation: Employment and Labor Law Issues, Solutions, and the Legislative and Regulatory Response.*” https://www.littler.com/files/2016_wp_transformation_of_the_workplace_through_robotics_ai_and_automation_2.pdf.
- Matsa, David A. 2010. “*Capital Structure as a Strategic Variable: Evidence from*

- Collective Bargaining.*” The Journal of Finance 65 (3): 1197–1232.
<https://www.jstor.org/stable/25656325>.
- McCraw, Thomas K. 2012. “*O Profeta Da Inovação.*” Rio de Janeiro. Record.
- Messenger, Jon. 2018. “*Working time and the future of work.*”
https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---cabinet/documents/publication/wcms_649907.pdf
- Messenger, Jon; Oscar Vargas Llave; Lutz Gschwind, Simon Boehmer; Greet Vermeulen e Mathijn Wilkens. 2017. “*Working anytime, anywhere: The effects on the world of work.*” Joint International Labour Organization (ILO) and the European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (Eurofound) report. <https://www.eurofound.europa.eu/en/publications/2017/working-anytime-anywhere-effects-world-work>
- Mokyr, Joel. 2005. “*The Intellectual Origins of Modern Economic Growth.*” The Journal of Economic History 65 (02).
<https://doi.org/10.1017/s0022050705000112>.
- Morabito Neto, Reinaldo e Vitória Pureza. 2011. “*Modelagem e Simulação: Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações.*” 3.ed. Rio de Janeiro. Elsevier.
- Mortensen, Dale T. e Christopher A. Pissarides. 1999. “*New Developments in Models of Search in the Labor Market.*” Editors: Orley C. e David Card. Handbook of Labor Economics, Volume 3, Part B, 1999, Pages 2567-2627. ScienceDirect. Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S1573-4463\(99\)30025-0](https://doi.org/10.1016/S1573-4463(99)30025-0).
- Mourão, Aline Nogueira Menezes; Mariana Eugenio Almeida e Ernesto Friedrich de Lima Amaral. 2013. “*Seguro-Desemprego E Formalidade No Mercado de Trabalho Brasileiro.*” Revista Brasileira de Estudos de População 30 (1): 251–70. <https://doi.org/10.1590/s0102-30982013000100012>.
- Nelson, Richard R. 2008. “*What Enables Rapid Economic Progress: What Are the Needed Institutions?*” Research Policy 37 (1): 1–11.
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.10.008>.
- Nelson, Richard R. e Sidney G. Winter. 1982. “*An Evolutionary Theory of Economic Change.*” Cambridge, MA. The Belknap Press Of Harvard Univ. Press Ca.
- Nilles, Jack. 1975. “*Telecommunications and Organizational Decentralization*

- Telecommunications and Organizational Decentralization.*”IEEE Transactions on Communications 23 (10): 1142–47.
<https://jala.com/Telecomm%20and%20Org%20Decentralization.pdf>.
- O’Reilly, Tim. 2018. “*Como Será O Futuro e Porque Depende de Nós?*” Lisboa. D.Quixote.
- OCDE. 2019. “*Employment Outlook 2019 : The Future of Work.*” Paris: OECD Publishing. https://www.oecd-ilibrary.org/employment/oecd-employment-outlook-2019_9ee00155-en.
- OCDE. 2020. “*Recent trends in employment protection legislation.*” https://www.oecd-ilibrary.org/sites/1686c758-en/1/3/3/index.html?itemId=/content/publication/1686c758-en&_csp_=fc80786ea6a3a7b4628d3f05b1e2e5d7&itemIGO=oecd&itemContentType=book
- OCDE. 2022. “*OECD Indicators of Employment Protection.*” <https://www.oecd.org/employment/oecdindicatorsofemploymentprotection.htm>.
- OCDE. 2022a. “*Hours worked.*” <https://data.oecd.org/emp/hours-worked.htm>
- OCDE. 2022b. “*Labours compensation per hour worked*”. <https://data.oecd.org/lprdy/labour-compensation-per-hour-worked.htm>
- Oliveira, Roberson; Gennari, Adilson Marques. 2009. “*História do Pensamento Econômico.*” São Paulo. Saraiva.
- Organização Internacional do Trabalho - OIT. 1944. “*Constituição da Organização Internacional do Trabalho.*” https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-brasilvia/documents/genericdocument/wcms_336957.pdf.
- Organização Internacional do Trabalho - OIT. 2019. “*Work for a brighter future.*” https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---cabinet/documents/publication/wcms_662410.pdf.
- Organização Internacional do Trabalho - OIT. 2021. “*About EPLex: Purpose and Methodology.*” <https://eplex.ilo.org/about-us/>.
- Pajarinen, Mika; Petri Rouvinen e Anders Ekland. 2015. “*Computerization threatens one-third of Finnish and Norwegian employment.*” <https://www.etla.fi/wp->

