



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA
MESTRADO E DOUTORADO EM ECONOMIA**

OTTO MASCARENHAS SILVA

**EXPLORANDO OS EFEITOS DO PLANO DE DESENVOLVIMENTO DA
INDÚSTRIA QUÍMICA – (PADIQ) NOS SETORES ESTIMULADOS PELO
GOVERNO**

Salvador — Bahia
2025

OTTO MASCARENHAS SILVA

**EXPLORANDO OS EFEITOS DO PLANO DE DESENVOLVIMENTO DA
INDÚSTRIA QUÍMICA – (PADIQ) NOS SETORES ESTIMULADOS PELO
GOVERNO**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Economia para conclusão de curso da faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Bahia como requisito parcial à obtenção do grau Mestre em Ciências Econômicas.

Área de concentração: Economia aplicada.

Orientador: Prof. Dr. Lucas Emanuel da Silva.

Coorientador: Prof. Dr. Pedro Jorge Holanda Figueiredo Alves.

Salvador — Bahia

2025

Ficha catalográfica elaborada por Valdinea Veloso CRB 5/1092

C587 Silva, Otto Mascarenhas
Explorando os efeitos do Plano de Desenvolvimento da Indústria
Química – (PADIQ) nos setores estimulados pelo governo / Otto
Mascarenhas Silva - Salvador, 2025

66f. tab.; fig.; graf.

Dissertação (Mestrado em Economia) -
Faculdade de Economia, Universidade Federal da Bahia, 2025

Orientador: Prof. Dr. Lucas Emanuel da Silva

1. Desenvolvimento industrial 2. Plano de Desenvolvimento da
Indústria Química. 3. Emprego 4. Renda I. Silva, Lucas Emanuel da
II. Título III. Universidade Federal da Bahia

CDD 338.0981

OTTO MASCARENHAS SILVA

EXPLORANDO OS EFEITOS DO PLANO DE DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA QUÍMICA – (PADIQ) NOS SETORES ESTIMULADOS PELO GOVERNO

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Economia para conclusão de curso da faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Bahia como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciências Econômicas.

Aprovada em 19 de março de 2025.

Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente

 LUCAS EMANUEL DA SILVA
Data: 11/06/2025 19:11:07-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profº. Dr. Lucas Emanuel da Silva

Universidade Federal da Bahia – UFBA

Documento assinado digitalmente

 PEDRO JORGE HOLANDA FIGUEIREDO ALVES
Data: 26/06/2025 15:00:33-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Pedro Jorge Holanda Figueiredo Alves

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA

Documento assinado digitalmente

 STELIO COELHO LOMBARDI FILHO
Data: 26/06/2025 13:18:49-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profº. Dr. Stélio Coêlho Lombardi Filho

Universidade Federal da Bahia – UFBA

Documento assinado digitalmente

 EDILBERTO TIAGO DE ALMEIDA
Data: 05/07/2025 14:50:54-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profº. Dr. Edilberto Tiago de Almeida

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

DEDICATÓRIA

À minha preciosa família, meus amores.

AGRADECIMENTOS

Aos meus queridos e amados pais, o meu agradecimento eterno, pois, desde a infância foram os incansáveis e inesquecíveis incentivadores dos meus estudos. Sempre com seus cuidados e atenção me acompanharam ao longo de toda a jornada. Agradeço também ao meu irmão, meu companheiro de estudo, por seu apoio constante.

Sou imensamente grato à minha família, que esteve junto comigo na realização deste sonho. Agradeço à minha esposa Vívian, também aos meus filhos Sophia e Guillermo, sempre questionadores e motivadores. Essencial reconhecer e agradecer a eles que, a todo tempo, estiveram ao meu lado durante os desafios e celebrando todos os nossos sucessos. Digo isso, sobretudo em momento histórico que lutávamos todos juntos para atravessar a ainda intrincada pandemia.

Agradeço aos professores que se reinventaram em suas formas e maneiras de manter o ensino em alta qualidade, superando as adversidades que a pandemia impôs em momento tão estranho e obscuro, a vocês meus sinceros agradecimentos.

Agradeço à FINEP pelo apoio no fornecimento de dados, disponibilizando as informações necessárias para a realização deste trabalho, além de prontamente auxiliar nos esclarecimentos quando surgiram as dúvidas.

Finalmente, um agradecimento especial dedico aos prof. Lucas Emanuel e Pedro Jorge Alves pela paciência e compreensão ao longo desta trajetória.

EPÍGRAFE

“A tarefa é, não tanto para ver o que ninguém viu ainda, mas pensar o que ninguém ainda pensou, sobre o que todo mundo vê”.

Erwin Schrodinger

“Uma teoria é considerada boa se satisfaz dois requisitos: descreve de forma adequada um grande número de observações com base em um modelo que contém apenas poucos elementos arbitrários e faz previsões precisas sobre os resultados de futuras observações”.

Stephen Hawking

RESUMO

O desenvolvimento do setor industrial tem importância relevante no crescimento de uma nação e impactam diretamente na qualidade de vida das pessoas. O Estado tem papel de destaque no desenho e na coordenação de projetos estruturantes que levam efetivamente a resultados imprescindíveis no setor e na economia do país. O presente estudo amplia a literatura sobre políticas industriais ao fornecer uma análise empírica detalhada dos impactos do Plano de Desenvolvimento e Inovação da Indústria Química (PADIQ) sobre os indicadores de empregabilidade e rendimento das empresas do setor químico brasileiro. Para isso, foram combinadas informações de registros administrativos das empresas do setor químico, obtidas por meio da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), com a lista de empresas do setor que solicitaram ou tentaram acessar os incentivos financeiros do PADIQ. Dentre as firmas aplicantes, foi possível identificar as que tiveram recursos aprovados (grupo de tratamento) e as que não tiveram (grupo de controle). A unidade de análise do estudo são, portanto, as firmas, sendo estas acompanhadas ao longo do período de 2010 a 2021. Para as análises quantitativas adotou-se o método de Diferenças em Diferenças (*Diff-in-Diff*), uma abordagem quase-experimental comumente utilizada para estimar efeitos causais de políticas públicas. Essa escolha se justifica pela adequada definição dos grupos de tratamento e controle, o que possibilita a identificação de uma estimativa do efeito causal da política avaliada. Os resultados sugerem que o programa teve efeito positivo sobre o emprego, com aumento significativo no número de empregados observado no modelo sem controle por covariadas; no entanto, esse efeito se reduz substancialmente e perde significância estatística quando covariadas são incluídas, indicando possível influência de fatores observáveis. Em relação à renda — tanto salários médios quanto salário-hora — não se identificou impacto estatisticamente significativo, e o mesmo se aplica à massa salarial quando controladas as covariadas.

Palavras-chave: desenvolvimento industrial; estado; emprego; renda; PADIQ.

ABSTRACT

The development of the industrial sector plays a significant role in a nation's growth and directly impacts people's quality of life. The State plays a prominent role in designing and coordinating structural projects that lead to meaningful outcomes in both the sector and the national economy. This study contributes to the literature on industrial policies by providing a detailed empirical analysis of the impacts of the Chemical Industry Development and Innovation Plan (PADIQ) on employment and income indicators of firms in the Brazilian chemical sector. To achieve this, administrative records from chemical sector companies, obtained through the Annual Social Information Report (RAIS), were matched with a list of firms that applied for or attempted to access PADIQ's financial incentives. Among the applicant firms, it was possible to identify those that had resources approved (treatment group) and those that did not (control group). The unit of analysis in this study is the firm, observed over the period from 2010 to 2021. For the quantitative analysis, we adopted the Difference-in-Differences (Diff-in-Diff) method, a widely used quasi-experimental approach for estimating causal effects of public policies. This choice is supported by the clear definition of treatment and control groups, which enables the identification of an estimate of the causal effect of the evaluated policy. The results suggest that the program had a positive impact on employment, with a significant increase in the number of employees observed in the model without covariate controls. However, this effect is substantially reduced and loses statistical significance when covariates are included, indicating a possible influence of observable factors.

Regarding income—both average wages and hourly wages—no statistically significant impact was found, and the same applies to total payroll once covariates are accounted for.

Keywords: industrial development; state; employment; wages; PADIQ.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — Matérias Primas Competitivas: vantagem comparativa.....	34
Figura 2 — Impacto das oportunidades identificadas	34
Figura 3 — <i>Event Studies</i> : distinção dos efeitos reais de tendências pré-existentes.....	53

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 — Perfil da participação da indústria no PIB do Brasil	20
Gráfico 2 — Indústria x PIB do Brasil	21
Gráfico 3 — Emprego Formal na Indústria do Brasil	22
Gráfico 4 — Participação do Emprego formal – Indústria x Outros.....	22
Gráfico 5 — Aderência às linhas temáticas.....	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 — Variáveis descritivas do PADIQ – 2010 a 2021.....	46
Tabela 2 — Impacto do PADIQ – Efeito médio com e sem o emprego de covariadas	49
Tabela 3 — Distribuição anuais dos coeficientes das variáveis de estudo.....	51
Tabela 4 — Heterogeneidade: emprego e salário nas diferentes regiões políticas do Brasil...	55
Tabela 5 — Heterogeneidade: resultados do emprego e salário sobre o tamanho das firmas.	57

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 — Contribuições da indústria química no cotidiano	24
Quadro 2 — Valores totais disponibilizados pelo PADIQ.....	33
Quadro 3 — Linhas temáticas e foco no desenvolvimento.....	35
Quadro 4 — Critério para Seleção dos Planos de Negócios	37
Quadro 5 — Cronograma do Programa PADIQ	38
Quadro 6 — Distribuição das linhas temáticas <i>versus</i> planos de negócios.....	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIQUIM	Associação Brasileira da Indústria Química
ADTEN	Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Empresa Nacional
ATT	<i>Average Treatment Effect on the Treated</i>
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAGEDE	Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
CNDI	Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial
CNI	Confederação Nacional da Indústria
ENCTI	Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FNDCT	Fundo Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico
HCI	Heavy Chemical Industry
HPPC	Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos
MCTI	Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PACTI	Plano de Ação para Ciência, Tecnologia e Inovação
PADIQ	Plano de Desenvolvimento e Inovação da Indústria Química
PBM	Plano Brasil Maior
PDP	Política de Desenvolvimento Produtivo
PIA	Pesquisa Industrial Anual
PIB	Produto Interno Bruto
PIL	Programa de Investimento em Logística
PINTEC	Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica
PITCE	Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior
PNDR	Plano Nacional de Desenvolvimento Regional
PNMC	Plano Nacional de Mudanças Climáticas
PPP	Parceria Público Privado
PSM	<i>Propensity Score Matching</i>
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
SNI	Sistema Nacional de Inovação
UFBA	Universidade Federal da Bahia

MDCI

Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	CONTEXTO	20
2.1	DISCUSSÃO ACERCA DA IMPORTÂNCIA DAS POLÍTICAS PÚBLICAS INDUSTRIAS E A CONEXÃO COM A LITERATURA	20
2.2	RELAÇÕES DE POLÍTICAS INDUSTRIAS COM PROGRAMAS DE INCENTIVOS DO GOVERNO	27
2.3	EVIDÊNCIAS SOBRE PLANOS DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO FINANCIADOS PELA FINEP E PELO BNDES	29
2.4	PADIQ IMPULSIONANDO O FUTURO DA INDÚSTRIA QUÍMICA BRASILEIRA	32
3	DADOS	40
4	ESTRATÉGIA EMPÍRICA	41
5	ESTATÍSTICA DESCRIPTIVA	44
6	RESULTADOS OBTIDOS	47
6.1	PRINCIPAIS RESULTADOS	47
6.2	ESTUDO DE EVENTOS (EVENT STUDY) – UMA ABORDAGEM ESPECÍFICA	52
6.3	HETEROGENEIDADE: INFLUÊNCIA DA LOCALIZAÇÃO, TAMANHO E SETOR NAS VARIÁVEIS DE ESTUDO	53
6.4	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	58
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
	REFERÊNCIAS	63

1 INTRODUÇÃO

Ao longo da história, o Brasil implementou diferentes planos e programas de desenvolvimento industrial, refletindo os diversos momentos econômicos, políticos e sociais do país. Cada iniciativa buscou responder aos desafios de sua época, com maior ou menor liderança do Estado na condução da política industrial. A seguir, são apresentados alguns planos históricos que ilustram, em breve conteúdo, a importância atribuída pelos sucessivos governos na manutenção de uma política de Estado que assegure o desenvolvimento contínuo da indústria, reconhecida como um setor estratégico para o país.

Um dos marcos iniciais foi o Plano de Metas, lançado durante o governo Juscelino Kubitschek (1956–1961), cujo lema era "cinquenta anos em cinco". Este plano focava na industrialização acelerada com investimentos em energia, transporte e indústria de base. O resultado foi a consolidação de importantes setores, como o automobilístico e o de bens de capital, além de grandes obras de infraestrutura. Na década de 1970, o Segundo Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND), implementado no governo de Ernesto Geisel (1974–1979), teve como objetivo reduzir a dependência externa do Brasil, principalmente após a crise do petróleo. Com forte presença das empresas estatais, o plano priorizou o desenvolvimento de setores como siderurgia, petroquímica, energia nuclear e infraestrutura, consolidando a base da indústria pesada nacional.

Durante o governo Fernando Henrique Cardoso, em 1996, foi lançado o Programa Brasil em Ação, que representou uma inflexão na política industrial brasileira. Com menor intervenção estatal direta, o plano focou na modernização da infraestrutura. Em 2004, o governo Lula retomou uma criou da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE). Essa política introduziu o foco na inovação como pilar para o aumento da competitividade, com atenção especial a setores estratégicos como fármacos, semicondutores, software e bens de capital. Em 2008, a PITCE foi sucedida pela Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), que manteve a ênfase na inovação, mas buscou ampliar a inserção do Brasil em cadeias globais de valor e diversificar a base exportadora.

Na sequência, o governo Dilma Rousseff lançou, em 2011, o Plano Brasil Maior, sob o slogan "Inovar para competir, competir para crescer". Essa política buscou combinar inovação com sustentabilidade e desoneração fiscal, além de ampliar os instrumentos de crédito produtivo e apoiar setores com alto potencial tecnológico.

Mais recentemente, em 2024, foi anunciada a Política Nova Indústria Brasil (NIB), parte do terceiro mandato do presidente Luiz Inácio Lula da Silva, tem como foco central a Neoindustrialização do país com sustentabilidade, inovação e inclusão social.

A importância desses programas, assim como a defesa pela retomada ativa da política industrial como instrumento de desenvolvimento é discutida no artigo ‘Política Industrial e Desenvolvimento’, o qual, inclusive, traz comentários mais detalhados sobre o PITCE. (Suzigan; Furtado, 2006).

Por serem intensivos em capital e projetados para alcançar resultados de longo prazo, essas políticas demandaram robustos arranjos financeiros e múltiplas fontes de financiamento. Além dos recursos orçamentários da União, o Brasil mobilizou uma ampla gama de instrumentos, incluindo financiamentos do BNDES, FINEP, BID, FMI, e a atuação estratégica de empresas estatais como Petrobras e Eletrobras. Complementarmente, adotou também parcerias público-privadas (PPP’s), desonerações fiscais setoriais, fundos setoriais de inovação e tecnologia, subsídios cruzados via programas como o PAC, além de compras públicas estratégicas, que funcionaram como indutores da demanda por tecnologias e produtos nacionais.

A trajetória e os resultados da indústria química brasileira até 2023 revela um notável avanço em termos estruturais e econômicos (ABQ, 2024) desde o início do século XIX, quando teve o registro de suas primeiras atividades produtivas fundamentadas em processos químicos rudimentares.

O setor passou a desempenhar papel estratégico na economia nacional, ao final de 2023, gerou cerca de 2 milhões de empregos diretos e indiretos, apresentando a segunda maior média salarial entre os segmentos industriais e arrecadando aproximadamente R\$ 30 bilhões em tributos federais, a indústria química brasileira consolidou-se como a 6^a maior do mundo¹, respondendo por 3,4% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional e ocupando a 3^a posição no ranking dos maiores PIBs dentro da indústria de transformação no país.

Em destaque no cenário internacional, o Brasil se posiciona como líder em química de renováveis (álcool matéria prima), com uma indústria de menor impacto ambiental (CO₂/ton produzida), energia limpa, mão de obra altamente qualificada e crescente adoção de tecnologias de ponta, fatores que reforçam sua competitividade global e sustentabilidade a longo prazo.

Atualmente o Setor Químico Brasileiro é o terceiro em tamanho no Brasil, ficando atrás do Automobilístico e do Agropecuário. De acordo a *Organisation for Economic Co-operation*

¹Ranking das maiores Indústrias Químicas Mundiais em USD: 1^a China (1,81 Tri), 2^a USA (517 bi), 3^a Alemanha (206 bi), 4^a Japão (199 bi), 5^a Corea do Sul (172 bi), 6^a Brasil (130 bi), 7^a Rússia (118 bi), 8^a Taiwan (102 bi), 9^a Índia (97 bi) e 10^a França (92 bi). Fonte: Revista de Química Industrial nº776/2024 – DEEC (Diretoria de Economia, Estatística e Competitividade), ABIQUIM.

and Development (OECD, 2017), a Indústria Química inclui: farmacêutica, pesticida, biocida, alimentos e aditivos para alimentos e cosmético.

Com foco especial nas políticas públicas voltadas para o setor químico — cuja análise será aprofundada neste trabalho — observa-se que essa indústria tem passado por transformações substanciais ao longo das últimas décadas. Tais mudanças, evidentes tanto na estrutura produtiva quanto nos padrões de consumo, reacendem debates sobre o papel do Estado e a necessidade de políticas industriais eficazes e de longo prazo. Dados recentes da Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM) revelam que a produção e de vendas de químicos está em seu menor patamar nos últimos 17 anos (ABIQUIM, 2023), trazendo preocupações para o Setor. Além disso, o mesmo relatório aponta um dado adverso: enquanto a produção nacional recuou, as importações dos mesmos produtos cresceram mais de 10%, ampliando ainda mais os desafios enfrentados pela indústria química no país.

Ainda que, por alguns, tal quadro seja interpretado apenas como resultados naturais de um processo competitivo em equilíbrio, esse descompasso aponta para uma marcha à desindustrialização, com impacto direto na capacidade do país de atender sua própria demanda interna, sobretudo em segmentos estratégicos como a agricultura, saúde, energia e manufatura.

