



Universidade Federal de Pernambuco

Programa de Pós-Graduação em Economia

Preços de Commodities e Firmas no Brasil

Autor: Felipe Cabo Ribeiro

Orientador: Prof. Paulo Vaz

Recife, Brasil
Dezembro de 2024

Abstract

Commodity price cycles significantly impact emerging economies, influencing firms' financial and production decisions. This study examines how Brazilian firms adjust to commodity price shocks, considering sectoral heterogeneities and firms' roles in global value chains. Using financial and production data from publicly traded companies on B3 (2009-2023), we estimate firms' elasticities in response to sector-specific commodity price fluctuations. A sectoral exposure index is constructed using Brazil's input-output matrix and international price data from the World Bank's Pink Sheet. Results indicate that labor costs are most affected, with upstream firms increasing wage expenditures by 0.60% in response to price shocks, while downstream firms reduce spending by 0.6%. The capital-labor ratio declines by 0.57% in upstream firms and rises by 0.45% in downstream firms, reflecting cost adjustments. Short-term liabilities also respond, increasing by 1% for upstream firms and decreasing by 1.5% for downstream firms. These findings provide firm-level evidence on cost and demand-side effects of commodity price fluctuations.

Keywords: Commodities, Firms, Production Factors, Brazil

Resumo

Os ciclos de preços de commodities afetam economias emergentes, influenciando decisões financeiras e produtivas das empresas. Este estudo investiga como firmas brasileiras ajustam-se a choques de preços de commodities, considerando heterogeneidades setoriais e cadeias globais de valor. Utilizando dados financeiros e de produção de empresas listadas na B3 (2009-2023), estimamos elasticidades setoriais às flutuações de preços. Construimos um índice de exposição setorial com a matriz de insumo-produto do Brasil e preços internacionais da Pink Sheet do Banco Mundial. Os resultados indicam que os custos trabalhistas são os mais impactados, com setores Upstream aumentando gastos com salários em 0,60%, enquanto setores Downstream reduzem em 0,66%. A razão capital-trabalho cai 0,57% em empresas Upstream e aumenta 0,45% em Downstream, refletindo ajustes de custo. O passivo circulante também responde aos choques, subindo 1% para setores Upstream e caindo 1,5% para Downstream. Os achados fornecem evidências em nível de firma sobre os efeitos de custo e demanda das oscilações de preços de commodities.

Keywords: Commodities, Firmas, Fatores de Produção, Brasil

Sumário

1	Introdução	2
2	Dados e Contexto	7
3	Estratégia Empírica	14
4	Resultados	17
5	Conclusão	24
	Referências Bibliográficas	25

1 Introdução

Ciclos econômicos e instabilidades políticas estão frequentemente ligados a oscilações nos preços de commodities e termos de troca, especialmente em países emergentes. No começo do século XXI, durante o último forte ciclo de commodities, impulsionado pelo crescimento chinês, o crescimento econômico de países emergentes foi de magnitude duas vezes maior do que nas décadas anteriores, enquanto as economias avançadas não passaram por forte aceleração [Shousha, 2016]. Os super-ciclos de commodities podem chegar a explicar 30% da variância no *output* ([Fernández et al., 2017], [Fernández et al., 2018] e [Roch, 2019]). A relação das commodities com ciclos e variáveis macroeconômicas é bem explorada pela literatura, enquanto os mecanismos por trás desses movimentos, especialmente em relação a como as empresas se comportam quando sujeitas a flutuações em commodities, ainda está se desenvolvendo. Entender como as empresas se comportam e quais são suas elasticidades em relação a choques de commodities em seus setores é importante para entender melhor o impacto real na economia dos ciclos de preços e desenhar políticas capazes de atenuar a volatilidade da economia.

A economia de países emergentes, especialmente aqueles dependentes da exportação de commodities, está profundamente vinculada às flutuações nos preços desses bens, o que afeta significativamente o *output*, o consumo e o investimento [Drechsel and Tenreyro, 2018]. O Brasil se encaixa perfeitamente nesse contexto. A correlação entre a variação anual dos termos de troca e o crescimento do PIB é de 0,35. As figuras 1 e 2 mostram como as oscilações nos termos de troca estão muito relacionadas com a produção e, especialmente, ao investimento no país. As heterogeneidades entre firmas e setores tem um papel chave para a compreensão dessa relação. O principal mecanismo para explicar essa relação é o choque de demanda que afeta os países com mais competitividade nesse mercado. Preços mais altos de commodities aumentam a renda do setor exportador, estimulando a atividade econômica e o consumo doméstico [Benguria et al., 2024]. Esse choque sobre a renda disponível, levando a elevação do consumo, deveria beneficiar proporcionalmente mais aqueles setores e empresas que vendem seus produtos e serviços localmente, especialmente *non-tradables*.