content/uploads/ETLA-Muistio-Brief-34.pdf.

- Phillips-Wren, Gloria. 2013. “*Intelligent Decision Support Systems.*” Book Editor(s) Michael Doumpos, Evangelos Grigoroudis. Book: *Multicriteria Decision Aid and Artificial Intelligence: Links, Theory and Applications.* <https://doi.org/10.1002/9781118522516.ch2>.
- Pissarides, Christopher A. 2001. “*Employment Protection.*” *Labour Economics* 8 (2): 131–59. [https://doi.org/10.1016/s0927-5371\(01\)00032-x](https://doi.org/10.1016/s0927-5371(01)00032-x).
- Popovič, Aleš; Ray Hackney; Pedro Simões Coelho e Jurij Jaklič. 2014. “*How Information-Sharing Values Influence the Use of Information Systems: An Investigation in the Business Intelligence Systems Context.*” *The Journal of Strategic Information Systems* 23 (4): 270–83. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2014.08.003>.
- Romer, Paul M. 1990. “*Endogenous Technological Change.*” *Journal of Political Economy* 98, n° 5: S71-102. <https://www.jstor.org/stable/2937632>.
- Romero, João P e John McCombie. 2018. “*Thirlwall’s Law and the Specification of Export and Import Functions.*” *Metroeconomica* 69 (2): 366–95. <https://doi.org/10.1111/meca.12185>.
- Romero, João P. 2020. “*Aggregate Growth Models from a Schumpeterian Perspective.*” *Revista Brasileira de Inovação*, v.19, p. e020004. <https://doi.org/10.20396/rbi.v19i0.8654621>.
- Romme, A. Georges L. 2003. “*Making a Difference: Organization as Design.*” *Organization Science* 14 (5): 558–73. <https://www.jstor.org/stable/4135149>.
- Rosenberg, Natham. 2006. “*Por Dentro Da Caixa-Preta.*” Campinas. Ed Unicamp
- Rothman, Simon. 2016. “*The Rise of the Uncollared Worker and the Future of the Middle Class.*” Medium. <https://news.greyllock.com/the-rise-of-the-uncollared-worker-and-the-future-of-the-middle-class-860a928357b7>.
- Schmalz, Martin C. 2015. “*Unionization, Cash, and Leverage.*” Ross School of Business Paper, n° 1215. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2254025>
- Schumpeter, Joseph A. 1949. “*The Theory of Economic Development: na inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle.*” Cambridge, MA. Havard University Press.