A crescente dependência de insumos importados aumenta significativamente a vulnerabilidade do Brasil a choques externos, como variações cambiais, crises geopolíticas ou rupturas nas cadeias globais de suprimentos – como observado na crise da Covid19.

Além disso, esse contexto acentua o déficit da balança comercial do setor químico, que historicamente já apresenta resultados negativos, pressionando as contas externas do país. A retração da produção também tende a afetar os investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação (Teece, 1986), comprometendo a modernização tecnológica e a inserção do Brasil em cadeias de valor mais sofisticadas.

Outro risco relevante é a perda de empregos qualificados, uma vez que a indústria química demanda mão de obra altamente especializada. A desaceleração do setor leva a desemprego técnico, além de desincentivar a formação de novos profissionais nessa área.

O cenário descrito exige uma política industrial eficaz, direcionada e de longo prazo, capaz de conter o avanço do *déficit* e impulsionar áreas estratégicas que demandam desenvolvimento no contexto atual. Importa assim, reverter esse quadro de estagnação e recolocar o setor em uma trajetória de crescimento sustentável e competitivo.

Em 5 de novembro de 2015, dentro do âmbito do Programa Inova (2013), uma iniciativa maior do Governo Federal por meio do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI),

lança o Plano de Desenvolvimento e Inovação da Indústria Química (PADIQ), cujo principal objetivo foi apoiar, por meio de investimentos, a inovação na Indústria Química Brasileira.

Este trabalho avalia os impactos do Plano de Desenvolvimento e Inovação da Indústria Química - PADIQ. Apesar dos objetivos centrais dessa política estarem ancorados na promoção da diversificação da cadeia produtiva e no fomento à inovação no setor químico, as avaliações ora realizadas baseiam-se essencialmente em indicadores socioeconômicos indiretos, como emprego e renda. Embora tais variáveis não capturem de maneira direta os resultados pretendidos no campo tecnológico e estrutural, elas fornecem evidências relevantes sobre os efeitos sistêmicos do programa, no que tange à sua capacidade de induzir dinamismo econômico. Os atuais contextos de competitividade global e inovação traz o debate o retorno da política industrial com referências importantes no trabalho de Karl Aigner & Dani Rodrik (Aigner; Rodrik, 2020).

Para isso, foram combinadas informações de registros administrativos das empresas do setor químico, obtidas por meio da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), com a lista de empresas do setor que solicitaram acessar os incentivos financeiros do PADIQ. Entre as firmas solicitantes, foi possível distinguir aquelas que tiveram os recursos aprovados – grupo de tratamento – daquelas cujas solicitações não foi deferida – grupo de controle. O programa se iniciou a partir ano de 2017, e os grupos de análise do estudo, serão acompanhadas ao longo do período de 2010 a 2021.

A análise desses indicadores pode ser compreendida como expressão indireta dos efeitos das políticas inovadoras, revelando se os impactos sociais e econômicos foram ou não relevantes para o fortalecimento do setor e se guardam alguma relação com o programa.

Com base na literatura disponível, não foi identificado nenhuma outra avaliação específica sobre o Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Indústria Química (PADIQ). No entanto, existem diversos projetos lançados com o apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) que podem servir como referências, os quais são tratados nas próximas seções. Embora esses projetos não sejam diretamente equivalentes ao PADIQ, suas análises fornecem compreensões valiosas sobre os efeitos de políticas públicas de fomento industrial em setores estratégicos.

O balanço de políticas públicas é imprescindível para que se possa avaliar a eficiência do uso dos recursos e verificar se os objetivos traçados estão sendo atingidos (ou não). O fracasso em alcançar metas pode sinalizar a necessidade de ajustes estratégicos, enquanto o sucesso pode servir como modelo para outras iniciativas. Além disso, é fundamental que esses programas gerem impactos duradouros e que seus aprendizados sejam incorporados em futuras

políticas voltadas não só à indústria química como a outros setores estratégicos do país. Esses cuidados relacionados à análise de programas e à perfeita utilização dos recursos públicos estão previstos no guia elaborado pelo Governo Brasileiro, intitulado *Avaliação de Políticas Públicas* (Presidência da República, 2018).

Portanto, a avaliação do PADIQ, mesmo que ainda carente de estudos específicos, deve ser vista como uma oportunidade tanto para que, a partir das evidências dessa avaliação, possa auxiliar no aprimoramento da política de fomento à Indústria Química Brasileira², quanto contribuir com o desenvolvimento socioeconômico do Brasil, uma vez que esse setor é essencial para a sustentabilidade econômica e para a soberania tecnológica do país.

Além desta seção introdutória, o presente trabalho possui mais seis seções. Na seção 2, de Background, discute-se a relação entre políticas industriais e programas de incentivos governamentais, com ênfase nos principais programas que antecederam o PADIQ. Esta seção também apresenta algumas evidências históricas de planos de desenvolvimento econômico financiados pela FINEP e BNDES, contextualizando o papel dessas instituições no fomento à inovação. Por fim, esta seção detalha o PADIQ, objeto de análise deste estudo, abrangendo sua estrutura, objetivos e mecanismos de funcionamento.

Na Seção 3, são apresentados explica os dados utilizados na análise empírica, incluindo a origem e sua forma de especificação. Em seguida, a seção 4 descreve a estratégia metodológica adotadas na análise. Já na seção 5, apresenta as estatísticas descritivas dos dados utilizados na análise. Na seção 6, são apresentados e discutidos os resultados obtidos, incluindo análises de heterogeneidade e de robustez.

As considerações finais, apresentadas na seção 7, resumem os achados, sugerem ajustes ao programa e indicam possíveis caminhos para estudos futuros.

² Participação da Indústria Química na Indústria de Transformação – 11,2 % sobre o Produto Interno Bruto (PIB) Industrial. Conferir em: *O desempenho da indústria química brasileira* (2022). Produtos químicos: inclusive farmoquímicos e farmacêuticos. Nota: De 1992 a 1994, a química ocupou a 1^a posição; de 1995 a 2004 ficou em 2^o; de 2005 a 2007, em 3^o; de 2008 a 2013, em 4^o; em 2014 subiu novamente para o 3^o; e permaneceu no 3^o lugar de 2015 a 2020. Dados divulgados pelo IBGE e fornecidos pelas Empresas Unidade de Investigação (PIA): Unidade local industrial (base: 2020).

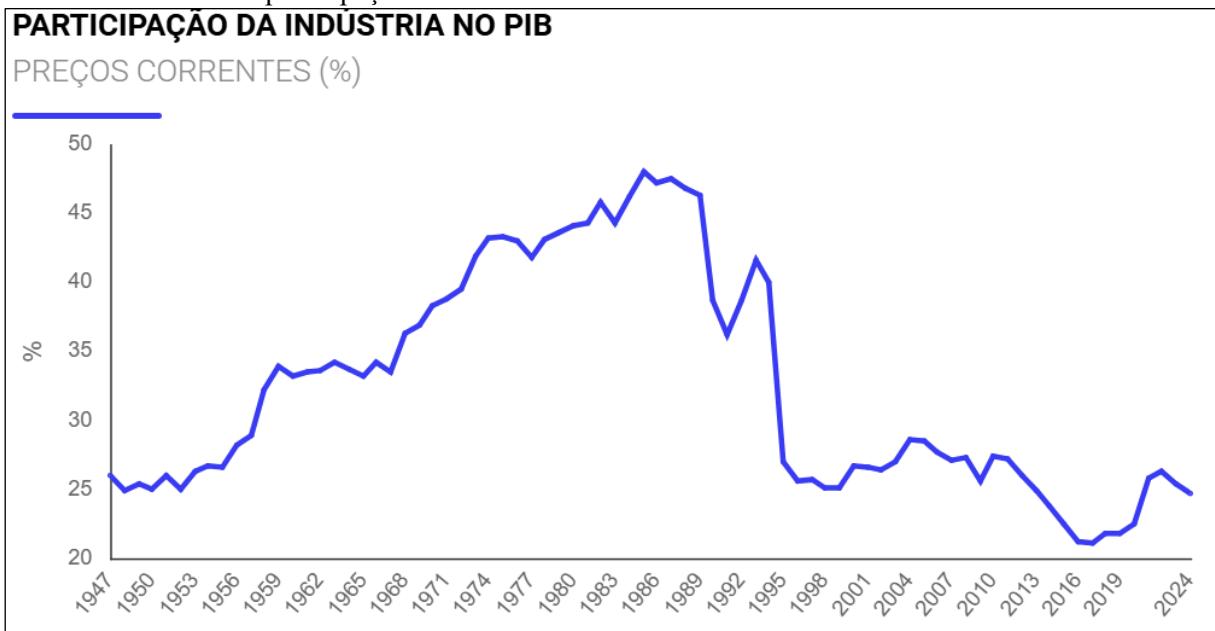
2 CONTEXTO

2.1 DISCUSSÃO ACERCA DA IMPORTÂNCIA DAS POLÍTICAS PÚBLICAS INDUSTRIAIS E A CONEXÃO COM A LITERATURA

A compreensão das duas observações noticiadas pela ABIQUIM e citada na introdução deste estudo — recuo da produção e venda de químicos — nos leva a vastas considerações em ambiente econômico, que não furtaremos aqui uma oportuna observação acerca da desindustrialização Brasileira (ABIQUIM, 2023). Este tema tem sido discutido na atualidade e guarda uma estreita relação com a discussão do tema principal.

A participação da atividade industrial no Produto Interno Bruto (PIB) e a perda relativa do emprego industrial, ao longo do tempo, levam ao fenômeno chamado de desindustrialização (Dosi; Riccio; Virgillito, 2020) – ver ilustração atualizada nos gráficos 1 e 2 abaixo. O entendimento da importância da indústria para uma nação, em certa maioria, é unânime, pois, a criação do emprego, o acesso aos ciclos tecnológicos, os ganhos de produtividade e renda, a forte contribuição para o PIB, os processos de *catching-up*, entre outros, compõem os principais benefícios do desenvolvimento industrial.

Gráfico 1 — Perfil da participação da indústria no PIB do Brasil



Fonte: CNI – com base em dados das Estatísticas Econômicas do Século XX, do Sistema de Contas Nacionais e das Contas Nacionais Trimestrais – IBGE.

Gráfico 2 — Indústria x PIB do Brasil



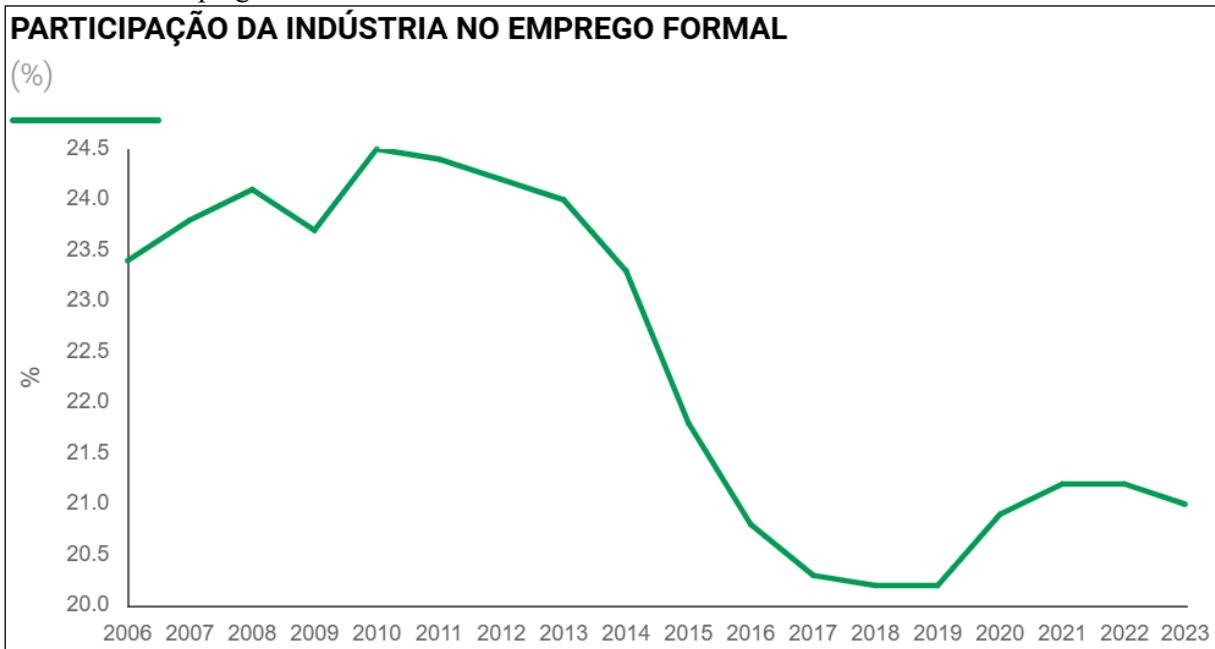
Fonte: CNI – com base em dados das Contas Nacionais Trimestrais - IBGE

A literatura nos traz inúmeros conteúdos acerca dos determinantes da desindustrialização (Soares, Mutter E Loureiro, 2012). Com base na literatura disponível, podemos encontrar incontáveis discussões sobre este processo. Um dos principais indicadores que corroboram a suspeita da desindustrialização é a redução da contribuição do setor industrial para o PIB ao longo dos anos. Isso pode ser evidenciado por meio de dados estatísticos que mostram a diminuição da participação da indústria na economia, em comparação com outros setores, como o de serviços (Nassif; Morceiro, 2021).

Além disso, a globalização tem intensificado a concorrência internacional, especialmente em países onde a mão de obra é mais barata, como China, Índia, Indonésia e Filipinas. Isso pressiona as indústrias brasileiras a reduzirem custos, muitas vezes sacrificando a produção nacional em prol de importações mais baratas.

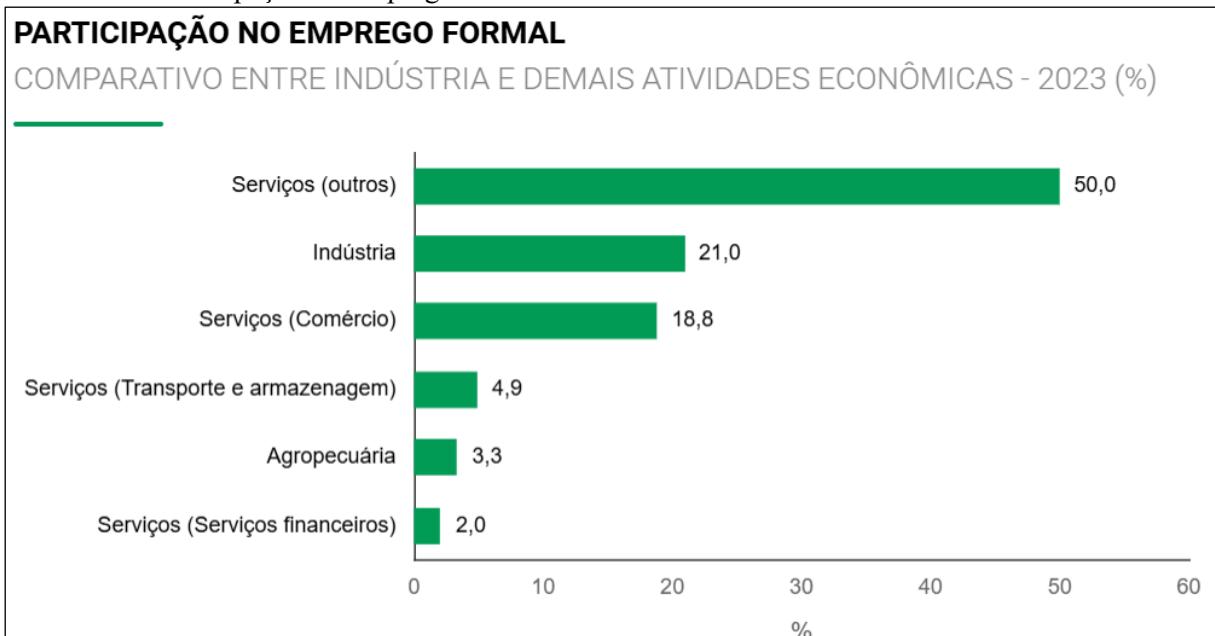
Outro aspecto importante é a mudança da estrutura econômica. Países desenvolvidos passaram por um processo semelhante, transferindo mão de obra do setor industrial para setores de serviços mais tecnologicamente intensivos. No Brasil, também se observa um crescimento nos setores de serviços, como tecnologia da informação, finanças e entretenimento, indicando uma mudança na estrutura da economia. Os setores de serviços, especialmente aqueles com maior intensidade tecnológica, tendem a gerar mais valor adicionado por trabalhador em comparação com o setor industrial. Isso pode levar a uma elevação dos salários médios, contribuindo para o desenvolvimento econômico.

Gráfico 3 — Emprego Formal na Indústria do Brasil



Fonte: CNI – com base em dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) - Ministério do Trabalho e Emprego.

Gráfico 4 — Participação do Emprego formal – Indústria x Outros



Fonte: CNI – com base em dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) - Ministério do Trabalho e Emprego.

O processo de desindustrialização é acompanhado pela migração de mão de obra para setores de serviços mais produtivos e tecnologicamente avançados com maiores ofertas de salários e/ou postos de trabalhos, o que pode não ser prejudicial para a economia. Alguns autores acreditam na desindustrialização precoce no Brasil, embora existam outros que

admitem que este processo faz parte do ciclo de vida da indústria e que é um caminho natural. Nos gráficos 3 e 4 acima, pode-se visualizar o perfil atualizado sobre o indicador emprego.

No entanto, não encontramos uma fórmula para explicar o processo de desindustrialização. De maneira geral, alguns estudos empíricos relacionam variáveis importantes como produtividade, preço e renda. O câmbio também foi objetivo de estudo divulgado em um *paper* de José Oureiro e Nelson Marconi que demonstra a sua forte relação com o processo de desindustrialização brasileira (Soares; Mutter; Loureiro, 2012). Bresser Pereira e Nelson Marconi justificaram em seu trabalho apresentado em 2008 que a “doença holandesa” foi uma das causas da desindustrialização brasileira (Pereira; Marconi, 2008).

Com base no relatório da *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD), a Indústria 4.0 representa a quarta revolução industrial, caracterizada pelo uso intensivo de tecnologias digitais para impulsionar a produção de novos bens e serviços, além de aumentar a produtividade (OECD, 2017). Essa revolução tecnológica desempenha um papel central no desenvolvimento das nações, à medida que promove avanços significativos na eficiência e inovação industrial (Freeman; Soete, 2008). O conceito de Indústria 4.0 inclui tecnologias como inteligência artificial, Internet das Coisas (*IoT*) e automação, que estão transformando setores industriais ao redor do mundo.