Empresas locais também estão expostas a choques de custos ao longo de ciclos de commodities, especialmente ligados ao mercado de trabalho. Como os setores mais expostos a commodities são intensivos em trabalho com menos qualificação, uma maior demanda por trabalhadores com essas características pode provocar uma redução do *skill premium*, aumentando o custo operacional dessas empresas. O canal de transmissão da renda disponível e do custo do trabalho são característicos da *Dutch disease*. Outro canal por onde

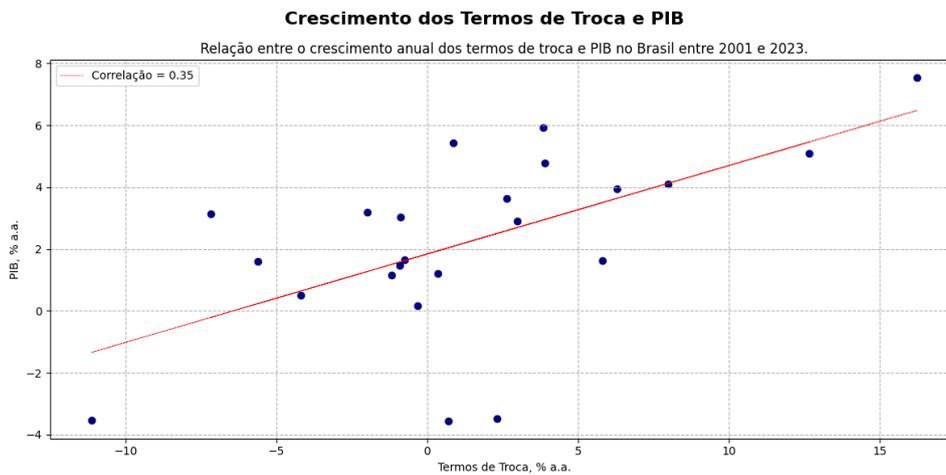


Figura 1: Relação entre o crescimento anual do PIB brasileiro e a variação anual do índice de termos de troca.

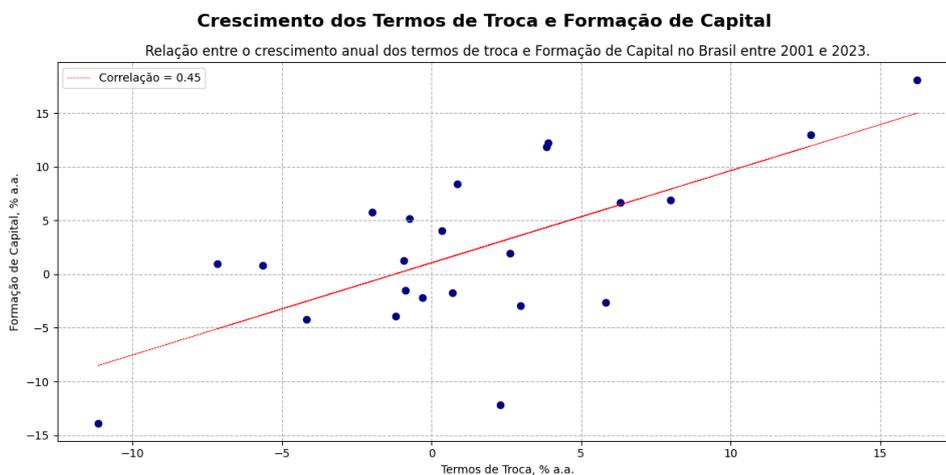


Figura 2: Relação entre o crescimento anual da Formação de Capital no Brasil e a variação anual do índice de termos de troca.

os preços de commodities impactam economias é o crédito. A valorização desses bens leva a uma redução da percepção de risco, reduzindo spreads e incentivando investimentos públicos e privados [Shousha, 2016].

Este trabalho procurou medir e documentar a elasticidade do uso de fatores de produção e indicadores de saúde financeira de empresas brasileiras, considerando heterogeneidades de setores e relação com commodities, a flutuações nos preços de commodities associadas aos respectivos setores econômicos. A amostra de empresas são aquelas listadas na Bolsa de Valores brasileira, a B3, e que tem suas informações contábeis, financeiras e de produção disponibilizadas pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM) em seu portal de dados. A janela temporal disponível é de 2009 a 2023. Levando em conta os setores de atividade, *tradability* da área de atuação, acesso a mercados internacionais e o posicionamento em relação à cadeia global de commodities, foi possível medir as sensibilidades a preços dadas as heterogeneidades da atuação de cada empresa. Para conseguir medir como as oscilações de preços afetam cada setor, usamos a matriz de insumo-produto do Brasil, elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para ma-