- Serfling, Matthew. 2016. “*Firing Costs and Capital Structure Decisions.*” *The Journal of Finance* 71 (5): 2239–85. <https://www.jstor.org/stable/44155390>.
- Shapiro, Carl e Hal R Varian. 2000. “*A Economia Da Informação : Como Os Princípios Econômicos Se Aplicam À Era Da Internet.*” Rio De Janeiro. Campus.
- Sharda, Ramesh; Dursun Delen e Efraim Turban. 2019. “*Business Intelligence E Análise de Dados Para Gestão Do Negócio*” - 4.Ed. Porto Alegre. Bookman Editora.
- Simintzi, Elena; Vikrant Vig e Paolo Volpin. 2014. “*Labor Protection and Leverage.*” *Review of Financial Studies* 28 (2): 561–91. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhu053>.
- Skedinger, Per. 2011. “*Employment Consequences of Employment Protection Legislation.*” *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2101663>.
- Smite, Darja; Nils Brede Moe; Jarle Hildrum; Javier Gonzales e Daniel Mendez. 2023. “*Work-from-home is here to stay: Call for flexibility in post-pandemic work policies.*” *Journal of Systems and Software*, Volume 195. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2022.111552>.
- Solow, Robert M. 1956. “*A Contribution to the Theory of Economic Growth.*” *The Quarterly Journal of Economics* 70 (1): 65–94. <https://doi.org/10.2307/1884513>.
- Statista. 2024. “*Countries with Highest Share of Unionized Workers Worldwide as of 2020.*” <https://www.statista.com/statistics/1356735/labor-unions-most-unionized-countries-worldwide/>.
- Subramanian, Krishnamurthy e William Megginson. 2018. “*Employment Protection Laws and Privatization.*” *The Journal of Law and Economics* 61 (1): 97–123. <https://doi.org/10.1086/698212>.
- The World Bank Publications. 2015. “*The Global Opportunity in Online Outsourcing.*”
- The World Bank. 2020. “*Doing Business 2020: Comparing Business Regulation in 190 Economies.*” <https://archive.doingbusiness.org/pt/reports/global-reports/doing-business-2020>
- The World Bank. 2022. “*World Development Indicators - DataBank.*” <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#>.
- Trottman, Melanie. 2015. “*Top CEOs Make 373 Times the Average U.S. Worker.*” *Wall*

- Street Journal, May 13, 2015, sec. Real Time Economics.
<https://blogs.wsj.com/economics/2015/05/13/top-ceos-now-make-373-times-the-average-rank-and-file-worker/>.
- Turban, Efraim. Ramesh Sharda, David King, Jay E. Aronson. 2009. “*Business Intelligence: um enfoque gerencial para a inteligência do negócio.*” Porto Alegre. Bookman.
- Van Aken, Joan; Hans Berends e Hans van der Bij. 2012. “*Problem Solving in Organizations: A Methodological Handbook for Business and Management Students.*” 2 ed. Cambridge, MA. Cambridge University Press.
<https://www.cambridge.org/core/books/problem-solving-in-organizations/AAB953A4707904D1326503FF5650B16F>.
- Venn, Danielle. 2009. “*Legislation, Collective Bargaining and Enforcement: Updating the OECD Employment Protection Indicators.*”
<http://www.oecd.org/els/emp/43116624.pdf>.
- Walls, Joseph G.; George R. Widmeyer e Omar A. El Sawy. 1992. “*Building an Information System Design Theory for Vigilant EIS.*” Information Systems Research 3 (1): 36–59. <https://www.jstor.org/stable/23010780>.
- Woodbury, Stephen A. e Robert G. Spiegelman. 1987. “*Bonuses to Workers and Employers to Reduce Unemployment: Randomized Trials in Illinois.*” The American Economic Review 77 (4): 513–30.
<https://www.jstor.org/stable/1814528>.
- World Economic Forum. 2018. “*The Global Competitiveness Report.*”
<https://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf>.
- Wright, Daniel B. e Kamala London. 2009. “*Modern Regression Techniques Using R : A Practical Guide for Students and Researchers.*” Los Angeles. Sage.
- Yellen, Janet L. 1984. “*Efficiency Wage Models of Unemployment.*” The American Economic Review 74 (2): 200–205. <https://www.jstor.org/stable/1816355>.
- Zeng, Ming. 2018. “*Smart Business : What Alibaba’s Success Reveals about the Future of Strategy.*” Boston, MA. Harvard Business Review Press.
- Zikopoulos, Paul. 2012. “*Understanding Big Data : Analytics for Enterprise Class Hadoop and Streaming Data.*” New York. Mcgraw-Hill.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - Regressão das variáveis econômicas com o EPL

Resultado das regressões dos gráficos apresentados na Figura 23 – Regressão das variáveis econômicas com o EPL

Dependent Variable: EPL
 Method: Panel Least Squares
 Date: 09/01/22 Time: 08:29
 Sample: 1990 2019
 Periods included: 30
 Cross-sections included: 34
 Total panel (unbalanced) observations: 981