O relatório da OECD destaca ainda o papel crucial da indústria química dentro da Indústria 4.0, enfatizando que, em 96% de todos os produtos industrializados, há pelo menos um componente químico presente (OECD, 2017). Esse dado sublinha a importância da indústria química na economia global e no cotidiano das pessoas, demonstrando que sua influência se estende a praticamente todas as áreas de consumo e de produção. A presença generalizada de produtos químicos é um reflexo da importância dessa indústria para a inovação e para a oferta de produtos que facilitam a vida moderna.

O Quadro 1, a seguir, exemplifica de maneira clara e objetiva as diversas contribuições da indústria química na vida cotidiana das pessoas. Por meio dos avanços, de produtos desenvolvidos e produzidos por esse setor, a indústria química desempenha um papel fundamental em diferentes áreas, como saúde, alimentação, tecnologia e bem-estar. Esses produtos, muitas vezes imperceptíveis no dia a dia, são essenciais para garantir uma melhor qualidade de vida, promover a inovação tecnológica e atender às necessidades de setores estratégicos da economia. Desde medicamentos e materiais médicos, até produtos de limpeza, cosméticos, fertilizantes agrícolas e componentes eletrônicos, a indústria química está presente em quase todos os aspectos do nosso cotidiano, proporcionando soluções que tornam a vida moderna mais segura, saudável e eficiente.

Quadro 1 — Contribuições da indústria química no cotidiano

Gêneros	Produtos	Utilidade
Limpeza	detergentes/desinfetantes	Limpeza/eliminação de sujeira e germes
Alimentos e Bebidas	aditivos/aromatizante/conservantes	Preservar qualidade e segurança dos alimentos
Medicamentos	Síntese de fórmulas/drogas lícitas	Produção de fármacos para utilização na medicina
Material de Construção	Tintas/adesivos/vedantes/selantes	Segurança na Construção Civil
Têxtil	Corantes/Fibras/Fios	Roupas/Tecidos
Energia	Combustíveis/Lubrificantes	Funcionamentos de máquinas e equipamentos
Eletrônico	Componentes Eletrônicos/semicondutores	Fabricação de dispositivos modernos

Fonte: elaborado pelo autor com base em dados do relatório da consultoria Bain & Company (2025).

Embora o Brasil se situe entre os países em desenvolvimento e industrializado, seu avanço tecnológico não acompanhou o ritmo das nações que lideram ou lideraram esse processo nas últimas décadas. O relatório da OECD inclui o Brasil como um país emergente que faz parte do grupo que tem dinâmica de desenvolvimento regional. Notamos que o dispêndio do Brasil em inovação tecnológica é insuficiente para se afixar próximo dos países de fronteiras. Verdadeiramente, não podemos atribuir a posição do Brasil tão somente a gastos, pois sabemos que a melhoria de posição se dá em função de um conjunto de ações coordenadas entre governo e iniciativa privada, associado ao apoio da população na aplicabilidade das contribuições das ciências. Embora esteja ocupando um lugar mediano entre as nações, o Brasil tem fortes potenciais que, com projeto amplo de ações, pode alcançar aqueles que estão à sua frente.

Examinando os números atuais, constatamos relações importantes entre o setor industrial e o impacto na atividade econômica brasileira. A indústria contribui com 23,9% do Produto Interno Bruto (PIB), de acordo com a Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2023). Além disso, os dados indicam a participação significativa do setor em diversos subsetores estratégicos, que, embora não façam parte das atividades primárias, têm efeitos substanciais na economia. Por exemplo, 69,3% das exportações brasileiras de bens e serviços provêm da indústria, 66,4% do investimento empresarial ocorre no setor, 34,4% da arrecadação federal (excluindo a previdenciária) tem origem na indústria, e a contribuição previdenciária do setor é de 27,4%.

Nesse contexto de inovação tecnológica e crescimento econômico, observa-se que o setor industrial brasileiro depende de investimentos intensivos em capital e enfrenta barreiras variadas de entrada, tanto altas quanto baixas. O desenvolvimento robusto e estratégico da indústria demanda a colaboração entre as esferas pública e privada, tal como a criação de

programas governamentais bem elaborados com potencial de gerar impactos significativos na economia e no fortalecimento do setor industrial como um todo.

Tendo em vista a relevância da indústria sob múltiplos aspectos, bem como a trajetória de declínio dos principais indicadores setoriais, conforme anteriormente exposto, observa-se a constante preocupação dos governos em implantar políticas industriais estruturantes e de caráter duradouro, capaz de transcender os ciclos administrativos. Tais políticas visam promover a sustentação e o crescimento da indústria, sejam eles detentores de vantagens competitivas consolidadas ou de interesse estratégico. Essa preocupação corrobora as informações introdutórias apresentadas neste trabalho, as quais delineiam um panorama dos programas de política industrial implementados na economia brasileira.

No cenário internacional de políticas públicas para a indústria química, não se pode deixar de mencionar o clássico e bem-sucedido programa de desenvolvimento implementado pela Coreia do Sul a partir da década de 1970 (*Heavy Chemical Industry – HCI*), que exerceu profundo impacto na estrutura industrial do país. A partir de um planejamento estratégico robusto, a Coreia consolidou uma trajetória de crescimento marcada pela articulação entre investimento público, qualificação educacional e estímulo à inovação tecnológica. Essa experiência tornou-se um referencial internacional de política industrial bem-sucedida, oferecendo lições valiosas.

O futuro programa de desenvolvimento da Indústria Química impactou de maneira significativa a estrutura industrial da Coreia a partir da década de 1970. Sob o comando do presidente Park Chung-hee, o controverso programa chamado de (HCI), “*South Korea’s heavy chemical industry*” focava na criação de uma Coreia forte e exportadora na condição de potência industrial autossuficiente (Alice, 1989).

Nos anos 1970, período do HCI, a Coreia do Sul e a Coreia do Norte já eram países completamente separados, com sistemas políticos, econômicos e sociais opostos. O programa HCI da Coreia do Sul também teve uma motivação estratégica: fortalecer a economia e a indústria militar para se defender de uma possível ameaça da Coreia do Norte, que ainda era vista como um grande risco à segurança do país.

Durante o período do programa, a Coreia do Sul estava sob o governo autoritário de Park Chung-hee (1961-1979) — que subiu ao poder por meio de um golpe militar. Seu regime centralizado e repressivo priorizou o crescimento econômico como estratégia de fortalecimento nacional. Inicialmente focado na industrialização leve e na exportação de bens manufaturados, o governo mudou sua abordagem nos anos 1970, direcionando investimentos para indústrias

pesadas e químicas, como siderurgia, petroquímica e construção naval, com o objetivo de reduzir a dependência de importações e fortalecer a defesa nacional.

Essa mudança foi influenciada pelo enfraquecimento do apoio dos Estados Unidos, que reduziram sua presença militar na Coreia do Sul, levando o governo a buscar maior autossuficiência econômica e militar. Para viabilizar esse plano, o Estado interveio diretamente na economia. Embora essa estratégia tenha impulsionado o crescimento econômico, o autoritarismo de Park gerou crescente insatisfação, culminando em sua morte em 1979, quando foi assassinado por um membro do seu governo, abrindo caminho para novas transformações políticas no país.

Os principais objetivos do programa HCI eram reduzir a dependência de importações por meio da construção de uma base industrial capaz de produzir internamente produtos químicos e petroquímicos, impulsionar as exportações com a criação de produtos de alto valor agregado para competir nos mercados globais e desenvolver indústrias estratégicas, como siderurgia, construção naval, eletrônica, máquinas pesadas e petroquímica, que seriam fundamentais para o crescimento econômico.

A Coreia inicialmente estabeleceu bases para estimular a produção por meio de subsídios, condicionados a rigorosos padrões de desempenho. Essa estratégia priorizou o aumento da eficiência e a redução de custos por escala como um caminho estratégico para a inserção rápida no mercado global. Ao adotar essa abordagem, o país consolidou uma base industrial sólida, permitindo, posteriormente, um investimento gradual em inovação, o que resultou em uma presença robusta e competitiva em diversas indústrias.

As medidas implementadas pelo governo coreano incluíram investimentos estatais em infraestrutura, com a criação de complexos industriais estratégicos em regiões como Ulsan e Yeosu, que se tornaram grandes polos petroquímicos. Além disso, foram oferecidos incentivos e financiamento subsidiado para que empresas privadas ingressassem nos setores de química e de petroquímica, juntamente com garantias de crédito. A transferência de tecnologia foi incentivada por meio de estímulos para atrair tecnologia estrangeira e estabelecer *joint ventures* com empresas internacionais. O governo também promoveu parcerias público-privadas, encorajando conglomerados como LG Chem, Samsung e Hyundai a expandirem suas operações no setor químico. Por fim, políticas protecionistas, como barreiras tarifárias e restrições à importação de produtos químicos, foram adotadas para fortalecer a nascente indústria doméstica (Lee Bravo; Jaramillo, 2013).

O programa foi altamente bem-sucedido e transformou a Coreia do Sul em um dos principais produtores de produtos químicos e petroquímicos do mundo. Ele lançou as bases

para o crescimento de empresas como LG Chem e Hanwha, que são hoje líderes globais no setor. Além disso, ajudou a Coreia do Sul a se tornar uma economia mais robusta e diversificada, marcando o início de sua trajetória para se tornar um dos Tigres Asiáticos.

Os principais resultados alcançados foram crescimento do PIB, na expansão das exportações, no aumento do valor agregado industrial e na criação de empregos no setor químico (Lane, 2016). Atualmente, a Coreia do Sul ocupa a quinta posição no ranking global das maiores indústrias químicas, situando-se à frente do Brasil.

2.2 RELAÇÕES DE POLÍTICAS INDUSTRIALIS COM PROGRAMAS DE INCENTIVOS DO GOVERNO

Ao analisarmos a política industrial que motivou o lançamento do programa de incentivo do Governo Federal — Programa Inova — chegamos à válida informação que destaca o período de 2003 a 2016. Nesta época, houve uma intensificação no uso de instrumentos de política industrial no Brasil. Esses instrumentos envolveram o fomento de recursos fiscais consideráveis e uma variedade crescente de medidas. Esse aumento na utilização de políticas públicas se acentuou especialmente após a crise financeira internacional de 2008 que atingiu as maiores potências econômicas mundiais (Araújo; Gentil, 2011).

Inicialmente, as políticas industriais foram implementadas como parte de uma estratégia de crescimento econômico e de desenvolvimento industrial. No entanto, após a crise de 2008, essas políticas assumiram uma natureza mais defensiva, em resposta ao crescimento das importações industriais e ao desempenho insatisfatório da indústria brasileira, incluindo suas exportações. Um dos principais atores nesse processo foi o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Durante o período mencionado, houve uma intensificação do uso de políticas industriais no Brasil, com um foco crescente em medidas defensivas para enfrentar desafios como a concorrência das importações e o desempenho econômico insatisfatório da indústria nacional. O BNDES desempenhou um papel crucial nesse processo, apoiado por uma significativa expansão dos recursos do Tesouro Nacional, enquanto o governo também adotou medidas para aumentar a proteção à produção doméstica.

Lançado em janeiro de 2024, pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC), o **Plano de Ação para Neoindustrialização 2024-2026**, criado pelo Governo Federal com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI) é um plano de recuperação da Indústria Brasileira (Ministério Do Desenvolvimento, 2024). Foi baseado em missões definidas previamente, que tem por objetivos principais: (1) estimular o progresso técnico e, consequentemente, a produtividade e competitividade nacionais, gerando

emprego de qualidade; (2) Aproveitar melhor as vantagens competitivas do país; (3) reposicionar o Brasil no comércio internacional. Importante destacar que no conjunto das informações que contemplam o plano, cabe ressaltar o item IV do quadro dos princípios da Nova Indústria Brasileira: “Desenvolvimento produtivo e tecnológico e inovação”.

A inovação desempenha um papel crucial no desenvolvimento industrial de um país, impulsionando a competitividade, aumentando a produtividade e promovendo um crescimento econômico sustentável. Por intermédio da inovação, as empresas podem melhorar seus processos de produção, desenvolver novos produtos e serviços, além de se expandirem para novos mercados. Isso não apenas aumenta a eficiência e a qualidade dos produtos, como também estimula a criação de empregos, o crescimento do setor privado e o desenvolvimento de *clusters* industriais. Países que investem em inovação tendem a ser mais competitivos internacionalmente, atraindo investimentos estrangeiros e aumentando suas exportações. Além disso, a inovação estimula o empreendedorismo, posto que incentiva a criação de novas empresas e *startups* que buscam soluções inovadoras para os desafios do mercado.

Adicionalmente às questões ora mencionadas, para que a inovação contribua efetivamente no desenvolvimento industrial, é necessário um ambiente propício que promova o investimento em pesquisa e em desenvolvimento. Além disso, é necessário incentivar a colaboração entre diferentes atores, facilitar a transferência de tecnologia e conhecimento, bem como apoiar políticas industriais e estratégias de desenvolvimento que promovam uma cultura de inovação e de crescimento sustentável.

Este trabalho detalha e analisa o Plano de Desenvolvimento e Inovação da Indústria Química (PADIQ), lançado em 5 de novembro de 2015, cujo principal objetivo foi apoiar, por meio de investimentos, a inovação na Indústria Química Brasileira. A estratégia do PADIQ foi desenvolvida com o apoio do BNDES e da Financiadora de Estudos de Projetos (FINEP), buscando promover o desenvolvimento tecnológico da indústria química, tanto em produtos quanto em processos. Este projeto integra o Programa Inova, uma iniciativa maior do Governo Federal por meio do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), com foco no aumento da produtividade e em um orçamento estimado de R\$ 32,9 bilhões. Lançado em 2013, o Programa Inova foi desenvolvido para atender a diversas áreas estratégicas, incluindo tecnologia da informação, aerodefesa, agroindústria, saúde, sustentabilidade e energia.

No escopo do Programa Inova, foram estabelecidas seis bases principais: o incentivo à Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) nas empresas; o apoio a projetos de alto risco tecnológico; a integração de diferentes instrumentos de financiamento, como crédito, subvenção econômica; projetos cooperativos entre empresas e universidades; recursos não reembolsáveis para centros

de pesquisa e universidades; assim como investimentos em *startups* e *venture capital*. Além disso, o programa intensifica o uso do poder de compra do Estado, descentraliza o crédito e a subvenção econômica, repassando-os para bancos, agências e fundações regionais e estaduais de fomento, com o objetivo de apoiar melhor as micro e pequenas empresas; por fim, promove a redução de prazos e a simplificação administrativa. Esse conjunto de diretrizes faz parte de um ambicioso projeto de inovação liderado pelo Governo Federal.

A FINEP³, instituição pública dedicada ao financiamento e apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico, tem desempenhado um papel essencial no sucesso do PADIQ. Desde sua criação, em 1967, a FINEP criou e desenvolveu inúmeros projetos voltados para o desenvolvimento econômico e para o estímulo à inovação no Brasil. Áreas estratégicas como saneamento, tecnologia, agroindústria, combate à fome e modernização de institutos de pesquisa têm sido foco de projetos apoiados pela instituição. Em colaboração com o BNDES, a FINEP oferece condições favoráveis para o crescimento e desenvolvimento de empreendimentos em todo o país, buscando gerar valor para a economia brasileira.

O BNDES, por sua vez, fomenta o desenvolvimento econômico por intermédio do apoio a investimentos de grande porte e longo prazo, oferecendo linhas de crédito com taxas de juros mais baixas e prazos de pagamento mais alongados que os dos bancos comerciais. O Banco também contribui para a internacionalização de empresas brasileiras, oferecendo financiamentos e garantias para exportação de bens e serviços, bem como para investimentos no exterior, com isso, promove a inserção do Brasil na economia global. Além disso, o BNDES investe na inovação tecnológica ao fornecer financiamento para empresas que desenvolvem projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação, visando a aumentar a competitividade e a sustentabilidade do setor industrial brasileiro.

2.3 EVIDÊNCIAS SOBRE PLANOS DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO FINANCIADOS PELA FINEP E PELO BNDES

Os planos de desenvolvimento econômico são amplamente discutidos em âmbito acadêmico e político. Segundo Manual de OSLO de 2018, a literatura utiliza diversas teorias de crescimento econômico para entender o desenvolvimento, dentre elas, encontram-se as contribuições de Schumpeter (1934) na construção da ideia da “destruição construtiva” em que a inovação é a responsável pela criação de novas formas de produção de bens, serviços ou

³ Financiadora de Estudos e Projetos. Empresa pública ligada Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação que tem como principal objetivo promover a ciência, a tecnologia e a inovação em empresas, universidades, institutos tecnológicos e outras instituições públicas ou privadas.

indústrias totalmente novas (OECD, 2018). A teoria da destruição criativa sugere que o desenvolvimento econômico não segue um processo linear, mas um ciclo dinâmico de destruição e de criação. Esse conceito enfatiza o papel dos empreendedores e inovadores no crescimento econômico e na transformação da estrutura econômica, em que é destacada a inovação como o motor do progresso e da criação de riqueza. Essa perspectiva de Schumpeter influenciou significativamente a compreensão contemporânea do desenvolvimento econômico, sendo continuamente estudada e debatida, tanto na academia quanto em políticas econômicas. A criação de um ambiente propício ao crescimento econômico, baseado em inovação e criação, depende de uma estrutura colaborativa entre governos, setor privado e instituições de pesquisa e desenvolvimento.

A análise de Pereira avaliou os resultados do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) Bahia entre 2007 e 2010, concentrando-se em áreas estratégicas como infraestrutura logística, energia e desenvolvimento social e urbano (Pereira, 2012). Na infraestrutura logística, o programa priorizou a expansão e a melhoria das redes de transporte, incluindo rodovias, ferrovias, portos e aeroportos, para facilitar o escoamento de produtos e a mobilidade das pessoas. Na área de energia, investiu-se na geração e na distribuição de eletricidade para garantir o abastecimento adequado da região. Já na área social, o PAC Bahia incluiu projetos de habitação, saneamento básico e outras iniciativas para melhorar a qualidade de vida da população. Na esfera urbana, foram realizadas obras de saneamento, pavimentação de ruas e construção de moradias populares, além de outros investimentos em áreas urbanas.