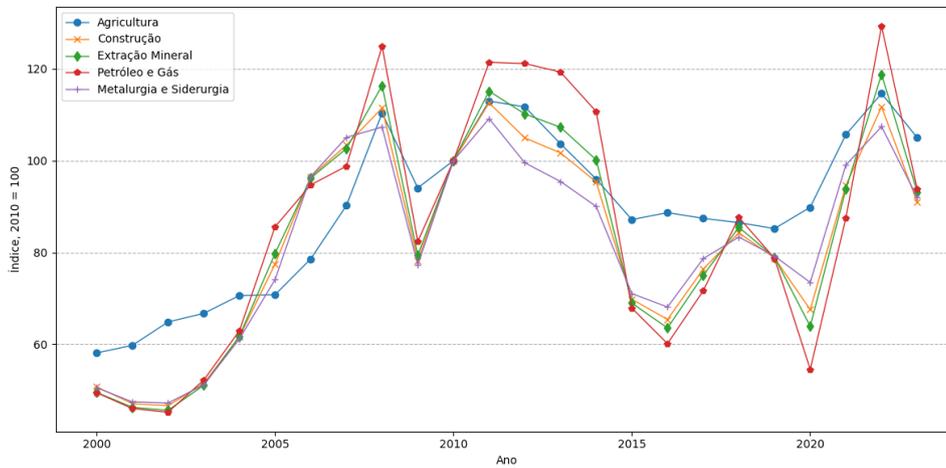


Figura 3: Índice de exposição a commodities de alguns setores da economia.

pear a proporção de cada commodity tanto nos *inputs* utilizados na produção de bens e serviços, quanto no produto final. Com essas proporções documentadas, foi criado um índice de exposição setorial utilizando os preços internacionais disponibilizados pelo Banco Mundial, a *Pink Sheet*. Esse índice específico para cada setor possibilita medir de maneira mais limpa o real impacto das flutuações sobre cada setor, dado que o índice contempla apenas commodities ligadas ao setor de produção de cada empresa. A figura 3 apresenta os índices de alguns setores ao longo do tempo.

As elasticidades foram medidas em relação ao uso de capital e trabalho pelas empresas, à razão entre os dois fatores e a indicadores financeiros, tais como solvência, endividamento total, liquidez e alavancagem. Utilizando os dados dos fatores de produção e de medidas de *output* das empresas, também medimos como a produtividade das firmas reage a choques de preços no setor. Calculamos a produtividade total dos fatores segundo o método de [Olley and Pakes, 1996], usando o trabalho de [Rovigatti and Mollisi, 2018] como referência, e também a produtividade do trabalho. Essas variáveis são capazes de representar bem as reações das empresas a choques, tanto pelo lado de custos, medidos especialmente pelo gasto total com trabalho, quanto pelo lado da demanda, medindo se há incrementos significativos no estoque de capital decorrentes de maiores incentivos a investimento. A produtividade permite testar se mudanças nos fatores de produção afetam a produtividade total da empresa. Os indicadores de balanço possibilitam testar se houve incentivo para tomar crédito e se alavancar, bem como analisar quais empresas optam por essa estratégia.

Os resultados encontrados a partir da análise empírica indicam que o fator de produção mais suscetível a ajustes decorrentes de choques nos preços é o trabalho. O modelo que procura explorar o efeito da demanda sobre as empresas, diferenciando entre exportadores e não exportadores, apresentou uma elasticidade de $-0,36$ para o gasto com salários, sem diferenciação entre empresas exportadoras e não exportadoras. Quando observamos o resultado pela perspectiva da posição de determinado setor em relação à cadeia de commodities, empresas de setores que tem em commodities parte representativa dos seus inputs (*Downstream*) apresentaram elasticidade negativa para os salários, enquanto

as empresas que produzem commodities (*Upstream*) apresentaram elasticidade positiva para o gasto com salários: -0,66 e 0,60, respectivamente. Esse resultado, quando analisado em conjunto com o efeito sobre a razão capital-trabalho, é uma evidência do choque de custos enfrentado pelas empresas em decorrência dos preços. As empresas *Upstream* apresentaram efeito negativo sobre a razão capital-trabalho, -0,57, resultado em linha com o maior gasto com salários. O oposto foi observado para empresas *Downstream*: 0,45 em relação a capital-trabalho. Os resultados mostram que pode haver uma maior pressão sobre salários decorrentes de uma maior demanda por trabalho de setores da economia ligados a produção de commodities. O resultado está alinhado ao que foi medido por [Benguria et al., 2024].

Observando o efeito esperado das variações de preços sobre indicadores financeiros das empresas, encontramos um efeito de, aproximadamente, 1% e -1,5% para empresas de setores classificados como *Upstream* e *Downstream*, respectivamente, sobre o Passivo Circulante, que são compromissos e dívidas de mais curto prazo das empresas. Setores que se enquadram nas duas categorias apresentam efeito líquido de -0,5%. Empresas exportadoras tem elasticidade adicional de -0,2 sobre o passivo circulante. Em relação à alavancagem financeira, que mede a razão entre o endividamento total e o ativo total da empresa, encontramos efeito significativo para o choque de preços, mas as heterogeneidades não parecem ser um fator determinante. Como o gasto com a força de trabalho está presente no passivo circulante das empresas, esse parece ser o elemento que provoca os efeitos sobre o passivo. Esse resultado também pode ser verificado nas estimativas sobre a liquidez corrente, que mede a razão entre o ativo circulante e o passivo circulante. Há efeito positivo sobre empresas *Downstream* e efeito positivo sobre empresas *Upstream*.