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.230517	0.035453	62.91534	0.0000
PIB	-0.004807	0.008902	-0.539983	0.5893
R-squared	0.000298	Mean dependent var		2.217758
Adjusted R-squared	-0.000723	S.D. dependent var		0.827577
S.E. of regression	0.827876	Akaike info criterion		2.462130
Sum squared resid	670.9860	Schwarz criterion		2.472097
Log likelihood	-1205.675	Hannan-Quinn criter.		2.465922
F-statistic	0.291581	Durbin-Watson stat		0.009970
Prob(F-statistic)	0.589332			

Dependent Variable: EPL
 Method: Panel Least Squares
 Date: 09/01/22 Time: 08:36
 Sample: 1990 2019
 Periods included: 30
 Cross-sections included: 34
 Total panel (unbalanced) observations: 759

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.947715	0.058181	33.47693	0.0000
DEA	0.048757	0.011221	4.345173	0.0000
R-squared	0.024334	Mean dependent var		2.165062
Adjusted R-squared	0.023045	S.D. dependent var		0.828246
S.E. of regression	0.818647	Akaike info criterion		2.440304
Sum squared resid	507.3283	Schwarz criterion		2.452509
Log likelihood	-924.0953	Hannan-Quinn criter.		2.445004
F-statistic	18.88053	Durbin-Watson stat		0.014030
Prob(F-statistic)	0.000016			

Dependent Variable: EPL
 Method: Panel Least Squares
 Date: 09/01/22 Time: 08:37
 Sample: 1990 2019
 Periods included: 30
 Cross-sections included: 34
 Total panel (unbalanced) observations: 1011

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
----------	-------------	------------	-------------	-------

	C	1.988424	0.054624	36.40220	0.0000
	DTO	0.029234	0.006422	4.552583	0.0000
R-squared	0.020128	Mean dependent var		2.207281	
Adjusted R-squared	0.019157	S.D. dependent var		0.832714	
S.E. of regression	0.824700	Akaike info criterion		2.454381	
Sum squared resid	686.2506	Schwarz criterion		2.464112	
Log likelihood	-1238.690	Hannan-Quinn criter.		2.458077	
F-statistic	20.72601	Durbin-Watson stat		0.012374	
Prob(F-statistic)	0.000006				

Dependent Variable: EPL
Method: Panel Least Squares
Date: 09/01/22 Time: 08:38
Sample: 1990 2019
Periods included: 30
Cross-sections included: 34
Total panel (unbalanced) observations: 1005

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.884259	0.053080	35.49819	0.0000
DTJ	0.019598	0.002853	6.869534	0.0000
R-squared	0.044935	Mean dependent var		2.203450
Adjusted R-squared	0.043983	S.D. dependent var		0.832047
S.E. of regression	0.813543	Akaike info criterion		2.427152
Sum squared resid	663.8377	Schwarz criterion		2.436929
Log likelihood	-1217.644	Hannan-Quinn criter.		2.430867
F-statistic	47.19050	Durbin-Watson stat		0.015135
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: EPL
Method: Panel Least Squares
Date: 09/01/22 Time: 08:38
Sample: 1990 2019
Periods included: 30
Cross-sections included: 34
Total panel (unbalanced) observations: 999

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.181143	0.049062	44.45656	0.0000
EBS	0.000532	0.000943	0.563873	0.5730
R-squared	0.000319	Mean dependent var		2.204413
Adjusted R-squared	-0.000684	S.D. dependent var		0.838321
S.E. of regression	0.838608	Akaike info criterion		2.487853
Sum squared resid	701.1533	Schwarz criterion		2.497676
Log likelihood	-1240.683	Hannan-Quinn criter.		2.491587
F-statistic	0.317953	Durbin-Watson stat		0.009413
Prob(F-statistic)	0.572967			

Dependent Variable: EPL
Method: Panel Least Squares

Date: 09/01/22 Time: 08:38
 Sample (adjusted): 2007 2019
 Periods included: 13
 Cross-sections included: 34
 Total panel (unbalanced) observations: 441