O PAC Bahia fez parte de um programa mais amplo do Governo Federal, cujo objetivo era acelerar o desenvolvimento e o crescimento econômico do país por meio de um planejamento estratégico, implementado em estados e municípios. Esse programa buscava não apenas impulsionar a infraestrutura e o desenvolvimento econômico, como promover o bem-estar da população e fortalecer as capacidades locais para sustentar o crescimento econômico no longo prazo.

Em sua concepção inicial, para o período de 2007 a 2010, o PAC previa investimentos no Brasil com um orçamento total de R\$ 503,9 bilhões, dos quais R\$ 67,8 bilhões provinham do governo federal e R\$ 436,1 bilhões de empresas estatais federais e do setor privado. O estado da Bahia foi beneficiado na primeira etapa do PAC, recebendo R\$ 41,9 bilhões para obras de infraestrutura. Para a segunda etapa (2011-2014), foi projetado um adicional de R\$ 9,3 bilhões, totalizando R\$ 51,2 bilhões. Entre 2007 e 2010, a distribuição dos recursos foi concentrada em 47% para o setor energético, 33% para a área social e 20% para logística. Contudo, das 27 obras logísticas planejadas, apenas 6 (22,22%) foram concluídas na Bahia, enquanto 21 (77,78%) não

foram realizadas. No setor energético, dos 50 projetos planejados, 12 (24%) foram concluídos, e 38 (76%) não foram. Na área social e urbana, dos 481.735 empreendimentos planejados, 450.391 foram realizados e 31.344 não foram completados.

Acerca do impacto econômico do PAC, a metodologia de regressão linear aplicada em dois períodos permite a análise de um período anterior ao PAC (1995-2006), para observar a tendência do PIB e prever o crescimento até 2015, e durante o PAC (2007-2010), incluindo variáveis como o ano e a conclusão das obras anuais do PAC. Essa abordagem permite avaliar o impacto direto do PAC sobre o PIB, considerando o progresso efetivo das ações do programa. Os resultados indicam que, mesmo que nem todos os projetos tenham sido concluídos, o PAC teve um impacto positivo no desenvolvimento econômico da Bahia. Estima-se que a cada R\$ 1,00 investido no PAC o resultado foi um aumento de R\$ 1,44 no PIB baiano, sugerindo um efeito multiplicador significativo (Pereira, 2012).

Adicionalmente, uma análise do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Empresa Nacional (ADTEN) e do Fundo Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), entre 1996 e 2003, avaliou o impacto desses programas no desempenho econômico e tecnológico das empresas.

Utilizando bases de dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA), da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC) e da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), os métodos de *Propensity Score Matching* (PSM) e *Diff-in-Diff* permitiram comparar o desempenho das empresas beneficiadas em relação as não beneficiadas. Apesar de o programa ter coberto apenas 0,07% do setor industrial, os resultados mostraram efeitos positivos sobre o desempenho das empresas participantes, especialmente no quesito de produtividade. Muito embora, percentualmente, a abrangência do programa tenha sido relativamente pequena, os efeitos produzidos foram positivos sobre o desempenho. No entanto, considerando o aspecto econômico (crescimento e produtividade) foram incertos e nada pode-se inferir. As firmas beneficiárias ao programa FNDCT formam as únicas que apresentaram produtividade superior as não beneficiárias (De Negri; De Negri; Lemos, 2009).

A inovação é essencial e relevante no crescimento econômico, pois gera novos produtos, processos e serviços que aumentam a competitividade e abrem novos mercados. Programas de incentivo à inovação, como os desenvolvidos pelo governo brasileiro, são essenciais para fomentar esses avanços. Além de impulsionar a competitividade das empresas, a inovação também gera empregos e melhora a qualidade de vida da população por meio de soluções que promovem sustentabilidade e desenvolvimento regional.

Para estruturar políticas de desenvolvimento industrial, economistas como Chang e Amsden (Chang; Amsdem, 1993) e Mariana Mazzucato (Mazzucato, 2014) enfatizam a importância de estratégias orientadas a missões. Essas abordagens sugerem que o foco em setores estratégicos e nos quais o país já possui experiência (*know-how*) pode gerar vantagens competitivas. Um estudo do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos identificou áreas prioritárias para o Brasil, como infraestrutura urbana, agronegócio, energia e segurança nacional, recomendando que o Sistema Nacional de Inovação Brasileiro (SNI) adote uma abordagem orientada a missões, em colaboração com o setor privado (Mazzucato; Penna, 2016).

O Estado é um ator indispensável no desenvolvimento industrial de uma nação, desempenhando um papel fundamental na concepção, implementação e coordenação de políticas industriais. A implantação de políticas industriais estruturadas gera mudanças econômicas e sociais significativas, envolvendo uma ampla rede de atores, como instituições acadêmicas, associações empresariais e gestores públicos. Esses esforços conjuntos promovem um ambiente propício ao crescimento e à inovação, impactando positivamente a economia e a sociedade.

2.4 PADIQ IMPULSIONANDO O FUTURO DA INDÚSTRIA QUÍMICA BRASILEIRA

Como já enunciado, embora o PADIQ tenha como o objetivo principal o desenvolvimento e inovação da indústria química brasileira com base no estímulo à diversificação, avaliaremos de forma indireta os reflexos de seus efeitos sobre o emprego e renda.

Sabemos que políticas que promovem a expansão e o fortalecimento de setores industriais estratégicos, tendem a gerar impactos significativos sobre o mercado de trabalho pela dinamização da economia. O aumento da capacidade produtiva e estímulo a modernização tecnológica tem potencial de criar empregos, elevar a qualificação profissional e aumentar a renda média dos trabalhadores. Além disso, os efeitos multiplicadores sobre cadeias produtivas ampliam ainda mais o potencial desses efeitos.

Nesse sentido, a partir da implementação do plano em 2017, busca-se analisar, no intervalo compreendido entre 2010 e 2021, quais efeitos podemos esperar nas variações da quantidade de indivíduos empregados? no somatório total do salário pagos (massa salarial)? O salário médio recebido pelos trabalhadores? e por fim o salário hora? (essas variáveis consideradas neste estudo serão expressas em termos logarítmicos, conforme será detalhado nos capítulos seguintes).

O PADIQ⁴ recebeu recurso no valor de R\$ 2,2 bilhões para serem aplicados em projetos nas seguintes áreas: alimentação animal; petróleo, com aditivos químicos; farmacêutica, com insumos químicos para Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (HPPC) e Químicos de fontes renováveis. Recursos foram utilizados no período de 2016 a 2019. Assim distribuídos pelas fontes financeiras:

Quadro 2 — Valores totais disponibilizados pelo PADIQ

Instituição	Programa/Modalidade	Valor (R\$)
Finep	Crédito e instrumento de renda variável	980.000.000,00
	Cooperação com ICT's e subvenção econômica	120.000.000,00
BNDES	Crédito e instrumento de renda variável	1.020.000.000,00
	FUNTEC	80.000.000,00
	TOTAL	2.200.000.000,00

Fonte: adaptado de Edital de Seleção Pública Conjunta BNDES/FINEP de Apoio ao Desenvolvimento e Inovação da Indústria Química – PADIQ.

Um denso estudo sobre o tema da diversificação da Indústria Química, que criou as bases do programa, foi desenvolvido pela consultoria *Bain & Company*, contratada pelo BNDES para o lançamento do programa PADIQ (Company, 2014). Realizado ao longo de 18 meses, o trabalho resultou na elaboração de diversos relatórios com informações detalhadas, abrangendo: segmentação da indústria química; priorização de segmentos; análise dos segmentos de foco primário; pesquisa sobre competitividade e modelos econômico-financeiros; pesquisa sobre a competitividade local dos segmentos; modelos economicos-financeiros e relatório final consolidado. Tais objetivos forcavam a diversificação da indústria química brasileira em segmentos com maior potencial em vantagem competitividade, maior valor adicionado e posicionamento estratégico.

Primeiramente, a indústria foi dividida em 66 segmentos de atuação que, posteriormente, foram agrupados pela logística e tipo de negócios em 32 segmentos. As análises decorrentes das informações levantadas seguiram abordagem estruturada, as quais destacaram conclusões importantes, apresentadas nas Figuras 1 e 2, a seguir.

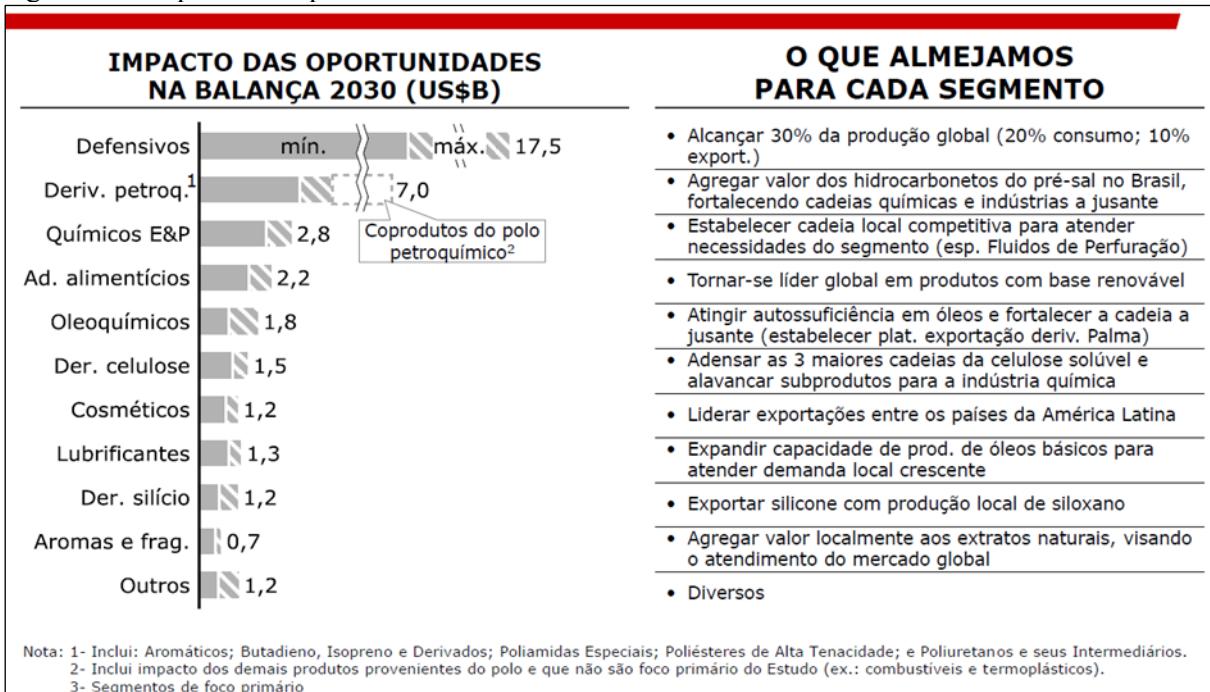
⁴ O PADIQ é uma iniciativa conjunta do BNDES e da FINEP, destinada à coordenação das ações de fomento e seleção de Planos de Negócios que contemplem atividades de pesquisa, desenvolvimento, engenharia e/ou absorção tecnológica, produção e comercialização de produtos, processos e/ou serviços inovadores, e demais ações necessárias para que sejam levados ao mercado de forma competitiva, visando ao desenvolvimento de empresas e de tecnologias brasileiras da indústria química.

Figura 1 — Matérias Primas Competitivas: vantagem comparativa



Fonte: adaptado de Bain & Company (2014).

Figura 2 — Impacto das oportunidades identificadas



Fonte: adaptado de Bain & Company (2014).

Ao final do estudo em destaque, identificou-se áreas específicas que seriam fomentadas pelo programa, as quais têm como base o objetivo principal. As linhas temáticas relacionadas pela consultoria estão organizadas no quadro 3 abaixo:

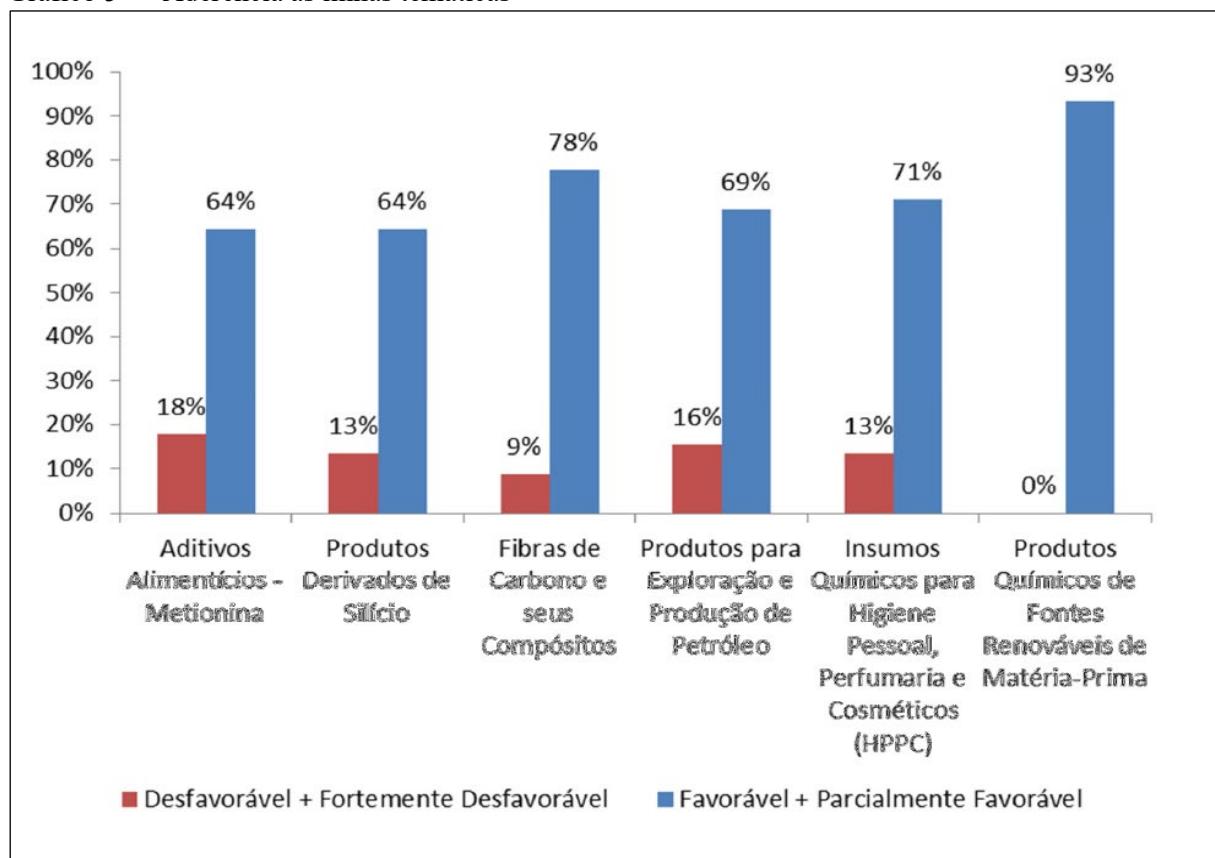
Quadro 3 — Linhas temáticas e foco no desenvolvimento

Linha	Segmentos	Foco de Desenvolvimento
1	Aditivos para alimentação animal	Produção do aminoácido Metionina a partir de fontes renováveis de matérias-primas.
2	Derivados de Silício	Produção de Siloxano para aplicação na indústria da construção civil.
3	Materiais compósitos	Aumento da produção da fibra de carbono e da cadeia precursora, bem como dos compósitos de fibra de carbono com resinas termoplásticas ou termofixas.
4	Aditivos químicos para petróleo	Produção de químicos aplicados nas fases de cimentação, completação e estimulação de poços de petróleo.
5	Insumos para HPPC (Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos)	Desenvolvimento de insumos e tecnologias baseadas na biodiversidade brasileira.
6	Químicos de fontes renováveis	Produção de químicos a partir de biomassa de cana-de-açúcar, resíduos agrícolas, biomassa florestal, glicerina e carboidratos de primeira e segunda gerações. (Obs.: planos de negócios dedicados exclusivamente a biocombustíveis não são contemplados nesta linha temática.)

Fonte: Elaboração própria. Adaptado de Edital de Seleção Pública Conjunta BNDES/FINEP de Apoio ao Desenvolvimento e Inovação da Indústria Química – PADIQ.

Posteriormente, após as bases do PADIQ terem sido delineadas a partir dos relatórios da consultoria, foi submetido a uma consulta pública para identificação de parceiros potenciais e interessados antes do lançamento do edital. Esta é uma abordagem estratégica com o intuito de envolver peças-chave no aprimoramento da concepção e no desenvolvimento do programa. Tal iniciativa baseou-se nas respostas às perguntas relacionadas aos temas previamente selecionados, bem como pontos correlatos da sua implementação. Da consulta foram recepcionadas 45 notas contributivas (20 de empresas, 6 de instituições de ensino e 19 pessoas físicas). Como resultados principais citam-se: nenhum dos temas indicados foram desconsiderados pelos envolvidos. No entanto, é positivo notar que houve contribuições relevantes que levaram a revisões e a adequações para a construção do edital definitivo. Esse processo demonstra uma abordagem adaptativa e receptiva por parte do governo, o que fortalece a legitimidade e a eficácia das políticas ou programas propostos. Adiante, o Gráfico 5 apresenta um resumo com percentuais sobre aderência ou não às linhas temáticas.

Gráfico 5 — Aderência às linhas temáticas



Fonte: Adaptado pelo autor (2025).

Em etapa seguinte, o edital do programa foi lançado com o principal objetivo de selecionar planos de negócios que estivessem alinhados às premissas estabelecidas em estudos prévios, com foco na inovação e na diversificação da produção. Como parte da implementação, a organização do programa promoveu um *workshop* direcionado aos interessados, em que foram apresentados a estrutura do programa e as orientações para a elaboração dos planos de negócios, que deveriam ser submetidos para análise. Esse plano de negócios é uma ferramenta essencial para orientar o crescimento e o desenvolvimento de uma empresa, sendo frequentemente utilizado para atrair investidores, fornecedores, parceiros de negócios e outros *stakeholders*, posto que fornece uma visão abrangente do empreendimento e suas perspectivas futuras, com base nas expectativas pré-estabelecidas.