A literatura econômica relacionada a esse trabalho aborda o papel do choque de commodities sobre empresas de diferentes maneiras. [González, 2021] documenta a relação entre flutuações no preço do cobre e o seu impacto sobre empresas chilenas. No trabalho, o autor considera questões como *tradability* e relevância do cobre sobre o setor, semelhante ao que se faz nesse trabalho. [Benguria et al., 2024] analisam como se dá a transmissão de super-ciclos de commodities sobre empresas no Brasil. Com microdados de mercado de trabalho, eles analisam como os choques se propagam sobre empresas brasileiras por diferentes canais de transmissão. Para isso, eles constroem um índice de exposição a commodities específico para cada região do país, considerando a força de trabalho relacionada a cada produto, em cada região. [Allcott and Keniston, 2018] utilizam microdados de empresas dos Estados Unidos para analisar como choques sobre o gás e petróleo afetam empresas locais sob a perspectiva da *Dutch disease*. Os autores consideraram heterogeneidades como *tradability* e se as empresas são *Upstream* ou *Downstream* para testar o impacto sobre o emprego, salários e investimento. [Jungherr et al., 2024] testam a eficácia da política monetária de acordo com grau de alavancagem e perfil de dívida das empresas nos Estados Unidos. O trabalho foi relevante para ajudar a estruturar os modelo empíricos utilizados no trabalho. [Lee, 2023] verifica como a volatilidade dos termos de troca atrapalha o crescimento de setores em países exportadores de commodities. O autor

encontra que, especialmente no setor de manufaturas, a volatilidade dos termos de troca afetam empresas em condições financeiras mais apertadas.

Uma abordagem mais comum e consagrada na literatura utiliza modelos VAR (*Vector Autorregressive*) e SVAR (*Structural Vector Autorregressive*) para analisar choques de preços de commodities e seus impactos sobre variáveis macroeconômicas. [Shousha, 2016] usa um modelo VAR para mostrar o efeito dos choques sobre o ciclo de negócios e encontra que o principal canal de transmissão do choque de preços é a resposta da taxa de juros do país. [Roch, 2019] usa um VAR para 22 países exportadores de commodities e verifica que um regime de regra fiscal, câmbio flutuante e metas de inflação ajudam a amplificar o efeito do choque de preços sobre a economia. [Schmitt-Grohé and Uribe, 2018] usa um modelo SVAR para estimar a importância dos termos de troca para a atividade econômica. [De V. Cavalcanti et al., 2015] analisa o impacto do crescimento e da volatilidade dos termos de troca sobre o crescimento econômico e a produtividade total dos fatores.

O trabalho está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta os dados utilizados e a construção do índice de exposição setorial a commodities; a seção 3 discute a análise empírica feita neste trabalho e os modelos utilizados; a seção 4 apresenta os resultados encontrados e a seção 5 conclui.

2 Dados e Contexto

Contexto

As commodities desempenham um papel central na economia brasileira, sendo um dos principais motores do crescimento econômico e da inserção do Brasil nos mercados internacionais. De acordo com dados da Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior (Funcex), produtos como minério de ferro, petróleo, soja e carne, os chamados produtos básicos, passaram a representar quase 60% da pauta de exportações do Brasil em 2023. Em comparação, os produtos manufaturados, entre 2000 e 2023, caíram de cerca de 58% para menos de 30% de representatividade. As trajetórias dos dois tipos de produto estão apresentadas na Figura 4. Além da importância adquirida nas exportações, períodos de alta nos preços de commodities frequentemente resultam em superávits comerciais, contribuindo significativamente para a balança de pagamentos e para o financiamento de importações e investimentos no Brasil.

O setor de commodities tem papel crucial na economia brasileira, contribuindo significativamente para o PIB e a geração de renda. Entre 2020 e 2022, a renda gerada pelo setor de commodities teve um salto notável devido à alta dos preços internacionais e à depreciação do real. Segundo dados do Banco Mundial, a renda associada à exploração de recursos naturais passou de 3,2% do PIB antes da pandemia para cerca de 8% no período de 2021 a 2023. Pela métrica do IBGE, a participação do valor adicionado da agropecuária e da indústria extrativa no PIB aumentou de 7-8% (2017-2019) para aproximadamente 13,5% a partir de 2020 [Borges, 2023].

O impacto econômico das commodities também inclui efeitos diretos e indiretos sobre o consumo, investimento e estabilidade financeira, além de gerar transbordamentos para outros setores. O setor agropecuário, mais pulverizado e intensivo em mão de obra, apresentou multiplicadores econômicos próximos de 2,0, enquanto o setor extrativo, mais concentrado e capital-intensivo, teve um impacto direto mais limitado, com multiplicadores próximos de 1,0. Em conjunto, o choque de renda gerado por commodities elevou o PIB em cerca de 8% entre 2020 e 2023, representando um acréscimo médio de 2,4 pontos percentuais por ano [Borges, 2023].