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.611306	0.077320	33.77255	0.0000
EAT	-0.030305	0.004345	-6.973941	0.0000
R-squared	0.099738	Mean dependent var		2.127562
Adjusted R-squared	0.097687	S.D. dependent var		0.755229
S.E. of regression	0.717393	Akaike info criterion		2.178140
Sum squared resid	225.9327	Schwarz criterion		2.196684
Log likelihood	-478.2798	Hannan-Quinn criter.		2.185455
F-statistic	48.63585	Durbin-Watson stat		0.023296
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: EPL
 Method: Panel Least Squares
 Date: 09/01/22 Time: 08:39
 Sample: 1990 2019
 Periods included: 30
 Cross-sections included: 33
 Total panel (unbalanced) observations: 893

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.174327	0.028988	75.00900	0.0000
IDA	0.000192	0.000905	0.211996	0.8322
R-squared	0.000050	Mean dependent var		2.176030
Adjusted R-squared	-0.001072	S.D. dependent var		0.831876
S.E. of regression	0.832321	Akaike info criterion		2.473041
Sum squared resid	617.2483	Schwarz criterion		2.483779
Log likelihood	-1102.213	Hannan-Quinn criter.		2.477145
F-statistic	0.044942	Durbin-Watson stat		0.010766
Prob(F-statistic)	0.832158			

Dependent Variable: EPL
 Method: Panel Least Squares
 Date: 09/01/22 Time: 08:40
 Sample: 1990 2019
 Periods included: 30
 Cross-sections included: 34
 Total panel (unbalanced) observations: 1013

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.188306	0.026631	82.17088	0.0000
IPC	0.002595	0.000943	2.752556	0.0060
R-squared	0.007438	Mean dependent var		2.204209
Adjusted R-squared	0.006457	S.D. dependent var		0.830105
S.E. of regression	0.827421	Akaike info criterion		2.460965
Sum squared resid	692.1557	Schwarz criterion		2.470680
Log likelihood	-1244.479	Hannan-Quinn criter.		2.464655

F-statistic	7.576565	Durbin-Watson stat	0.014333
Prob(F-statistic)	0.006019		

Dependent Variable: EPL
 Method: Panel Least Squares
 Date: 09/01/22 Time: 08:40
 Sample: 1990 2019
 Periods included: 30
 Cross-sections included: 34
 Total panel (unbalanced) observations: 986

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.203099	0.029394	74.95061	0.0000
IED	-0.001031	0.002845	-0.362550	0.7170
R-squared	0.000134	Mean dependent var		2.198655
Adjusted R-squared	-0.000883	S.D. dependent var		0.838527
S.E. of regression	0.838897	Akaike info criterion		2.488568
Sum squared resid	692.4880	Schwarz criterion		2.498495
Log likelihood	-1224.864	Hannan-Quinn criter.		2.492344
F-statistic	0.131442	Durbin-Watson stat		0.009663
Prob(F-statistic)	0.717019			

Dependent Variable: EPL
 Method: Panel Least Squares
 Date: 09/01/22 Time: 08:41
 Sample: 1990 2019
 Periods included: 30
 Cross-sections included: 34
 Total panel (unbalanced) observations: 1004

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.639578	0.043712	60.38582	0.0000
PPC	-1.42E-05	1.18E-06	-12.04497	0.0000
R-squared	0.126479	Mean dependent var		2.205014
Adjusted R-squared	0.125607	S.D. dependent var		0.836272
S.E. of regression	0.781990	Akaike info criterion		2.348040
Sum squared resid	612.7309	Schwarz criterion		2.357824
Log likelihood	-1176.716	Hannan-Quinn criter.		2.351758
F-statistic	145.0813	Durbin-Watson stat		0.014477
Prob(F-statistic)	0.000000			

APÊNDICE 2 - Regressão das variáveis de inovação e tecnologia com o EPL

Resultado das regressões dos gráficos apresentados na Figura 24 – Regressões das variáveis de inovação e tecnologia com o EPL.