A estrutura do plano de negócios foi cuidadosamente elaborada pelos organizadores, os quais definiram os elementos a serem seguidos pelos participantes na construção de seus projetos. Além disso, foram estabelecidos os critérios de elegibilidade e os parâmetros de seleção para identificar os candidatos mais promissores. Um aspecto destacado como de grande importância é o caráter ousado dos projetos, evidenciado pela natureza inovadora da proposta. Outros fatores essenciais incluem a consistência do plano e a capacidade técnica dos

proponentes. Para atrair apoio financeiro, é fundamental que o plano de negócios evidencie não apenas a viabilidade do empreendimento, mas também como a empresa se posiciona em termos de inovação, ousadia e execução consistente.

A capacidade técnica dos candidatos é um fator essencial no processo de seleção. Isso engloba o conhecimento técnico específico do setor e a habilidade de implementar as ideias propostas no plano de negócios. A equipe envolvida deve demonstrar habilidades e competências necessárias para viabilizar o que está sendo proposto. A organização do programa, de forma transparente, divulgou os critérios de avaliação que seriam utilizados na escolha dos projetos, assegurando uma seleção rigorosa e bem fundamentada, com ênfase na relevância e no rigor técnico dos projetos apresentados. Entre os critérios elencados, destacam-se a seguir no Quadro 4:

Quadro 4 — Critério para Seleção dos Planos de Negócios

Critério	Descrição
Aderência Temática	Alinhamento com as linhas de negócios definidas.
Consistência do Plano	Estruturação e completude do projeto.
Capacidade Empreendedora	Competências técnicas dos envolvidos.
Grau de Ineditismo	Inovação e originalidade na proposta técnica.
Impacto Potencial	Expectativa de resultados práticos e relevantes.
Risco Tecnológico	Baixo nível de risco e rápida aplicabilidade dos resultados.
Capacidade Comercial	Potencial de inserção no mercado.
Capacidade Financeira	Necessidade reduzida de financiamento externo.
Externalidades	Integração com a cadeia produtiva e tecnológica internacional.

Fonte: Elaboração própria. Adaptado de Edital de Seleção Pública Conjunta BNDES/FINEP de Apoio ao Desenvolvimento e Inovação da Indústria Química – PADIQ.

Com base nos critérios mencionados, as propostas foram avaliadas em relação à elegibilidade dos participantes, qualidade do plano de negócios e aderência temática. Aquelas que atenderem aos requisitos estabelecidos têm maior probabilidade de serem aceitas, enquanto aquelas que não atendem, serão eliminadas do processo de seleção. As propostas que não alcançaram as notas mínimas foram reprovadas⁵.

No que se refere à elegibilidade dos participantes, fica evidente que este critério se refere às características e requisitos que os participantes devem atender para serem considerados elegíveis para o programa. Isso inclui exigências como experiência prévia, habilidades específicas, localização geográfica, entre outros. Verificar a elegibilidade dos participantes é crucial para garantir que apenas aqueles que atendem aos critérios mínimos possam participar.

⁵ Critérios para quantificação das notas constam no Anexo II do Edital. (parâmetros, peso, conceito e pontos).

Além destes, serão aceitas como participantes empresas brasileiras com desejo em empreender no setor de inovação e Instituições Científicas e Tecnológicas (demais requisitos regulatórios são exigidos para qualificação, tais como, compromisso fiscais e restrição de participantes com relações próximas ao BNDES e FINEP).

Em relação à qualidade do Plano de Negócios, este é um componente essencial para avaliar a viabilidade e a qualidade das propostas. Um plano de negócios bem elaborado deve apresentar uma visão clara e abrangente da ideia ou projeto proposto, incluindo análises de mercado, estratégias de implementação, projeções financeiras e outros elementos relevantes. A qualidade do plano de negócios é frequentemente um indicador crítico do potencial sucesso do projeto. Um Plano de Negócios tem valor mínimo de R\$10.000.000,00 e deve ser implementado dentro do território Nacional.

A aderência temática se refere ao alinhamento do Plano de Negócios com a temática ou objetivo geral do programa. Essa aderência temática é fundamental para garantir que as propostas escolhidas estejam consoantes com os objetivos e metas do programa.

O Comitê do programa definiu em suas premissas que a análise das propostas teria como ordem de avaliações os Planos de Negócios que não requeiram recursos não reembolsáveis, os Planos de Negócio que requeiram recursos não reembolsáveis, por fim, os demais Planos de Negócio que não requeiram recursos não reembolsáveis e não tenham sido apresentados na primeira etapa.

O Plano de Negócio seguiu o cronograma descrito no Quadro 5, adiante, alinhado com as etapas pré-definidas e detalhadas anteriormente.

Quadro 5 — Cronograma do Programa PADIQ

Eventos / Atividades	Data limite
Lançamento do Edital do PADIQ	05/11/2015
Primeira Etapa: prazo para submissão dos Planos de Negócios que não requeiram recursos não reembolsáveis.	29/01/2016
Resultado preliminar da Primeira Etapa de Seleção dos Planos de Negócio e Indicação dos Planos de Suporte Conjunto.	31/03/2016
Interposição de recursos ao Resultado preliminar da Primeira Etapa.	11/04/2016
Divulgação do Resultado da Primeira Etapa de Seleção dos Planos de Negócio e Indicação dos Planos de Suporte Conjunto após recursos.	20/04/2016
Segunda Etapa: prazo para submissão de (i) demais Planos de Negócios que não requeiram recursos não reembolsáveis, e (ii) Planos de Negócios que requeiram recursos não reembolsáveis.	06/05/2016
Resultado preliminar da Segunda Etapa de Seleção dos Planos de Negócio e Indicação dos Planos de Suporte Conjunto.	Até 29/07/2016

Eventos / Atividades	Data limite
Interposição de recursos ao Resultado preliminar da Segunda Etapa.	08/08/2016
Divulgação do Resultado Final da Seleção dos Planos de Negócio e Indicação dos Planos de Suporte Conjunto após recursos.	Até 28/09/2016

Fonte: FINEP/BNDES (2016).

Ao total, foram apresentados ao programa 62 projetos, distribuídos em 6 linhas temáticas (Aditivos para alimentação animal, Aditivos Químicos para Exploração e Produção de Petróleo, Derivados de Silício, Insumos químicos para higiene pessoal, perfumaria e cosméticos (HPPC), Materiais Compósitos e Fibras de Carbono e Químicos derivados de fontes renováveis), pleiteados por 55 empresas e ICTs. Nota-se que, assim como admitido nas regras do programa, uma única empresa poderia submeter mais de um projeto.

Do total de 62 projetos, 13 foram eliminados, pois não atenderam aos critérios de elegibilidade dos participantes, elegibilidade do plano de negócio ou aderência temática. Sendo assim, dos 49 restantes, em análise seguinte, 22 projetos foram reprovados, por não terem alcançado a nota mínima, restando, portanto, 27 projetos. Ainda em outro subnível de análise para elegibilidade de acesso aos recursos não reembolsáveis, 7 projetos foram reprovados (mas tiveram o Plano de Negócio aprovado, no entanto, estes não seguiram para contratação). 8 empresas chegaram à fase final para contratação, mas apenas 7 receberam os recursos.

Todos os recursos do programa foram liberados aos contratantes contemplados no período de 2017 a 2019.

Quadro 6 — Distribuição das linhas temáticas *versus* planos de negócios

	APROVADOS	REPROVADOS	ELIMINADOS	CONTRATADOS	LIBERADOS
Aditivos para alimentação animal	1	2	2	0	0
Aditivos Químicos para Exploração e Produção de Petróleo	2	1	1	0	0
Derivados de Silício	1	0	0	1	1
Insumos químicos (HPPC)	8	2	5	5	4
Materiais Compósitos e Fibras de Carbono	3	7	1	1	1
Químicos a partir de fontes renováveis	12	10	4	1	1
Total	27	22	13	8	7

HPPC: Higiene pessoal, perfumaria e cosmético.

Fonte: elaboração própria com base nos dados disponíveis pela FINEP (2025).

3 DADOS

Para a realização deste trabalho, foi obtido acesso ao conjunto de todas as firmas do setor químico que submeteram os seus planos de negócio ao programa. O processo seletivo foi dividido em duas etapas: na primeira etapa foram analisados os planos de negócios que não requereram recursos não reembolsáveis e a segunda etapa os planos que requereram recursos não reembolsáveis e os demais que não requeiram recursos não reembolsáveis e não tenham sido apresentados na primeira etapa.

Observou-se que o número das firmas que se aplicaram para obter recursos na modalidade não-reembolsável foi significativamente maior do que aquelas que buscaram recursos na modalidade reembolsável. Diante dessa discrepância e com o objetivo de assegurar a consistência metodológica e a relevância dos resultados, as análises foram restritas às firmas que optaram exclusivamente pela modalidade não reembolsável, desconsiderando aquelas que recorreram à modalidade reembolsável. Essa abordagem permite uma avaliação mais precisa e representativa do impacto do programa nos setores selecionados.

A partir dessa análise prévia, foi possível definir dois grupos distintos para fins comparativos. O grupo de tratamento — composto pelas firmas que tiveram seus planos aprovados e recursos liberados — e o grupo de comparação — formado pelas firmas cujos planos foram negados (reprovados ou eliminados). O grupo de tratamento, ou seja, as firmas contempladas pelo programa com a liberação de recursos, incluiu 7 empresas. Já o grupo de comparação, formado pelas firmas que não receberam os recursos, foi composto por 41 empresas.

Para tal, foram integradas informações provenientes de registros administrativos das empresas do setor químico, obtidas por meio da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), com a lista das firmas classificadas em grupos de tratamento e de controle (especificados acima), em base aos critérios para participação dos incentivos financeiros oferecidos pelo PADIQ.

Conforme apontado no Quadro 5 - Cronograma do Programa PADIQ, os resultados foram divulgados no final de 2016 e os recursos liberados até 2019. Desse modo, consideramos neste estudo, o período pós-intervenção como sendo a partir do ano de 2017. A unidade de análise deste estudo são as firmas, que foram acompanhadas longitudinalmente ao longo do período de 2010 a 2021.

4 ESTRATÉGIA EMPÍRICA

Foi utilizado o modelo de estimação *diff-in-diff* (diferenças em diferenças) como método econométrico para avaliação do programa. Essa ferramenta é amplamente utilizada na análise de políticas públicas, pois permite comparar a variação média ao longo do tempo entre um grupo de tratamento (que recebe a intervenção ou a política) e um grupo de controle (que não a recebe), tanto antes quanto depois do período da implementação da política. Intuitivamente, além de permitir diretamente o controle da influência de variáveis observadas, o modelo também controla a influência de outras variáveis não observadas que também poderiam impactar os resultados, desde que estas sejam fixas ao longo do tempo. Isso assevera-se como um método valioso para analisar o impacto causal de políticas públicas, pois ajuda a capturar o que teria ocorrido na ausência da intervenção. (Gertler; Martínez *et al.*, 2018)

O sucesso da aplicação do método depende de uma especificação correta e da validade de pressupostos subjacentes, como a hipótese de tendências paralelas entre os grupos de tratamento e o controle ao longo do tempo. Caso essa condição não seja atendida, a estimativa do efeito da política pode se tornar enviesada. Este método parte da premissa de que, em um cenário sem a intervenção, os resultados médios dos grupos de tratamento e controle seguiriam trajetórias paralelas, o que é essencial para a validade da análise causal (Angrist; Pischke, 2014).

Embora não seja possível calcular diretamente a média contrafactual das empresas que participaram do programa, ou seja, $(E(Y_{0i} | T_{i=1}))$, que representa a média do resultado que teríamos observado em uma empresa tratada caso ela não tivesse participado do programa, podemos estimá-la aproximadamente usando a média dos resultados observados nas empresas que não foram selecionadas para receber os recursos $(E(Y_{0i} | T_{i=0}))$. Isso se baseia na suposição de que as empresas não tratadas sejam um bom grupo de comparação com as tratadas em termos de suas características e resultados potenciais.

Para estimar o impacto do programa, comparamos o resultado observado nas empresas tratadas $(E(Y_i | T_{i=1}))$ com a média contrafactual estimada dessas empresas $(E(Y_{0i} | T_{i=1}))$. O *Average Treatment Effect on the Treated* (ATT) nos dá essa diferença, ou seja, quanto o programa realmente afetou as empresas que participaram dele. Por definição, podemos expressar o efeito do tratamento sobre os tratados com a seguinte equação: $ATT = E [Y_{1i} - Y_{0i} | T_i = 1]$. No entanto, importante frisar que o efeito do tratamento, conforme mostrado na expressão matemática anterior, refere-se exclusivamente aos indivíduos ou grupos que foram submetidos à intervenção, ou seja, aqueles que receberam o tratamento. Esse efeito é específico para o grupo tratado e, por isso, não pode ser generalizado para toda a população, uma vez que os resultados observados nos tratados não necessariamente refletem o que aconteceria com

outros indivíduos fora desse grupo. Portanto, o impacto estimado é válido apenas para os participantes da intervenção e não para a amostra populacional como um todo (white; Raitzer, 2017).

A garantia de uma comparação confiável se dá em função da fundamental escolha do grupo de controle que seja semelhante ao grupo do tratado em todas as características relevantes, exceto pelo fato de não terem recebido o tratamento. Isso minimiza o viés de seleção e nos permite inferir com mais confiança o impacto do programa. Quando as empresas tratadas e não tratadas são cuidadosamente selecionadas para garantir semelhança em características importantes, dizemos que a amostra está pareada.

O objetivo é avaliar o efeito causal de um tratamento ou intervenção sobre uma variável de interesse ao longo do tempo, comparando dois grupos: tratamento e controle. Matematicamente, o modelo pode ser representado pela seguinte fórmula e diagrama:

$$\beta_{DD} = \{E [Y|T=1, t=1] - E [Y|T=1, t=0]\} - \{E [Y|T=0, t=1] - E [Y|T=0, t=0]\} \quad (1)$$

Ao comparar os cenários antes e depois da implementação da política, tanto para as empresas que foram afetadas pelo programa quanto para as que não foram, é possível obter uma compreensão mais precisa e confiável do impacto da intervenção. Essa abordagem permite estabelecer uma relação causal entre a política e as mudanças observadas, fornecendo uma base sólida para avaliar sua eficácia e orientar decisões futuras de políticas públicas.

Dentro do grupo das empresas não selecionadas, temos duas subcategorias: eliminados e reprovados, que formam o nosso grupo de controle. Vale ressaltar que todos os postulantes atendiam aos critérios estabelecidos pelo programa e estavam inseridos no setor específico de atuação das linhas temáticas. Isso garante um certo grau de homogeneidade e similaridade entre os grupos, tornando-o adequado para compor o grupo de controle e aumentar a confiabilidade da análise comparativa.

A equação matemática do modelo teórico é representada pela seguinte expressão:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 T_i + \beta_2 D_t + \beta_3 (T_i \times D_t) + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Assim, Y_{it} representa a variável de interesse para a firma i no período t , o intercepto β_0 indica o valor médio dessa variável no grupo de controle antes da introdução do tratamento ou intervenção. O coeficiente β_1 capta a mudança média ao longo do tempo na variável de interesse no grupo de controle, enquanto β_2 representa a diferença média entre o grupo de tratamento e o grupo de controle antes do tratamento. A variável T_i assume o valor 1 para firmas do grupo de tratamento e 0 para o grupo de controle, e D_t é uma variável indicadora de tempo, sendo 1 para períodos após a intervenção e 0 para períodos anteriores.

O coeficiente de maior interesse, β_3 , estima a diferença na mudança média na variável de interesse entre o grupo de tratamento e o grupo de controle após a intervenção, refletindo o efeito causal estimado. Finalmente, ε_{it} é o termo de erro, que captura a variação não explicada na variável de interesse.

Para obter uma estimativa mais robusta e significativa do efeito do tratamento, o modelo em estudo foi ajustado com a inclusão de efeitos fixos e covariáveis, como escolaridade, tempo de emprego, idade, entre outras (detalhes destas observações estão disponíveis nas Tabelas 2 e 4 das seções de resultados). A inclusão dessas variáveis no modelo aumenta sua robustez, visto que controla possíveis vieses e melhora a precisão das estimativas, além de mitigar a influência de fatores externos. Assim, a equação ajustada para esses fatores será:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 T_i + \beta_2 D_t + \beta_3 (T_i \times D_t) + \alpha_i + \gamma_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

As variáveis mencionadas incluem componentes modelados como efeitos fixos. O efeito fixo da firma, representado por α , controla de forma não paramétrica fatores inalteráveis ao longo do tempo, como infraestrutura, setor de atuação e localização inicial. Já o efeito fixo de ano, representado por γ , ajusta choques comuns a todas as firmas em um determinado período. Dessa forma, esses efeitos permitem isolar variações relevantes para a análise e garantir uma estimativa mais precisa do impacto do programa.

Complementarmente, um estudo anterior dos dados foi produzido para verificar a confiabilidade e o perfil da trajetória temporal dos resultados obtidos após a implementação da política. Este passo é essencial para assegurar que as mudanças observadas nos resultados são, de fato, atribuíveis à intervenção ou evento em análise. Sem essa verificação, há o risco de que as alterações detectadas sejam causadas por tendências ou padrões já presentes antes do tratamento. Portanto, é crucial distinguir entre os efeitos reais da intervenção e as variações que ocorreriam independentemente dela. Essa análise é apresentada na Seção 6.2, por meio de um modelo do tipo *event study*, cuja especificação básica é apresentada a seguir:

$$Y_{it} = \theta + \sum_{k=-K}^K (\beta_k D_{t-k}) + \alpha_i + \gamma_t + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Onde Y_{it} representa a variável de interesse para o indivíduo (ou unidade) i no período t ; θ é o intercepto, representando o valor médio de Y na ausência do evento; $\sum (\beta_k * D_{t-k})$ é uma soma de coeficientes β_k associados a variáveis indicadoras D_{t-k} para períodos relativos ao evento, em que cada β_k capta o efeito do evento k períodos antes ou depois de seu início; α é coeficiente associado ao efeito fixo da firma; γ é o coeficiente do efeito fixo de ano e ε é o termo de erro que captura variações não explicadas na variável de interesse.

5 ESTATÍSTICA DESCRIPTIVA

Estamos interessados em avaliar o efeito causal do programa PADIQ sobre variáveis de interesse — salário e funcionários, ao longo do tempo. Para isso, consideramos dois grupos de empresas: aquelas que pleitearam e foram contempladas para participar do programa, e aquelas que pleitearam, mas não foram selecionadas.

A Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas das principais características observadas das variáveis extraídas da base de dados da RAIS, referente à pós-intervenção, em um grupo único incluídos controle e tratados. Esta análise extraí informações essenciais sobre as firmas, os trabalhadores e os principais indicadores de desempenho.

A partir das informações por firma da RAIS, foram criados os seguintes *outcomes* para a realização do estudo:

- Log Empregados: Número total de indivíduos empregados com carteira assinada em 31 de dezembro de cada ano e registrados na empresa, transformado em logaritmo natural.
- Log Massa Salarial: Calculado como o logaritmo natural da soma total dos salários pagos pela empresa.
- Log Salário Médio: Derivado da razão entre a massa salarial e o número total de empregados, seguido da transformação logarítmica.
- Log Salário Hora: Obtido pelo logaritmo natural da razão entre o valor médio dos salários pagos aos empregados e o número médio de horas trabalhadas.

A análise dos dados de renda revela um crescimento de 2,2% na média do log da massa salarial, passando de 20,9 no período de 2010-2016 para 21,35 entre 2017-2021. Embora esse aumento seja relativamente modesto, pode estar relacionado a reajustes salariais, à expansão do número de empregados no período mais recente ou a outros fatores não observáveis.

A média do log do salário médio por hora apresentou uma leve redução, de 5,25 no período pré-tratamento para 5,10 no pós-tratamento, sugerindo uma queda sutil na remuneração horária após a implementação do programa.

Ao combinar essas informações, observa-se um crescimento da massa salarial acompanhado por uma redução no salário médio por hora. Isso sugere que o aumento do total de salários pagos pode estar relacionado à ampliação da força de trabalho, em vez de aumentos salariais individuais. Essa interpretação é reforçada pela menor variabilidade no salário médio por hora e pela maior dispersão da massa salarial total, indicando que, apesar do crescimento dos pagamentos totais, a distribuição dos salários tornou-se mais homogênea. Em síntese, os dados sugerem um aumento no total de salários pagos, impulsionado pela contratação de mais

trabalhadores, enquanto o salário médio por hora sofreu uma leve queda, tornando-se mais regular.

No que se refere ao salário médio, houve um crescimento expressivo de aproximadamente 30,5% na média no período pós-2016. Esse aumento possivelmente reflete reajustes salariais, bônus, remuneração variável ou benefícios adicionais típicos do final do ano. O crescimento do desvio padrão, de 3,11 para 4,11, sugere uma maior variabilidade nos salários médios, o que indica que, embora a média tenha aumentado, a disparidade entre os salários individuais também se ampliou. Isso significa que alguns trabalhadores receberam aumentos substanciais, enquanto outros tiveram reajustes menores ou nenhum aumento, tornando a distribuição dos salários mais desigual. A existência de cargos com remunerações variáveis, atreladas ao desempenho, pode ter contribuído para essas diferenças. Dessa forma, os dados indicam que, após 2016, houve um aumento no salário médio, mas com maior heterogeneidade entre os trabalhadores.

No que diz respeito à escolaridade, foram realizadas comparações sob duas perspectivas: a distribuição dos trabalhadores entre diferentes níveis educacionais e a evolução dessa distribuição antes e depois da intervenção. Dentro do universo analisado (controle e tratados), 15,23% dos indivíduos pertenciam aos grupos de menor escolaridade (educ-d1 e educ-d2), enquanto 84,77% estavam nos níveis mais altos de educação (educ-d3 e educ-d4).

De forma geral, observou-se uma redução na participação de todos os níveis educacionais analisados após a intervenção. Essa redução pode ter diferentes interpretações: nos níveis mais baixos (educ-d1 e educ-d2), a queda é positiva, pois indica avanço educacional. No entanto, a redução nos níveis mais altos (educ-d3 e educ-d4) vai na contramão da expectativa de crescimento da escolaridade, sugerindo que a intervenção pode não ter estimulado a qualificação dos trabalhadores. Ainda assim, a queda nos níveis mais altos foi menos acentuada em comparação com os níveis mais baixos.

Os dados mostram que as reduções nos grupos educ-d3 e educ-d4 foram de 75,17%, enquanto nos níveis educ-d1 e educ-d2 a redução foi de 84,65%, números bastante expressivos. O desvio padrão também diminuiu para todas as variáveis educacionais, indicando que a distribuição da escolaridade se tornou mais homogênea no período de 2017-2021.

Em resumo, há indícios de que a intervenção teve um efeito positivo no aumento da proporção de trabalhadores com maior qualificação educacional (educ-d3 e educ-d4), cuja participação cresceu de 84,77% para 88,89%. Isso sugere que a movimentação no mercado de trabalho se deu, em parte, pela retenção ou atração de trabalhadores mais qualificados. A Tabela 1 apresenta as variáveis descritivas do PADIQ de 2010 a 2021.

Tabela 1 — Variáveis descritivas do PADIQ – 2010 a 2021

<i>Variáveis</i>	(1) médias	(2) SD	(3) médias	(4) SD
	2010-2016 Pré Tratamento		2017-2021 Pós Tratamento	
Variáveis de Estudo				
Log Empregados	5,40	6,51	5,49	6,78
Log Massa Salarial	20,90	21,92	21,35	22,56
Log Salário Médio	3,51	3,11	4,58	4,11
Log Salário Hora	5,25	5,72	5,10	5,15
Características da Firma e Trabalhador				
Número de Filiais	1	0	1	0
Tamanho da empresa	3,46	2,53	3,38	2,36
Nível Educacional (educ-d1)	0,03	0,06	0,00	0,02
Nível Educacional (educ-d2)	0,10	0,14	0,02	0,07
Nível Educacional (educ-d3)	0,43	0,33	0,08	0,22
Nível Educacional (educ-d4) ⁶	0,28	0,33	0,09	0,23
Tempo de emprego (meses)	50,41	40,38	64,31	36,74
Idade Média do trabalhador	34,94	4,82	37,50	4,79
Proporção de Homens	0,64	0,28	0,62	0,29

Fonte: elaboração própria (2025).

⁶ **Educ-d1:** analfabetos, inclusive aqueles que, mesmo tendo recebido alguma instrução, não se alfabetizaram; indivíduos com até o 5º ano incompleto do Ensino Fundamental que se alfabetizaram sem frequentar escola regular; e aqueles que concluíram o 5º ano do Ensino Fundamental. **Educ-d2:** indivíduos que cursaram do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental incompleto (antiga 5ª à 8ª série); e aqueles que concluíram o Ensino Fundamental. **Educ-d3:** aqueles com Ensino Médio incompleto e os que concluíram o Ensino Médio. **Educ-d4:** Educação Superior incompleta; Educação Superior completa; Mestrado completo; e Doutorado completo.

6 RESULTADOS OBTIDOS

Nesta seção são discutidos os resultados das análises aplicadas aos dados referentes aos períodos antes e depois da implementação da política (PADIQ). O objetivo principal foi testar a hipótese de como o programa afeta o emprego e da renda nas empresas participantes, utilizando a metodologia de Diferenças em Diferenças (*Diff-in-Diff*).

A Tabela 2 exibe o impacto médio do PADIQ sobre diferentes variáveis de estudo, comparando modelos com e sem a inclusão de covariadas, além de considerar efeitos fixos de firma e ano. A inclusão desses efeitos fixos fortalece a robustez da análise ao controlar por fatores não observáveis que permanecem constantes ao longo do tempo e entre firmas, além de ajustar variações específicas de cada ano. Dessa forma, as comparações temporais tornam-se mais confiáveis, minimizando distorções causadas por eventos atípicos.

A Tabela 3 apresenta a evolução dos coeficientes das variáveis de estudo ao longo do tempo, permitindo uma análise mais detalhada do impacto do programa. Esse tipo de abordagem possibilita avaliar o efeito dosagem, ou seja, se os efeitos do PADIQ se intensificam, diminuem ou permanecem estáveis ao longo dos anos. Isso é relevante para compreender se o impacto do programa ocorre de forma imediata ou se se acumula gradualmente com o tempo.

A Figura 4 apresenta a análise dos *Event Studies*. Esse procedimento tem dois objetivos principais: primeiro, verificar se os grupos, de tratamento e controle, seguiam trajetórias semelhantes antes da intervenção, garantindo que a suposição de tendência paralela seja plausível. Segundo, examinar a persistência e evolução dos efeitos após a implementação do programa, permitindo visualizar se os impactos do PADIQ são de curto ou longo prazo. Ao incluir múltiplos períodos antes e depois da intervenção, o *Event Study* oferece uma visão mais robusta e dinâmica dos efeitos do programa ao longo do tempo.

Além disso, para fortalecer a argumentação e fornecer conclusões mais robustas, foram considerados fatores de heterogeneidade, tais como localização geográfica, setor de atuação e o porte das empresas. Esses elementos ajudam a capturar variações no efeito do programa entre diferentes tipos de firmas e contextos, permitindo uma compreensão mais abrangente dos resultados.

6.1 PRINCIPAIS RESULTADOS

Para uma melhor explanação dos dados apresentados na Tabela 2, a seguir, é importante assinalar que os valores indicados pelas colunas ímpares (1, 3, 5 e 7) representam análises realizadas sem a inclusão de covariadas, considerando apenas o efeito fixo. Já os valores indicados pelas colunas pares (2, 4, 6 e 8), foram obtidos com base em análises que incluem

tanto os efeitos fixos quanto as covariadas. Cabe destacar, ainda, que os modelos incluem fatores fixos para firma (*Firma FE*) e ano (*Ano FE*). Esses fatores fixos ajudam a controlar efeitos não observáveis que são constantes ao longo do tempo para cada firma, bem como efeitos específicos de cada ano (isso garante que as comparações ao longo do tempo não sejam distorcidas por eventos específicos de um ano particular), assegurando maior robustez às análises.

Além disso, destacam-se, a seguir, as covariáveis incluídas no modelo: tempo de emprego; idade; sexo; nível de escolaridade — d1, d2, d3 e d4; e tamanho do estabelecimento. Ressalte-se a relevância da inclusão dessas variáveis, uma vez que tal procedimento contribui para a redução de viés nas estimativas e permite identificar com maior precisão os efeitos sobre as variáveis dependentes. Quando incluímos covariadas, estamos considerando outros fatores que podem influenciar a variável de interesse, ajudando a isolar melhor o efeito do tratamento e, consequentemente, tornando a análise mais precisa. Por exemplo, é esperado que níveis mais altos de escolaridade estejam associados a salários por hora mais elevados, assim como também para maior experiência no trabalho, entre outros.

Os dados observados nas colunas 1 e 2 – relativos ao log empregados, apresentam coeficientes bem distintos. Na coluna 1 (sem presença de covariadas), o tratamento possibilitou um aumento de 56,6% no número de empregados, em média, mantidas constantes demais variáveis. O erro padrão robusto indica baixa variabilidade na estimativa, outrossim, este mesmo coeficiente é estatisticamente significativo ao nível de 5%. A intervenção foi também positiva quando incluída covariadas, todavia, em extensão foi sensivelmente menor que análise anterior, com crescimento não mais de 20,3%. O erro padrão robusto também aponta pouca variabilidade nas medidas, porém, o coeficiente não apresenta significância estatística. Em vista disso, a inclusão de covariadas afeta o coeficiente anterior, diminuindo-o à nível de baixa significância estatística.

Nas colunas 3 a 6, que analisam os efeitos do programa sobre o log do salário médio e o log do salário-hora, os coeficientes estimados apresentam sinais variados — negativos nas colunas 3 e 4, e positivos nas colunas 5 e 6. No entanto, em nenhum desses casos os coeficientes alcançam significância estatística ao menos no nível de 10%, mesmo considerando erros-padrão robustos ao nível da firma. Essa ausência de significância indica que, a despeito das magnitudes numéricas estimadas (como os 6,4% de redução no salário médio na coluna 3, ou os 27,5% de aumento no salário-hora na coluna 5), não se pode rejeitar a hipótese nula de inexistência de efeito do programa sobre essas variáveis. Logo, os resultados sugerem que qualquer aparente variação nos salários pode ser atribuída ao acaso ou outras questões, e não a um impacto do

programa. Assim sendo, não há evidência robusta para sustentar a existência de efeitos causais sobre as dimensões salariais analisadas.

Analizando o efeito sobre o log da massa salarial, o coeficiente obtido no modelo sem a adoção de covariadas (coluna 7), o coeficiente é positivo e estatisticamente significativo ao nível de 5%, sugerindo um aumento de aproximadamente 59,4% na massa salarial associado ao programa. No entanto, ao incluir covariadas adicionais, na coluna 8, a magnitude do efeito estimado é substancialmente reduzida para 22,8% e perde significância estatísticas. Comparando os resultados das colunas 7 e 8, a adoção da inclusão de covariadas para isolar melhor o efeito do tratamento, indica que a evidência de impacto sobre a massa salarial não é robusta. Assim, embora a estimativa da coluna 7 sugira um possível efeito positivo, não podemos fazer inferências conclusivas sobre o efeito.

Tabela 2 — Impacto do PADIQ – Efeito médio com e sem o emprego de covariadas

Variáveis	ln empregados		remuneração dez		ln salário hora		ln massa salarial	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
PADIQ	0.566** (0.211)	0.236 (0.153)	12.339 (13.401)	10.371 (13.249)	11.437 (11.096)	11.522 (11.135)	0.594** (0.237)	0.291 (0.191)
sd								
Observações	470	470	470	470	470	470	470	470
R ²	0.926	0.944	0.922	0.925	0.515	0.568	0.944	0.954
EF de Firma	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
EF de ano	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Covariadas	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓

Nota: Elaboração própria (2025). Erros padrão robustos entre parênteses. *** p0,01, ** p0,05, * p0,1.

Dando continuidade às análises, entenderemos melhor os resultados da política ao examinar o perfil dos coeficientes obtidos ano a ano após a intervenção. A exploração detalhada desses coeficientes permite identificar se a política teve um impacto consistente e positivo em todas as variáveis estudadas — a massa salarial, o salário por hora e a remuneração ao longo do tempo. De forma semelhante à tabela anterior, a Tabela 3 apresenta os resultados nas colunas 1, 3, 5 e 7, sem a inclusão de covariadas, considerando apenas o efeito fixo de firma e ano. Por outro lado, os valores indicados nas colunas pares 2, 4, 6 e 8 foram obtidos em função de análises que incluem tanto os efeitos fixos quanto às covariadas.

Nos resultados, sem considerar as covariadas, para a variável "emprego", foi observado um crescimento substancial nas contratações já no primeiro ano após a política. Esse resultado positivo se mantém nos três anos seguintes em patamar similar, excetuando-se o quinto ano, quando o crescimento foi ainda maior — atingindo 61,7% contra uma média dos anos anteriores de 54,2%. Os efeitos são consistentemente altos e estatisticamente significativos ao longo dos anos, indicando que a intervenção teve um impacto forte e positivo no número de empregados.

Por outro lado, quando as covariadas são incluídas, os resultados divergem em termos de trajetória e de consistência estatística. Do primeiro ao quarto ano após a política, foi observado um crescimento contínuo nos empregos, de 9,9%, 14,7%, 21% e 40,7%, respectivamente. No entanto, essa trajetória se inverte no último ano de análise, com um crescimento de apenas 17,6%. Dessa forma, os efeitos são menores e menos consistentemente em termos de significância estatística; apenas no quarto ano o coeficiente é estatisticamente significativo. O programa demonstra um efeito positivo inicial expressivo; no entanto, esse efeito perde robustez após o controle por variáveis adicionais, impedindo a inferência de uma relação causal.

Ao comparar os dados das colunas 3 e 4 da Tabela 3, relacionados ao salário/hora, encontramos uma situação diferente do grupo dos empregados. Observa-se uma variação nos coeficientes associados ao salário por hora ao longo dos anos, com sinais predominantemente negativos a partir do terceiro ano. Contudo, esses coeficientes, com exceção do quinto ano, não são estatisticamente significativos, o que impede a confirmação de uma trajetória de queda salarial com base nos resultados estimados. Assim, não se pode concluir que houve efeitos do programa sobre os salários por hora na maioria dos anos analisados. O único coeficiente estatisticamente significativo ocorre no quinto ano, indicando uma diminuição significativa nos salários de 13,3%.

Quando analisamos a coluna 4, que inclui os efeitos das covariadas sobre o salário hora, observamos diferenças importantes. Embora os coeficientes sejam positivos nos dois primeiros anos, eles não são estatisticamente significativos, de modo que não se pode afirmar com confiança que a política tenha causado aumentos salariais nesse período, mas nos anos seguintes confirma-se a mesma trajetória de queda observada nos resultados da coluna sem as covariadas. Considerando que os coeficientes não são estatisticamente significativos, isso sugere que outros fatores podem explicar as variações nos salários.

No que tange ao salário por hora, nos primeiros dois anos após a intervenção, observa-se um aumento positivo e significativo em seu logaritmo, tanto nos modelos com, quanto, sem covariadas. A partir do terceiro ano, os aumentos no logaritmo do salário por hora tornam-se menores e, em alguns casos, não significativos, especialmente quando as covariadas são incluídas. A inclusão de covariadas no modelo (coluna 6) tende a reduzir os coeficientes de impacto da intervenção e, em alguns casos, a significância estatística dos efeitos. Isso sugere que fatores adicionais, capturados pelas covariadas, influenciam a variação no salário por hora e que parte do aumento observado nos modelos sem covariadas pode ser explicado por essas variáveis.

Sobre o salário hora, os resultados revelam que o programa teve um impacto levemente positivo, especialmente nos primeiros dois anos. No entanto, esse impacto diminui nos anos subsequentes e é influenciado por outras variáveis quando incluídas no modelo. Os aumentos significativos nos primeiros anos sugerem que a intervenção pode ter, inicialmente, melhorado os salários por hora, mas outros fatores não controlados atenuaram esse efeito ao longo do tempo.

Em relação à massa salarial, foi observado crescimento em todos os anos analisados, com resultados estatisticamente significativos aos níveis de 5% e 10%. Os resultados demonstram que a intervenção teve um impacto positivo e significativo na massa salarial total nos anos seguintes à implementação, especialmente quando não se consideram as covariadas. Todavia, a inclusão de covariadas diminui a magnitude e a significância desses impactos, sugerindo que outros fatores também influenciam a variação na massa salarial. Em resumo, a intervenção parece ter um impacto positivo e constante na massa salarial total.