A economia brasileira enfrenta riscos significativos relacionados às commodities, intensificados pelas mudanças climáticas e pela dependência de setores vulneráveis. Eventos climáticos extremos, como secas prolongadas e inundações, têm se tornado mais frequentes, causando impactos diretos na produção agrícola, nos preços de energia e no setor financeiro. Por exemplo, a seca de 2010 resultou em aumentos significativos nos preços domésticos de milho e café, que chegaram a dobrar em relação ao mercado internacional.

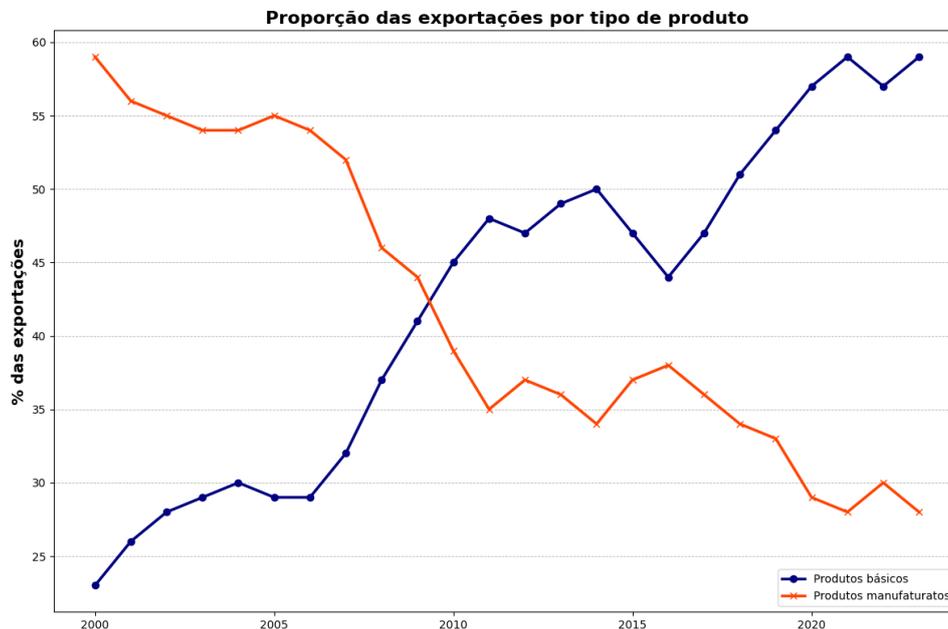


Figura 4: Proporção dos produtos básicos e produtos manufaturados em relação ao total de exportações do Brasil. Dados: Funcex e IPEA Data.

Esses choques afetam a competitividade do agronegócio, além de gerar instabilidade nos mercados financeiros. Atualmente, cerca de 20% do portfólio de crédito das instituições financeiras está vinculado a setores vulneráveis, incluindo 12% alocados ao agronegócio. Secas severas, como a de 2021-2022, aumentaram os prêmios e sinistros de seguros agrícolas, especialmente em regiões como o Nordeste, evidenciando a fragilidade da cobertura nessas áreas. Adicionalmente, a maior frequência de estações secas e a perda de resiliência de biomas como a Amazônia e o Cerrado ampliam os riscos de colapsos nos ciclos hídricos, com projeções de perdas econômicas de até 10% do PIB de 2022 acumuladas até 2050, caso um ponto de inflexão ambiental seja atingido [Chen Chen and Vernon, 2024].

A relação das empresas brasileiras com as commodities é diversa, abrangendo tanto o consumo de insumos quanto a produção. Muitas indústrias, como alimentos, química e papel e celulose, utilizam commodities como inputs essenciais em seus processos produtivos. Por exemplo, a indústria alimentícia depende da soja e do milho para a produção de óleos e rações, enquanto a indústria química utiliza derivados do petróleo como matérias-primas. Essas empresas estão, portanto, diretamente expostas às flutuações nos preços de commodities, o que pode afetar seus custos, margens de lucro e competitividade no mercado global.

Por outro lado, as grandes empresas produtoras de commodities desempenham um papel estratégico na economia brasileira, tanto pela geração de divisas quanto pelo impacto em mercados financeiros. Empresas como Vale (Mineração), Petrobras (Petróleo), JBS (Carnes) e Suzano (Papel e Celulose) estão entre as maiores exportadoras do país, além de serem líderes em seus segmentos globais. As empresas citadas, juntas, correspondem a aproximadamente 30% do índice de ações IBOVESPA, o principal da Bolsa de Valores brasileira. Essas empresas não apenas geram receitas significativas, mas também têm