Dependent Variable: EPL
 Method: Panel Least Squares
 Date: 09/01/22 Time: 08:49
 Sample (adjusted): 1998 2019
 Periods included: 22
 Cross-sections included: 34
 Total panel (unbalanced) observations: 680

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.408237	0.057669	41.75978	0.0000
ABL	-0.011644	0.002298	-5.067668	0.0000
R-squared	0.036496	Mean dependent var		2.159388
Adjusted R-squared	0.035074	S.D. dependent var		0.802731
S.E. of regression	0.788528	Akaike info criterion		2.365639
Sum squared resid	421.5645	Schwarz criterion		2.378940
Log likelihood	-802.3174	Hannan-Quinn criter.		2.370788
F-statistic	25.68126	Durbin-Watson stat		0.010692
Prob(F-statistic)	0.000001			

Dependent Variable: EPL
 Method: Panel Least Squares
 Date: 09/01/22 Time: 08:49
 Sample (adjusted): 1990 2017
 Periods included: 28
 Cross-sections included: 34
 Total panel (unbalanced) observations: 630

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.131170	0.127243	24.60773	0.0000
DES	-0.037207	0.005516	-6.744691	0.0000
R-squared	0.067545	Mean dependent var		2.297378
Adjusted R-squared	0.066060	S.D. dependent var		0.782826
S.E. of regression	0.756528	Akaike info criterion		2.283014
Sum squared resid	359.4258	Schwarz criterion		2.297128
Log likelihood	-717.1495	Hannan-Quinn criter.		2.288496
F-statistic	45.49085	Durbin-Watson stat		0.022635
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: EPL
 Method: Panel Least Squares
 Date: 09/01/22 Time: 08:50
 Sample (adjusted): 1990 2018
 Periods included: 29
 Cross-sections included: 33
 Total panel (unbalanced) observations: 719

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
----------	-------------	------------	-------------	-------

C	3.295014	0.117630	28.01178	0.0000
DET	-0.193787	0.022150	-8.748877	0.0000
R-squared	0.096457	Mean dependent var	2.294235	
Adjusted R-squared	0.095197	S.D. dependent var	0.772923	
S.E. of regression	0.735214	Akaike info criterion	2.225466	
Sum squared resid	387.5665	Schwarz criterion	2.238200	
Log likelihood	-798.0552	Hannan-Quinn criter.	2.230383	
F-statistic	76.54286	Durbin-Watson stat	0.025257	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: EPL
Method: Panel Least Squares
Date: 09/01/22 Time: 08:50
Sample (adjusted): 1996 2019
Periods included: 24
Cross-sections included: 34
Total panel (unbalanced) observations: 707

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.678978	0.063135	42.43255	0.0000
DPD	-0.255892	0.030642	-8.351023	0.0000
R-squared	0.090017	Mean dependent var	2.213745	
Adjusted R-squared	0.088726	S.D. dependent var	0.827433	
S.E. of regression	0.789873	Akaike info criterion	2.368936	
Sum squared resid	439.8491	Schwarz criterion	2.381838	
Log likelihood	-835.4188	Hannan-Quinn criter.	2.373921	
F-statistic	69.73958	Durbin-Watson stat	0.011493	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: EPL
Method: Panel Least Squares
Date: 09/01/22 Time: 08:51
Sample: 1990 2019
Periods included: 30
Cross-sections included: 34
Total panel (unbalanced) observations: 960

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.106390	0.089721	34.62282	0.0000
LOGPAT	-0.273073	0.026531	-10.29272	0.0000
R-squared	0.099573	Mean dependent var	2.220571	
Adjusted R-squared	0.098634	S.D. dependent var	0.827573	
S.E. of regression	0.785700	Akaike info criterion	2.357598	
Sum squared resid	591.3973	Schwarz criterion	2.367738	
Log likelihood	-1129.647	Hannan-Quinn criter.	2.361460	
F-statistic	105.9401	Durbin-Watson stat	0.011189	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: EPL
Method: Panel Least Squares

Date: 09/01/22 Time: 08:51
 Sample (adjusted): 1996 2018
 Periods included: 23
 Cross-sections included: 33
 Total panel (unbalanced) observations: 650