Ao reunir as principais evidências empíricas, observa-se que o programa está associado a um aumento do emprego, especialmente nos modelos sem controle por covariadas. Esse efeito, no entanto, torna-se menos robusto quando se incorporam variáveis de controle, o que limita a inferência de um impacto causal direto. Para a massa salarial e o salário médio, os efeitos estimados são positivos, porém de menor magnitude e menos consistentes em termos de significância estatística. Já os resultados para o salário por hora revelam uma trajetória ambígua, com poucos coeficientes estatisticamente significativos e até mesmo uma queda significativa no quinto ano. Esse padrão pode ser compatível com uma recomposição da força de trabalho, com possível substituição de empregados mais bem remunerados por outros com salários inferiores — o que ajudaria a explicar a divergência entre o crescimento da massa salarial total e a estagnação ou queda dos salários médios e por hora.

Tabela 3 — Distribuição anuais dos coeficientes das variáveis de estudo

Variáveis	Log Empregados		Log Salário Médio		Log Salário hora		Log Massa salarial	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1º ano								
PADIQ	0.521** (0.179)	0.099 (0.081)	-0.026 (0.029)	0.004 (0.057)	0.306 (0.173)	0.301* (0.163)	0.570** (0.216)	0.108 (0.122)
2º ano								
PADIQ	0.477** (0.203)	0.147 (0.089)	0.027 (0.051)	0.065 (0.067)	0.235* (0.120)	0.254* (0.119)	0.589** (0.252)	0.242 (0.146)
3º ano								
PADIQ	0.596** (0.235)	0.210 (0.216)	-0.072 (0.061)	-0.005 (0.088)	0.291 (0.165)	0.185 (0.161)	0.615* (0.296)	0.233 (0.270)
4º ano								
PADIQ	0.575**	0.407*	-0.051	-0.003	0.339*	0.210	0.612*	0.476*

Variáveis	Log Empregados		Log Salário Médio		Log Salário hora		Log Massa salarial	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	(0.261)	(0.203)	(0.070)	(0.094)	(0.181)	(0.175)	(0.304)	(0.227)
5º ano								
PADIQ	0.617** (0.262)	0.176 (0.135)	-0.133* (0.063)	-0.078 (0.081)	0.240 (0.163)	0.040 (0.150)	0.589* (0.302)	0.162 (0.182)
Observações	470	470	470	470	470	470	470	470
EF de Firma	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
EF de ano	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Covariadas		✓		✓		✓		✓

Nota: Elaboração própria (2025). Erros padrão robustos entre parênteses. *** p0,01, ** p0,05, * p0,1.

6.2 ESTUDO DE EVENTOS (EVENT STUDY) – UMA ABORDAGEM ESPECÍFICA

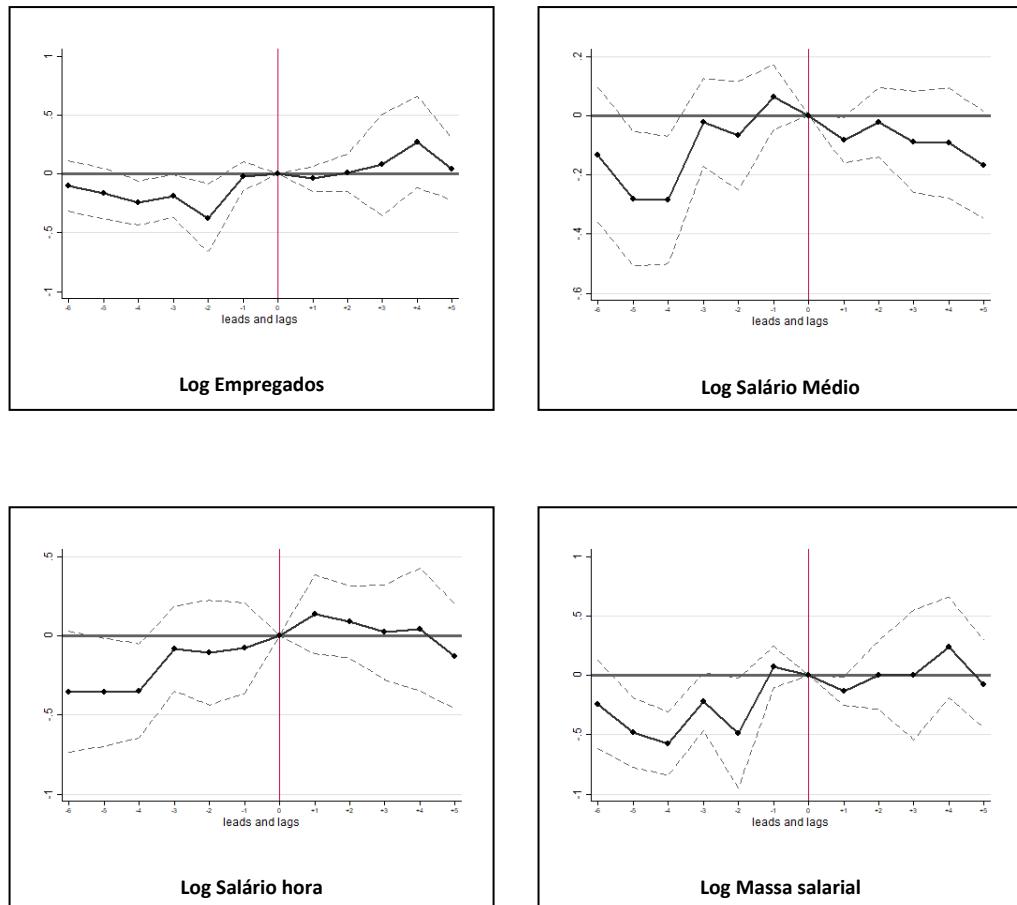
O *Event Study* (ou Estudo de Eventos) é uma metodologia frequentemente utilizada para avaliar o impacto de eventos específicos ao longo do tempo em variáveis de interesse, como o comportamento de empresas, mercados financeiros ou indicadores econômicos. Nesse modelo, a variável dependente é analisada em diferentes períodos antes e depois do evento, permitindo identificar possíveis efeitos causais associados ao acontecimento. O arcabouço da análise está em estimar os retornos "atípicos" (ou diferenças em relação a um comportamento esperado) durante o período associado ao evento (Mackinlay, 1997). O retorno atípico é a diferença entre o retorno efetivamente observado e o retorno que seria esperado em circunstâncias normais (sem o evento).

Na Figura 4, a seguir, são apresentados os perfis dos coeficientes do modelo de estimação em um estudo de eventos (*Event Study*) que abrange os anos anteriores ao início da política. **Ln empregado** representa a trajetória antes da intervenção é relativamente estável, sem tendência clara de crescimento ou queda. Após a intervenção, há um claro aumento na variável, com mudança na curva, preconizando um impacto positivo do tratamento. **Log Salário Médio** é relativo ao período antes da intervenção, há alguma oscilação na curva, mas sem um padrão de crescimento ou queda consistente. Após a intervenção, há certa oscilação na variável, com sentido de queda. Sugerindo que apesar do aumento no emprego, os salários podem ter sido ajustados para baixo. **Log Salário Médio hora** refere a trajetória antes da intervenção que é relativamente crescente. Após a intervenção, observa-se uma tendência de queda, o que sugere que a política pode ter levado a uma redução na remuneração por hora, possivelmente devido à entrada de novos trabalhadores com salários mais baixos. **Log Massa salarial** diz respeito a antes da política, observa-se volatilidade em campo negativo, mas sem uma tendência clara de crescimento ou queda. Após a intervenção, há um crescimento na massa

salarial, embora com algumas oscilações. Indicando que o aumento no número de empregados compensou eventuais quedas no salário médio.

No geral, os resultados da Figura 4 indicam uma diferença estatística, no período pré-tratamento, para as variáveis analisadas. Contudo, tal diferença ocorre em alguns poucos anos do período pré-tratamento.

Figura 3 — *Event Studies*: distinção dos efeitos reais de tendências pré-existentes



Fonte: elaboração própria (2024).

6.3 HETEROGENEIDADE: INFLUÊNCIA DA LOCALIZAÇÃO, TAMANHO E SETOR NAS VARIÁVEIS DE ESTUDO

O efeito do PADIQ pode variar dependendo do contexto em que a firma está inserida. Para explorar os diferentes comportamentos dos resultados das variáveis de estudo ao longo do tempo, foram gerados novos subgrupos de análise que levam em consideração a introdução de fatores característicos de heterogeneidade. Esses fatores incluem a Unidade Federativa (UF), que representa a localização geográfica das empresas e propõe comparações entre as regiões políticas do Brasil; o tamanho da firma, que influencia significativamente os resultados devido

às diferenças de capacidades produtivas; e os setores, que variam amplamente em termos de dinâmica de mercado e características específicas.

Essa abordagem permite uma análise mais robusta e detalhada dos dados, proporcionando uma compreensão mais precisa das variações e tendências observadas. Adicionalmente foram introduzidas covariadas em todos as variáveis de estudo para cada uma das regiões.

A Tabela 4, a seguir, revela comportamentos distintos nas diferentes regiões do Brasil em relação ao impacto do programa. Na Região Norte, observou-se um aumento significativo de 8,1% no número de empregados. Embora o impacto no salário tenha sido negativo, com uma queda expressiva de 45,6%, o salário por hora apresentou um aumento de 16,7%. Enquanto a massa salarial total diminuiu 37,3%. Isso ressalta também que todos os coeficientes têm alta significância estatística a 1%. Nota-se que o erro padrão robusto obtido foi (0.000). Na prática, um erro padrão de exatamente 0.000 é altamente improvável, porque indicaria que o coeficiente foi estimado com precisão infinita, o que não é realista em qualquer análise estatística.

Para a região Nordeste, os resultados não indicam efeitos estatisticamente significativos do programa em nenhuma das variáveis analisadas. O número de empregados apresentou um aumento estimado de 8%, o salário uma alta de 21,4% e a massa salarial um crescimento de 27,8%, mas esses valores não são estatisticamente diferentes de zero. Portanto, não se pode afirmar, com base nesses dados, que o programa tenha gerado efeitos reais na região.

Na região Sudeste, houve um aumento significativo de 22,6% no número de empregados, um crescimento de 36,2% no salário por hora e uma elevação de 25,0% na massa salarial, todos estatisticamente significativos ao nível de 10%. A variação no salário médio (-4,6%) não foi estatisticamente significativa, e, portanto, não permite conclusões seguras sobre possíveis mudanças na remuneração média. Embora os resultados sugiram possíveis melhorias na qualidade dos vínculos empregatícios, a baixa significância não garante a relação causal.

A Região Sul mostrou um crescimento significativo no número de empregados, com um aumento de 22,6% além de um aumento de 36,2% no salário por hora e uma elevação de 25,0% na massa salarial — todos com significância estatística de 10%. No entanto, o impacto no salário total foi negativo, mas sem significância estatística. É razoável associar a magnitude deste resultado ao fato de que PIB da região é o maior do país. Isso significa que o Sudeste possui uma alta concentração de indústrias, comércio e serviços, o que gera uma grande quantidade de renda e contribui significativamente para a economia local.

Na região Centro-Oeste, os coeficientes estimados apontam reduções no número de empregados (-30,0%), no salário médio (-27,9%) e no salário por hora (-52,0%), mas nenhum

desses resultados é estatisticamente significativo. Apenas a queda na massa salarial apresentou significância estatística ao nível de 10%. Diante disso, não é possível afirmar com confiança que o programa tenha gerado efeitos negativos na região; os dados não oferecem evidência estatística robusta nesse sentido. Este dado pode estar relacionado às linhas temáticas do programa, posto que, possivelmente, poucas empresas desta localidade devem ter sido contempladas a participar do plano de incentivo.

Nestas análises não furtaremos destacar uma limitação importante no que se refere ao tamanho reduzido das amostras em algumas regiões, Norte (n=20), no Nordeste (n=43) e no Centro-Oeste (n=66). Em modelos com efeitos fixos e múltiplas covariadas, tamanhos amostrais tão pequenos comprometem a precisão das estimativas e reduzem o poder estatístico, dificultando a detecção de efeitos reais. Em contraste, regiões com maior número de observações, como o Sudeste, apresentaram resultados estatisticamente mais consistentes. Isso reforça a interpretação de que parte da ausência de significância nas demais regiões podem ser atribuída à limitação amostral, e não necessariamente à inexistência de efeitos do programa. Consequentemente, as evidências disponíveis são insuficientes para sustentar afirmações conclusivas sobre os efeitos do programa.

Tabela 4 — Heterogeneidade: emprego e salário nas diferentes regiões políticas do Brasil

Variáveis	Log empregados	Log Salário Médio	Log Salário hora	Log Massa salarial
PADIQ	0.081*** (0.000)	-0.456*** (0.000)	0.167*** (0.000)	-0.373*** (0.000)
Observações	20	20	20	20
Região		Norte		
PADIQ	0.080 (0.116)	0.214 (0.136)	-0.098 (0.370)	0.278 (0.188)
Observações	43	43	43	43
Região		Nordeste		
PADIQ	0.173 (0.102)	-0.084 (0.121)	0.531 (0.298)	0.057 (0.177)
Observações	140	140	140	140
Região		Sudeste		
PADIQ	0.226* (0.109)	-0.046 (0.078)	0.362* (0.168)	0.250* (0.132)
Observações	201	201	201	201
Região		Sul		
PADIQ	-0.300 (0.187)	-0.279 (0.236)	-0.520 (0.368)	-0.598* (0.277)
Observações	66	66	66	66
Região		Centro-Oeste		
EF de Firma	✓	✓	✓	✓
EF de ano	✓	✓	✓	✓
Covariadas	✓	✓	✓	✓

Variáveis	Log empregados	Log Salário Médio	Log Salário hora	Log Massa salarial
Nota: Elaboração própria (2025). Erros padrão robustos entre parênteses. *** p0,01, ** p0,05, * p0,1.				

A Tabela 5 apresenta os resultados do programa PADIQ para as variáveis estudadas dos empregados, salário, salário hora e massa salarial, divididas por diferentes tamanhos de empresas. A análise detalha como o impacto da política varia conforme o tamanho das empresas, revelando comportamentos distintos entre as categorias.

Observando os dados gerais, o impacto do tratamento é mais pronunciado nas empresas de menor porte (Tamanho 1), com um aumento estimado de aproximadamente 20% no número de empregados, estatisticamente significativo ao nível de 10%. Apesar de relevante, esse nível de significância indica que a evidência é moderada e deve ser interpretada com cautela. Tais valores chama muito a atenção, pois são altos quando comparamos com a média histórica do país em que a taxa de emprego, em média anual, oscila abaixo de 10%, segundo o Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (Cagede, 2024).

Nos Tamanhos 2, 3 e 4, os coeficientes estimados para o número de empregados variam entre positivos e negativos, mas todos são estatisticamente não significativos. Assim, não é possível afirmar que o programa tenha gerado impacto consistente sobre o emprego nesses grupos.

Para o Log do Salário Médio, apenas as empresas de Tamanho 2 apresentaram um impacto negativo estatisticamente significativo (-18,8%), sugerindo que o programa pode ter reduzido os salários nesse grupo. Nos demais tamanhos, incluindo Tamanho 1, os coeficientes não foram significativos, e, portanto, não é possível afirmar efeitos claros. No Tamanho 3, a relação permanece negativa, com redução de 12,7% nos salários, mas não é significativa, enquanto no Tamanho 4, podemos considerar que o efeito é praticamente neutro (+1,00%) e sem significância.

Para a variável Log Salário Médio/hora, os resultados indicam um comportamento bastante variado. No Tamanho 1, o impacto é fortemente positivo e significativo (+ 63,5%). Entretanto, nos Tamanhos 2 e 3, o efeito é negativo e significativo, reduções de 26,2% e 40,5% respectivamente. Já no Tamanho 4, o impacto volta a ser bastante positivo e significativo (+71,7%), sugerindo um aumento no salário por hora para empresas de maior porte.

Por fim, na variável Log da Massa Salarial, observa-se um efeito positivo e estatisticamente significativo no Tamanho 1 (+50,4%). Nos demais grupos (Tamanhos 2, 3 e 4), os coeficientes estimados não foram significativos, o que impede qualquer conclusão sobre impacto do programa nesses segmentos.

De forma geral, os efeitos do PADIQ parecem ser mais evidentes entre as empresas de menor porte (Tamanho 1), especialmente no emprego e na massa salarial. Já no Tamanho 4, embora os coeficientes de algumas variáveis sejam positivos, a maioria deles não apresenta significância estatística, o que limita qualquer conclusão robusta sobre benefícios nesse grupo.

Os diferentes impactos do PADIQ entre empresas de diversos tamanhos podem estar relacionados às variações na capacidade de absorção de capital e inovação, estrutura organizacional e poder de barganha. Empresas de menor porte (Tamanho 1) mostraram efeitos positivos e significativos em variáveis como emprego e salário por hora, sugerindo que, mesmo com limitações estruturais, foram capazes de responder aos incentivos do programa. Já entre as empresas de maior porte (Tamanho 4), apenas o salário por hora apresentou impacto estatisticamente significativo, o que indica um possível ganho em produtividade, embora os demais efeitos tenham sido estatisticamente nulos. Assim, os resultados empíricos sugerem que a resposta ao programa não segue linearmente o porte das empresas.

Tabela 5 – Heterogeneidade: resultados do emprego e salário sobre o tamanho das firmas⁷.

Variáveis	In empregados	In salário	In salário hora	In massa salarial
PADIQ	0.198* (0.095)	0.183 (0.126)	0.635** (0.209)	0.504** (0.185)
Observações	158	158	158	158
Tamanho			Tamanho 1	
PADIQ	0.079 (0.132)	-0.188** (0.073)	-0.262* (0.140)	-0.107 (0.114)
Observações	142	142	142	142
Tamanho			Tamanho 2	
PADIQ	-0.035 (0.044)	-0.127 (0.074)	-0.405*** (0.124)	-0.163 (0.100)
Observações	60	60	60	60
Tamanho			Tamanho 3	
PADIQ	0.045 (0.078)	0.010 (0.128)	0.717* (0.352)	0.056 (0.106)
Observações	110	110	110	110
Tamanho			Tamanho 4	
EF de Firma	✓	✓	✓	✓
EF de Ano	✓	✓	✓	✓
Covariadas	✓	✓	✓	✓

Nota: Elaboração própria (2025). Erros padrão robustos entre parênteses. *** p0,01, ** p0,05, * p0,1.