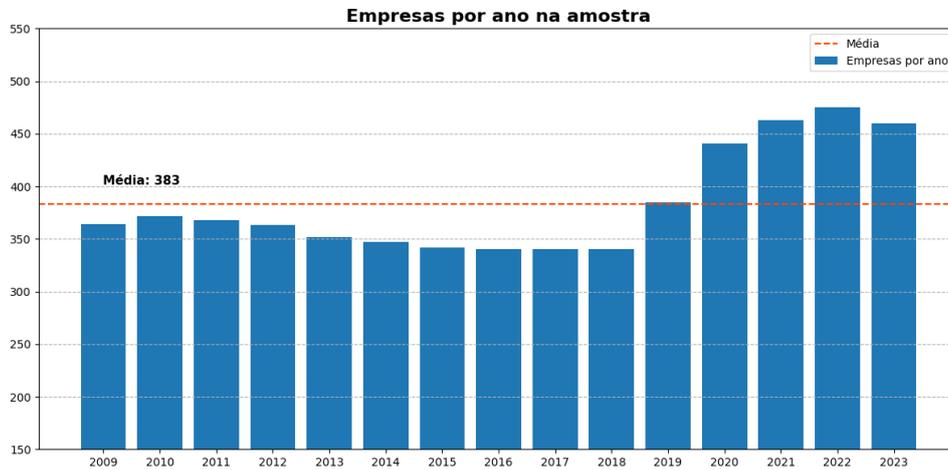


Figura 5: Número de empresas em cada ano da amostra disponível no portal de dados abertos da CVM.

um papel central na arrecadação de tributos e na atração de investimentos estrangeiros diretos. Ademais, sua atuação nos mercados internacionais ajuda a posicionar o Brasil como um importante integrante do comércio global de commodities.

Esse cenário evidencia a importância de se compreender a dinâmica das commodities na economia brasileira e seu impacto nas empresas. Além de representar uma fonte crucial de riqueza, essas atividades moldam a estrutura econômica do país e influenciam a competitividade de diversos setores. No entanto, a dependência de commodities também impõe desafios, especialmente em termos de diversificação econômica e mitigação dos impactos de ciclos globais, destacando a relevância de políticas públicas voltadas para a sustentabilidade e o fortalecimento de setores estratégicos.

Dados

Nesta seção, apresentamos as principais fontes de informações utilizadas no estudo, descrevendo os dados, suas origens e os procedimentos de tratamento adotados.

Os dados primários das empresas foram obtidos do portal de dados abertos da Comissão de Valores Mobiliários (CVM) (<https://dados.cvm.gov.br/>). Este portal disponibiliza uma ampla variedade de informações financeiras e não financeiras sobre empresas listadas na bolsa de valores brasileira. Para este estudo, acessamos os dados históricos anuais, cobrindo o período de 2009 a 2023. A seleção dos arquivos foi realizada com base nas demonstrações financeiras relevantes, incluindo balanço patrimonial, demonstração do resultado do exercício (DRE), demonstrações financeiras padronizadas (DFP) e demonstração de fluxos de caixa (DFC). As variáveis relevantes extraídas dos relatórios financeiros das empresas foram a receita total, valor adicionado, ativo total, ativo circulante, imobilizado, despesa com salários, despesa com materiais e energia, passivo total, passivo circulante, e empréstimos e financiamentos. Após a coleta, todas as variáveis financeiras foram deflacionadas utilizando o índice de preços ao consumidor amplo (IPCA), conforme disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A Figura 5 apresenta o número de empresas na nossa amostra em cada ano.

Seguindo a literatura sobre produtividade e utilização de fatores de produção por

firmas, priorizamos variáveis consistentes com os métodos de estimação de produtividade e mensuração de fatores de produção. A receita total foi utilizada como medida do output total das empresas, embora o valor adicionado pudesse ser uma alternativa viável. Para representar o estoque de capital, utilizamos o valor do imobilizado nos ativos do balanço patrimonial, que reflete a soma de todos os ativos fixos das empresas. Como medida de trabalho, foi adotado o gasto total com salários, em vez de alternativas como número de empregados ou remuneração total. O investimento das empresas foi representado pelos gastos com capital (Capex), enquanto os gastos com materiais e energia foram utilizados como proxies para os bens intermediários empregados na produção de bens e serviços. Por fim, para mitigar o impacto de outliers, restringimos a análise aos dados entre os percentis 1% e 99%.

Dados adicionais foram coletados do Banco Mundial, especificamente os preços e índices de commodities em termos reais disponibilizados na *Pink Sheet*. Esses dados foram utilizados para construir indicadores específicos por setor de atividade econômica, considerando as commodities relevantes para cada setor. Complementarmente, informações sobre termos de troca, índice de exportação e índice de importação foram obtidas no portal de dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

Para mapear a interação entre os setores econômicos e as commodities, utilizamos a matriz de insumo-produto (MIP) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). No entanto, como os setores presentes nos dados da CVM diferem dos setores disponíveis na MIP, realizamos uma correspondência entre os dois utilizando a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). Dessa forma, foi possível mapear para cada setor listado pela CVM as proporções de commodities utilizadas como inputs e produzidas como outputs, conforme indicado na MIP do IBGE. Os dados contendo informações sobre empresas importadoras e exportadoras, para cada ano, foram obtidos na base de dados Comex Stat, do Ministério da Economia, através do portal de dados abertos Base dos Dados. A Tabela 1 apresenta do número de empresas classificadas como exportadoras na nossa amostra para cada ano. A Tabela 2 mostra como os setores foram classificados entre *Upstream* ou *Downstream*.