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.795330	0.067406	41.47022	0.0000
PES	-0.000170	1.75E-05	-9.687962	0.0000
R-squared	0.126516	Mean dependent var		2.215752
Adjusted R-squared	0.125168	S.D. dependent var		0.846561
S.E. of regression	0.791809	Akaike info criterion		2.374079
Sum squared resid	406.2709	Schwarz criterion		2.387854
Log likelihood	-769.5756	Hannan-Quinn criter.		2.379422
F-statistic	93.85662	Durbin-Watson stat		0.013084
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: EPL
 Method: Panel Least Squares
 Date: 09/01/22 Time: 08:52
 Sample: 1990 2019
 Periods included: 30
 Cross-sections included: 34
 Total panel (balanced) observations: 1020

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.641783	0.078659	33.58521	0.0000
AGR	-0.010932	0.001885	-5.800034	0.0000
R-squared	0.031988	Mean dependent var		2.210433
Adjusted R-squared	0.031038	S.D. dependent var		0.831204
S.E. of regression	0.818203	Akaike info criterion		2.438545
Sum squared resid	681.5057	Schwarz criterion		2.448207
Log likelihood	-1241.658	Hannan-Quinn criter.		2.442214
F-statistic	33.64039	Durbin-Watson stat		0.010594
Prob(F-statistic)	0.000000			

APÊNDICE 3 - Regressão das variáveis de emprego e impostos trabalhistas com o EPL

Resultado das regressões dos gráficos apresentados na Figura 25 – Regressões das variáveis de emprego e impostos trabalhistas com o EPL

Dependent Variable: EPL
 Method: Panel Least Squares
 Date: 09/01/22 Time: 09:07
 Sample: 1990 2019
 Periods included: 30
 Cross-sections included: 34
 Total panel (unbalanced) observations: 873

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.759206	0.061087	28.79855	0.0000
COS01	0.016703	0.002046	8.164283	0.0000
R-squared	0.071087	Mean dependent var		2.204773
Adjusted R-squared	0.070021	S.D. dependent var		0.840823
S.E. of regression	0.810851	Akaike info criterion		2.420823
Sum squared resid	572.6643	Schwarz criterion		2.431755
Log likelihood	-1054.689	Hannan-Quinn criter.		2.425005
F-statistic	66.65552	Durbin-Watson stat		0.008854
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: EPL
 Method: Panel Least Squares
 Date: 09/01/22 Time: 09:08
 Sample (adjusted): 1991 2019
 Periods included: 29
 Cross-sections included: 34
 Total panel (balanced) observations: 986

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.057360	0.082512	24.93392	0.0000
EPG	0.033056	0.017343	1.905969	0.0569
R-squared	0.003678	Mean dependent var		2.206423
Adjusted R-squared	0.002666	S.D. dependent var		0.826950
S.E. of regression	0.825847	Akaike info criterion		2.457213
Sum squared resid	671.1114	Schwarz criterion		2.467139
Log likelihood	-1209.406	Hannan-Quinn criter.		2.460988
F-statistic	3.632717	Durbin-Watson stat		0.009791
Prob(F-statistic)	0.056945			

Dependent Variable: EPL
 Method: Panel Least Squares
 Date: 09/01/22 Time: 09:08
 Sample: 1990 2019

Periods included: 30
 Cross-sections included: 34
 Total panel (unbalanced) observations: 767

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.247559	0.556716	4.037173	0.0001
TEA	-0.000599	0.006928	-0.086535	0.9311
R-squared	0.000010	Mean dependent var		2.199458
Adjusted R-squared	-0.001297	S.D. dependent var		0.853346
S.E. of regression	0.853899	Akaike info criterion		2.524598
Sum squared resid	557.7953	Schwarz criterion		2.536703
Log likelihood	-966.1832	Hannan-Quinn criter.		2.529257
F-statistic	0.007488	Durbin-Watson stat		0.010086
Prob(F-statistic)	0.931064			

Dependent Variable: EPL
 Method: Panel Least Squares
 Date: 09/01/22 Time: 09:12
 Sample (adjusted): 2005 2019
 Periods included: 15
 Cross-sections included: 34
 Total panel (unbalanced) observations: 485