⁷ Observações: tamanho 1 - de 0 a 9 vínculos ativos; tamanho 2 - de 10 a 49 vínculos ativos; tamanho 3 - de 50 a 249 vínculos ativos e tamanho 4 - de 250 a 1.000 ou mais vínculos ativos.

6.4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este estudo examinou a política pública direcionadas ao desenvolvimento de setores estratégicos no Brasil, avaliando seus impactos e a eficácia das intervenções nas diferentes áreas econômicas. A investigação abrange a identificação dos efeitos do programa PADIQ nas empresas beneficiadas pelo incentivo ao desenvolvimento e diversificação da Indústria Química Brasileira. Por intermédio da análise detalhada dos dados coletados, verificou como essa política influenciou questões importantes e cruciais como emprego e renda, oferecendo uma visão particular sobre a eficácia desta iniciativa governamental para o fortalecimento da indústria química brasileira. O propósito deste estudo relaciona-se com achados da literatura que avalia políticas industriais voltadas ao desenvolvimento de setores estratégicos, como proposto por Rodrik (Rodrik, 2004) e Hausmann & Rodrik (Rodrik; Hausmann, 2002).

A análise dos dados revela que o impacto da política foi misto, com resultados positivos moderados em alguns aspectos, enquanto outros registraram efeitos adversos. O desempenho do programa governamental mostra uma relativa consonância com os objetivos inicialmente propostos, sobretudo nas variáveis avaliadas. As intervenções voltadas para os setores estratégicos, conforme identificadas pela consultoria Bain & Company, parecem ter contribuído para esses resultados, embora haja variações significativas de impacto entre diferentes regiões, setores e portes de empresas. Este feito presente nas contribuições da literatura, destacam o papel ativo do Estado na indução de inovação e no direcionamento estratégico do desenvolvimento industrial (Kattel; Mazzucato, 2018).

Os resultados do estudo sugerem que o programa pode ter sido eficaz em aumentar o número de empregos no setor, o que é um sinal positivo, pois indica que a política conseguiu criar mais oportunidades de trabalho. Apesar disso, quando analisamos o impacto sobre os salários, os resultados não são os esperados. Embora tenha ocorrido um aumento no número de empregados, a magnitude dos efeitos obtidos indica que o salário médio das pessoas contratadas caiu. Isso significa que, a despeito de mais pessoas estarem sendo empregadas, o valor médio pago a esses trabalhadores foi menor.

Ao considerar as heterogeneidades de porte e localização das empresas, é possível extrair evidências relevantes sobre a eficácia diferenciada do programa. Os efeitos assimétricos identificados entre regiões e tamanhos de empresas destacam como políticas públicas podem produzir impactos variados conforme as características estruturais dos grupos beneficiados.

Por exemplo, nas empresas com 1 a 40 funcionários (tamanho 1) foram identificadas fortes correlações entre as variáveis estudadas, evidenciando claramente os efeitos positivos do programa. A combinação do aumento na produtividade e no emprego resultou em um

crescimento significativo da massa salarial, proporcionando melhores condições tanto para os trabalhadores quanto para as empresas.

Verificando os dados regionais, fica claro que o impacto do programa variou significativamente entre as regiões. Enquanto o Nordeste e o Sudeste apresentaram resultados positivos em termos de criação de empregos e aumento da massa salarial, o Centro-Oeste teve um desempenho menos favorável, com alguns indicadores até negativos. As regiões Centro-Oeste e Norte mostraram comportamentos semelhantes, com resultados apagados em comparação ao Nordeste, Sul e Sudeste. Embora o programa tenha sido direcionado a temas e a setores específicos pré-definidos a serem estimulados pelo incentivo, a maior relevância industrial do Sudeste sugere que a efetividade do programa nessa região pode ter sido ampliada pelo poder da economia local, isto pode ser evidenciado dentro da literatura em um caso típico no paper *“Industrial Policy and Competition”* (Aghion; Cai *et al.*, 2015), que demonstra que o apoio de governos acelera o crescimento da produtividade em maior medida em setores mais competitivos.

Outro ponto importante é que, apesar da criação de empregos, o salário por hora e a massa salarial não mostraram mudanças significativas. Isso sugere que o programa teve mais impacto sobre a quantidade de empregos do que sobre a qualidade ou remuneração desses postos de trabalho.

Em resumo, o programa foi levemente bem-sucedido em criar empregos, mas esses novos postos de trabalho não se traduziram em melhorias salariais proporcionais. Esse resultado indica que o programa parece ter cumprido parte de seu objetivo (aumentar o emprego), mas ainda há desafios quanto à melhoria das condições salariais no setor. Isso sugestiona a necessidade de ajustes na política, para que, além de criar mais empregos, o programa também promova ganhos salariais mais expressivos e sustentáveis para os trabalhadores da indústria química. Além disso, contribuem para o aprimoramento da base metodológica e empírica necessária à avaliação de programas como o PADIQ, com ênfase nos seus efeitos sobre a inovação e o desempenho setorial.

Os resultados deste estudo geram implicações relevantes para o desenho e a reavaliação de políticas industriais no Brasil. A constatação de impactos positivos sobre o emprego, mas limitados quanto à qualidade e remuneração dos postos de trabalho, aponta para a necessidade de integrar estímulos produtivos a mecanismos de qualificação profissional e valorização do trabalho. A heterogeneidade dos efeitos por região e porte das empresas evidencia a importância de políticas adaptativas e regionalmente sensíveis, com atenção especial às pequenas empresas e às regiões menos industrializadas. Fundamentalmente, como exemplificado ao longo do texto,

evidências reforçam o papel estratégico do Estado, como defendem Mazzucato (Kattel; Mazzucato, 2018) e Rodrik (Rodrik, 2004), mas também indicam que sua atuação deve ser continuamente ajustada com base em avaliações empíricas rigorosas e orientadas por resultados.

Este estudo oferece três tipos de contribuição principais. Teoricamente, reforça a literatura sobre o papel estratégico do Estado no desenvolvimento industrial, ao evidenciar como políticas orientadas a setores específicos podem gerar impactos reais, embora condicionados por fatores estruturais, como sugerem Rodrik (2004) e Mazzucato (2018). Normativamente, os achados indicam que políticas industriais isoladas tendem a gerar efeitos limitados se não forem acompanhadas de ações complementares em qualificação, inovação e articulação produtiva. Assim, o trabalho oferece subsídios concretos para o redesenho de políticas públicas mais integradas, eficazes e sensíveis às desigualdades regionais e estruturais do país.

É importante destacar que a preocupação do governo com a efetividade das ações públicas se materializa em instrumentos de controle orientados por diretrizes de governança e eficiência do gasto. Um exemplo emblemático é o documento "Avaliação de Políticas Públicas: Guia Prático de Análise *Ex Post*", que estabelece parâmetros metodológicos para a avaliação sistemática de políticas implementadas, promovendo maior transparência e qualidade na gestão pública (Presidência da República, 2018).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Convém destacar alguns pontos relevantes que complementam as constatações que foram exploradas nas secções anteriores. O programa lançando pelo Governo Federal tinha como um dos objetivos fomentar ações para a inovação e o desenvolvimento da Indústria Química, a qual foi norteada por meio do estudo desenvolvido pela consultoria *Bain & Company*, esta, por sua vez, construiu linhas temáticas que fundamentaram as chamadas para os planos de negócios. Assim sendo, é compreensível intuir que esse direcionamento específico provocou a minoração de pleiteantes, o que, portanto, comprometeu a disponibilidade de dados necessários para avaliar os resultados de forma mais robusta e significativa. É muito provável que esta tenha sido a razão pela qual não observamos resultados consistentes e significativos nos dados gerados.

Além disso, o período de análise do estudo do programa pode ser insuficiente para capturar os efeitos de longo prazo das políticas. A variação nos impactos observados entre regiões e empresas de diferentes portes também sugere que o modelo utilizado pode não capturar todas as nuances do programa.

Ao avaliar a heterogeneidade geográfica, surgem dúvidas quanto aos resultados, por exemplo: é natural que a aplicação da política no setor de petróleo se concentre nas regiões onde essas atividades são predominantes. Em outras palavras, é esperado que no Sudeste haja uma maior concentração de firmas atuantes em comparação com o Centro-Oeste, devido à presença mais significativa da indústria petrolífera na primeira região. Isto, por si só, sugere a observação de resultados distintos nas localidades tanto para o emprego como para a renda. Essa observação também se aplica a situações semelhantes, quando cruzamos informações de linhas temáticas a outros comportamentos heterogêneos.

Uma quantidade muito pequena de resultados estava dentro do nível de significância estatística (de 1% a 10%). Frisa-se nesta afirmação que a presença de grande variabilidade é muito evidente nos dados e é possível confirmar pelo teste de significância. Isso sugere que o tamanho da amostra pode ter influenciado essa variabilidade, aumentando a probabilidade de que os resultados observados sejam decorrentes do acaso.

A inclusão de covariadas em modelos de estimativa de diferença em diferenças (*dif-in-diff*) costuma aumentar a precisão das estimativas de tratamento, reduzindo a variabilidade não explicada e tornando os efeitos estimados mais precisos, com intervalos de confiança mais estreitos e resultados mais robustos. No entanto o efeito observado foi inverso, com perda de robustez, quando adoção das covariadas.

Como última observação, já destacado na descrição do programa, o plano de incentivo oferecia recursos tanto na modalidade reembolsável quanto na modalidade não-reembolsável.

Em síntese, os resultados deste estudo oferecem subsídios para a formulação e ajuste de políticas públicas, especialmente aquelas orientadas ao setor industrial. Ao identificar os pontos fortes e as limitações das intervenções, ele pode orientar decisões sobre a alocação de recursos, a definição de critérios para a seleção de empresas beneficiadas e a criação de mecanismos de monitoramento e avaliação mais eficazes. Além disso, as variações observadas entre regiões e portes de empresas podem ajudar a moldar políticas mais adaptadas às especificidades locais e setoriais, promovendo um crescimento mais equitativo.

Este estudo amplia a literatura sobre políticas industriais ao fornecer uma análise empírica detalhada dos impactos do programa PADIQ, algo relativamente pouco explorado no meio acadêmico. Ao utilizar métodos científicos de avaliação de impacto, como o modelo de diferença em diferenças, a pesquisa contribui com novas percepções sobre a eficácia de incentivos governamentais em setores estratégicos, particularmente em economias emergentes como o Brasil.

REFERÊNCIAS

- ABIQUIM. **Setor químico tem maior retração em 17 anos no 1º quadrimestre.** Site PODER360, 2023. Disponível em: <https://www.poder360.com.br/economia/setor-quimico-tem-maior-retracao-em-17-anos-no-1o-quadrimestre/>. Acesso em: 30 maio 2025.
- AGHION, P. *et al.* Industrial Policy and Competition. **American Economic Journal.** Cambridge, v. 7, n. 04, p. 1-32, 2015.
- AIGINGER, K.; RODRIK, D. Rebirth of industrial policy and an agenda for the twenty-first century. **Journal of industry, competition and trade.** [S.l.], n. 20, p. 189-207, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10842-019-00322-3>. Acesso em: 30 maio 2025.
- ALICE, H. A. **Asia's Next Giant.** New York: Oxford University Press, 1989. p. 3-23.
- ANGRIST, J. D.; PISCHKE, J.-S. **Mastering'metrics:** The path from cause to effect. Princeton: Princeton University Press, 2014. p. 198-204.
- ARAUJO, V. L.; GENTIL, D. L. Avanços, recuos, acertos e erros: uma análise da resposta da política econômica brasileira à crise financeira internacional. **Texto para Discussão.** IPEA, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/1690>. Acesso em: 30 maio 2025.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações MDCTIEC. **Estratégia Nacional De Ciência, Tecnologia E Inovação - 2016/2022.** Brasília, 2016 p. 82.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento. **Plano de Ação para neoindustrialização 2024-2026.** MDCI. Brasília. 2024.
- BRASIL. Presidência da República. **Avaliação de Políticas Públicas - Guia Prático de Análise Ex-post.** Brasília: [s.n.], v. 2, 2018.
- CAGED. **Programa de Disseminação Das Estatísticas Do Trabalho – TEM,** 2024. Disponível em: <http://pdet.mte.gov.br/novo-caged>. Acesso em: 30 maio 2025.
- CHANG, H.-J.; AMSDEM, A. H. **The Political Economy of Industrial Policy.** London: Palgrave Macmillan London, 1993.
- COMPANY, B. **Diversificação da Indústria Química Brasileira.** São Paulo: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES, 2014. p. 1-30.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA — CNI. **A importância da Indústria para o Brasil.** Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/estatisticas/importancia-da-industria>. Acesso em: 30 maio 2025.
- CORDEIRO, A. P. **Frear o surto de químicos importados no Brasil é urgente.** Economia, Site do Estadão. 2024. Disponível em: <https://www.estadao.com.br/economia/frear-surto-quimicos-importados-urgente/>. Acesso em: 30 maio 2025.

DESEMPENHO da indústria química brasileira. In.: ENCONTRO ANUAL DA INDÚSTRIA QUÍMICA (ENAIQ). **RQI - Revista de Química Industrial**. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.enaiq.org.br/wp-content/uploads/2025/01/0_Enaiq_Desempenho_Folder_2024E.pdf. Acesso em: 30 maio 2025.

DOSI, G.; RICCIO, F.; VIRGILLITO, M. E. **Varieties of deindustrialization and patterns of diversification**: why microchips are not potato chips. LEM - Laboratory of Economics and Management, Pisa, Italy, May 2020.

ESTUDO, S. D. **Diversificação da Indústria Química Brasileira**. [S.l.]. BNDES, 2014.

FERRAZ, J. C.; COUTINHO, L. Investment Policies, development finance and economic transformation: lessons from BNDES. **Strutural change and economic dynamics**, v. 48, p. 86-102, 2017.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **A Economia da Inovação Industrial**. Campinas: UNICAMP, 2008.

GERTLER, P. J. et al. **Avaliação de Impacto na Prática**. 2. ed. Washington: [s.n.], 2018. p. 55-56. Disponível em: www.worldbank.org. Acesso em: 30 maio 2025.

KATTEL, R.; MAZZUCATO, M. Mission-oriented innovation policy and dynamic capabilities in the public sector. Londres. **Industrial and Corporate Change**. v. 25, n. 5, p. 787-801, 2018.

KLINE, P.; WALTERS, C. Evaluating public programs with close substitutes: the case of Head Start. **Nber Working Paper Series**, Cambridge, MA 02138, Working Paper 21658, 2015. Disponível em: <http://www.nber.org/papers/w21658>. Acesso em: 30 maio 2025.

KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. **Economia industrial**: fundamentos teóricos e práticas no Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013, p. 325-326.

LANE, N. Manufacturing Revolutions: Industrial Policy and Industrialization in South Korea. **Munich Personal RePEc Archive**, University of Oxford, 2016.

LEE BRAVO, H.; JARAMILLO, J. H. D. J. C. Democracia Y desarrollo: el caso de la República De Corea. **Journal Mundo Asia Pacifico**, v. 2, n. 2, 2013. p. 33-48.

MACKINLAY, A. C. Event Studies in Economics e Finance. **Jornal of Economic Literature**, 35, n. 1, p. 13-39, 1997.

MAZZUCATO, M. **O estado empreendedor**: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado. [S.l.]: Portfolio-Penguin, 2014.

MAZZUCATO, M.; PENNA, C. **The Brazilian Innovation System**: A Mission-Oriented Policy Proposal. Brasília. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2016.

NASSIF, A.; MORCEIRO, P. C. **Industrial policy for prematurely deindustrialized economies after the Covid-19 pandemic crisis**: Integrating economic, social and

environmental goals with policy proposals for Brazil. Niterói. Universidade Federal Fluminense, 2021e, v. 351.

NEGRI, F. de; DE NEGRI, J. A.; LEMOS, B. Impactos do ADTEN e do FNDCT sobre o Desempenho e os Esforços Tecnológicos das Firmas Industriais Brasileiras. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 211-254, 2009.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO OECD. **Oslo manual 2018**: Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation. OECD. Paris, 2018. p. 47.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO OECD. **The Next Production Revolution**: Implications for Governments and Business. OECD. Paris, 2017. p. 144.

ORGANIZATION, U. N. I. D. ECONOMICS OF TECHNOLOGICAL LEAPRGFROGGING. Inclusive and Sustainable Industrial Development. **Working Paper Series**, Viena, 2019. p. 3-10. Disponível em: www.unido.org. Acesso em: 30 maio 2025.

PEREIRA, A. D. S. Uma avaliação do programa de aceleração do crescimento - (PAC) no Estado da Bahia (2007-2010). **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro. p. 177-223, 2012.

PEREIRA, L. C. B.; MARCONI, N. Existe doença Holandesa no Brasil? In.: FÓRUM DE ECONOMIA DA FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 4. **Anais...** São Paulo, 2008.

PEREZ, S. C. *et al.* Uma investigação sobre os determinantes da desindustrialização: teorias e evidências para países desenvolvidos e em desenvolvimento (1970-2015). In.: ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL, 21. **Anais...** Curitiba, 2018.

PORTER, M. **The competitive advantage of nations**. [S.l.]: [s.n.], 1986.

RODRIK, D. **Industrial Policy for the Twenty-First Century**, Cambridge, MA 02138, 2004. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=617544>. Acesso em: 30 maio 2025.

RODRIK, D.; HAUSMANN, R. **Economic Development As Self-Discovery**, Cambridge: National Bureau Of Economic Research, 2002. Disponível em: <http://www.nber.org/papers/w8952>. Acesso em: 30 maio 2025.

SOARES, C.; MUTTER, A.; LOUREIRO, A. L. **Uma análise Empírica dos determinantes da desindustrialização no caso Brasileiro (1996-2008)**. Brasília. Universidade de Brasília. Departamento de Economia. Série Textos para Discussão, 2012.

SUZIGAN, J.; FURTADO, J. Política Industrial e Desenvolvimento. **Revista de Economia Política**, v. 26, n. 2, 2006. p. 163-185.

TEECE, D. Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy. **Research Policy**, v. 15, p. 285-305, 1986. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/004873386900272>. Acesso em: 30 maio 2025.

WHITE, H.; RAITZER, D. A. **Impact evaluation of development interventions: a practical guide.** Mandaluyong City: Asian Development Bank, 2017. p. 157. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11159/2948>. Acesso em: 30 maio 2025.