Ademais, utilizamos dados macroeconômicos, também obtidos no portal do IPEA. Esses incluíram dados de inflação e PIB desagregado (consumo, formação de capital e gastos do governo). Os dados do PIB foram ajustados sazonalmente e apresentados em termos reais.

Essas diferentes bases de dados foram integradas de forma a permitir a análise proposta neste estudo, com os devidos ajustes para harmonizar a escala temporal, setorial e monetária dos diferentes conjuntos de informações.

O índice de exposição setorial foi inspirado no trabalho de [Benguria et al., 2024], que propõe um índice regional de exposição a commodities para investigar o impacto da variação de preços sobre o mercado de trabalho. Baseados nessa abordagem, desenvolvemos um índice específico para cada setor da economia, considerando as particularidades de utilização e produção de commodities. A seguir, detalhamos as etapas de construção do

Empresas exportadoras	
2009	48
2010	46
2011	43
2012	39
2013	43
2014	35
2015	37
2016	33
2017	34
2018	35
2019	37
2020	37
2021	42
2022	43
2023	42

Tabela 1: Empresas exportadoras por ano. Dados disponíveis na Comex Stat.

índice.

Primeiramente, utilizamos a matriz de insumo-produto (MIP) para identificar, para cada setor da economia, o volume de uso de commodities como *input* e o volume de commodities que são *output* do setor. Com base nesses volumes, calculamos uma proporção α , definida como:

$$\alpha_s = \frac{Inputs_s}{Inputs_s + Outputs_s},$$

onde $Inputs_s$ e $Outputs_s$ representam, respectivamente, os volumes de commodities utilizadas como insumos e produzidas como saídas pelo setor s .

Na segunda etapa, determinamos a proporção de cada commodity utilizada como *input* e produzida como *output* por cada setor. Para isso, calculamos:

$$\beta_{i,s}^{input} = \frac{Commodity_{i,s}}{\sum_i Commodity_{i,s}},$$

$$\beta_{i,s}^{output} = \frac{Commodity_{i,s}}{\sum_i Commodity_{i,s}},$$

Esses coeficientes representam as participações relativas de cada commodity no conjunto total de *inputs* e *outputs* do setor s .

Na terceira etapa, construímos dois índices separados para cada setor: o índice de

preços dos *inputs* e o índice de preços dos *outputs*. O índice de *inputs* P_s^{input} é calculado como:

$$P_s^{input} = \sum_i \beta_{i,s}^{input} \cdot p_i,$$

onde p_i é o preço da commodity i . Analogamente, o índice de *outputs* P_s^{output} é dado por:

$$P_s^{output} = \sum_i \beta_{i,s}^{output} \cdot p_i.$$

Por fim, combinamos os índices de *inputs* e *outputs* para obter o índice final de exposição do setor s , ponderando-os pela proporção α_s calculada previamente. O índice final IP_s é definido como:

$$IP_s = \alpha_s \cdot P_s^{input} + (1 - \alpha_s) \cdot P_s^{output}.$$

Este índice reflete a exposição geral de cada setor às variações nos preços das commodities, levando em consideração tanto o uso de commodities como insumos quanto sua produção como saídas. A justificativa para o desenvolvimento desse índice específico para cada setor reside no fato de que ele considera quais commodities são efetivamente utilizadas na produção ou são produtos finais de cada setor, captura a volatilidade das commodities relacionadas a cada setor e leva em conta flutuações específicas e descorrelacionadas de outras commodities. A figura 3 apresenta os índices de alguns dos setores presentes na nossa amostra de empresas.

Setor	Downstream	Upstream
Agricultura	Sim	Sim
Alimentos	Sim	Sim
Arrendamento Mercantil	Não	Não
Bancos	Não	Não
Bebidas e Fumo	Sim	Não
Bolsa de Valores	Não	Não
Brinquedos e Lazer	Não	Não
Comunicação e Informática	Não	Não
Comércio	Sim	Não
Construção Civil	Sim	Não
Cooperativas	Sim	Não
Educação	Não	Não
Embalagens	Sim	Sim
Energia Elétrica	Sim	Não
Extração Mineral	Sim	Sim
Farmacêutico e Higiene	Sim	Não
Gráficas e Editoras	Sim	Não
Hospedagem e Turismo	Não	Não
Intermediação Financeira	Não	Não
Metalurgia e Siderurgia	Sim	Não
Máquinas e Equipamentos	Sim	Não
Papel e Celulose	Sim	Sim
Petroquímicos e Borracha	Sim	Sim
Petróleo e Gás	Sim	Sim
Saneamento e Água	Sim	Não
Securitização	Não	Não
Seguradoras	Não	Não
Transporte e Logística	Sim	Sim
Serviços Médicos	Não	Não
Telecomunicações	Não	Não
Têxtil e Vestuário	Sim	Não

Tabela 2: Setores classificados como Upstream ou Downstream

3 Estratégia Empírica

A análise empírica apresentada nesse artigo busca testar e medir a sensibilidade das empresas às mudanças nos preços de commodities ligadas a seus setores ao longo do tempo. As elasticidades às flutuações serão medidas em relação aos fatores de produção utilizados pelas empresas, em especial a razão capital-trabalho, ao gasto com funcionários, aos indicadores de solvência e equilíbrio financeiro e a medidas de produtividade.