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.714411	0.064167	26.71790	0.0000
ICT	0.019872	0.002369	8.387955	0.0000
R-squared	0.127147	Mean dependent var		2.184932
Adjusted R-squared	0.125340	S.D. dependent var		0.733693
S.E. of regression	0.686173	Akaike info criterion		2.088742
Sum squared resid	227.4127	Schwarz criterion		2.105996
Log likelihood	-504.5200	Hannan-Quinn criter.		2.095522
F-statistic	70.35778	Durbin-Watson stat		0.018791
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: EPL
 Method: Panel Least Squares
 Date: 09/01/22 Time: 09:12
 Sample: 1990 2019
 Periods included: 30
 Cross-sections included: 33
 Total panel (unbalanced) observations: 554

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.956629	0.177960	10.99479	0.0000
LOGJNN	0.134449	0.170827	0.787048	0.4316
R-squared	0.001121	Mean dependent var		2.093751
Adjusted R-squared	-0.000689	S.D. dependent var		0.853489
S.E. of regression	0.853783	Akaike info criterion		2.525325
Sum squared resid	402.3781	Schwarz criterion		2.540910
Log likelihood	-697.5150	Hannan-Quinn criter.		2.531414
F-statistic	0.619445	Durbin-Watson stat		0.009773
Prob(F-statistic)	0.431591			

Dependent Variable: EPL
 Method: Panel Least Squares
 Date: 09/01/22 Time: 09:13
 Sample: 1990 2019
 Periods included: 30
 Cross-sections included: 34
 Total panel (unbalanced) observations: 907

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.094565	0.102217	20.49138	0.0000
RTR	0.005763	0.004845	1.189529	0.2345
R-squared	0.001561	Mean dependent var		2.211384
Adjusted R-squared	0.000458	S.D. dependent var		0.854053
S.E. of regression	0.853857	Akaike info criterion		2.524097
Sum squared resid	659.8100	Schwarz criterion		2.534703
Log likelihood	-1142.678	Hannan-Quinn criter.		2.528147
F-statistic	1.414979	Durbin-Watson stat		0.007402
Prob(F-statistic)	0.234544			

Dependent Variable: EPL
 Method: Panel Least Squares
 Date: 09/01/22 Time: 09:13
 Sample (adjusted): 1991 2019
 Periods included: 29
 Cross-sections included: 34
 Total panel (balanced) observations: 986

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.659800	0.054181	30.63433	0.0000
AUT	0.030589	0.002696	11.34468	0.0000
R-squared	0.115666	Mean dependent var		2.206423
Adjusted R-squared	0.114767	S.D. dependent var		0.826950
S.E. of regression	0.778051	Akaike info criterion		2.337977
Sum squared resid	595.6777	Schwarz criterion		2.347904
Log likelihood	-1150.623	Hannan-Quinn criter.		2.341752
F-statistic	128.7017	Durbin-Watson stat		0.011626
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: EPL
 Method: Panel Least Squares
 Date: 09/01/22 Time: 09:13
 Sample: 1990 2019
 Periods included: 30
 Cross-sections included: 34
 Total panel (unbalanced) observations: 988

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.455291	0.205447	7.083546	0.0000
HRT	0.000422	0.000117	3.611143	0.0003

R-squared	0.013053	Mean dependent var	2.191034
Adjusted R-squared	0.012052	S.D. dependent var	0.835119
S.E. of regression	0.830072	Akaike info criterion	2.467413
Sum squared resid	679.3728	Schwarz criterion	2.477323
Log likelihood	-1216.902	Hannan-Quinn criter.	2.471182
F-statistic	13.04035	Durbin-Watson stat	0.009773
Prob(F-statistic)	0.000320		

Dependent Variable: EPL
Method: Panel Least Squares
Date: 09/01/22 Time: 09:14
Sample: 1990 2019
Periods included: 30
Cross-sections included: 33
Total panel (unbalanced) observations: 803

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.001729	0.042100	47.54747	0.0000
VSA	0.032513	0.007681	4.232642	0.0000

R-squared	0.021877	Mean dependent var	2.130410
Adjusted R-squared	0.020656	S.D. dependent var	0.833900
S.E. of regression	0.825243	Akaike info criterion	2.456209
Sum squared resid	545.5013	Schwarz criterion	2.467886
Log likelihood	-984.1678	Hannan-Quinn criter.	2.460694
F-statistic	17.91526	Durbin-Watson stat	0.018339
Prob(F-statistic)	0.000026		