A principal fonte de variação utilizada nos modelos é a variação logarítmica anual do índice de preços de commodities específico para cada setor. Conforme discutido e apresentado na seção 2, essa variável, por ter sido construída utilizando apenas commodities vinculadas a cada setor econômico, pode capturar de maneira mais limpa a elasticidade de variáveis empresariais a commodities às quais o respectivo setor está exposto. O índice considera as commodities que são utilizadas como insumos e como produto final em cada setor de atividade da nossa amostra de empresas.

A estratégia empírica apresentada nesse trabalho está sustentada em uma hipótese para a correta estimação dos coeficientes de interesse nos modelos. A primeira, ligada a variação nos preços de commodities, sustenta que essas flutuações são oriundas de choques de oferta e demanda nos mercados globais. Por serem negociadas em mercados internacionais e consumidas em todo o mundo, é razoável considerar que empresas brasileiras, e a própria economia do país, não é capaz de influenciar os preços das commodities. Portanto, essas flutuações seriam exógenas e independentes de quaisquer decisões tomadas por firmas listadas no Brasil. Por mais que o Brasil seja um grande produtor de alguns dos produtos analisados, como petróleo e minério de ferro, é improvável que choques ligados a empresas brasileiras sejam capazes de alterar a dinâmica de preços e o equilíbrio do mercado internacional de commodities.

$$\Delta \log y_{i,s,t} = \alpha_0 + \beta_1 \Delta \log IP_{s,t} + \delta_t + \theta_s + \varepsilon_{i,s,t} \quad (1)$$

A equação (1) apresenta o modelo básico discutido nesse trabalho. Nele, buscamos medir a elasticidade dos indicadores de interesse a mudanças nos preços de commodities, incluindo todas as empresas da nossa amostra e usando apenas efeitos fixos temporais e de setor. Nessa regressão, $\Delta \log(y_{i,s,t})$ representa a variação logarítmica da variável de interesse para a firma i , do setor s , no ano t ; $IP_{s,t}$ representa o índice de preços de commodities do setor s no período t . Os efeitos fixos de ano e setor estão representados por δ_t e θ_s , respectivamente.

Como temos em nossa amostra empresas de diversos setores, com relações diferentes com o mercado de commodities, precisamos tratar dos efeitos heterogêneos que as flutuações de preços podem provocar. A primeira heterogeneidade tratada está ligada ao efeito riqueza causado por um choque positivo nos preços de commodities. Em princípio, um choque positivo de preços representa uma elevação da renda disponível na economia, seja para o consumo das famílias ou para o governo. Conforme discutido em [González, 2021] e [Benguria et al., 2024], é esperado que setores que produzem bens ou serviços com menos *tradability* sejam desproporcionalmente beneficiados, já que para esses setores a demanda doméstica é fundamental para o seu público consumidor.

Para testar o efeito da oscilação de preços sobre as empresas considerando a capacidade de transacionar os bens ou serviços, vamos seguir o exercício feito por [Benguria et al., 2024] e analisar como o gasto com mão-de-obra mudou quando as empresas foram expostas a flutuações de preços. É esperado que empresas não exportadoras e com menor *tradability* tenham mais volatilidade na utilização do trabalho para ajustar a sua capacidade de produção aos choques de demanda provocados pelos preços de commodities. O modelo (2) é baseado em (1) e inclui controles que consideram a exposição dessas empresas ao mercado internacional e o *tradability* do setor. Na equação, $\Delta \log(y_{i,s,t})$ representa a variação logarítmica do gasto com salários da firma i , no setor s , no ano t ; $E_{i,t}$ é uma variável indicadora (*dummy*) que assume o valor 1 quando a firma i exportou no ano t ; e T_s é a medida do volume de transações comerciais com o exterior do setor s .

$$\Delta \log y_{i,s,t} = \alpha_0 + \beta_1 \Delta \log IP_{s,t} + \beta_2 \cdot E_{i,t} + \beta_3 \Delta \log IP_{s,t} \cdot E_{i,t} + \beta_4 \Delta \log IP_{s,t} \cdot T_s + \delta_t + \theta_s + \varepsilon_{i,s,t} \quad (2)$$

A segunda heterogeneidade tratada neste trabalho diz respeito a como determinadas atividades econômicas se posicionam em relação a commodities. Em certos setores, como construção civil, as commodities compõem uma parcela significativa dos insumos utilizados em obras e edificações, porém o output das empresas desse ramo não está ligado ao comércio de commodities. Empresas com essas características são definidas como *Downstream* em relação a commodities. Por outro lado, há setores que não necessariamente são grandes consumidoras de commodities, mas que tem seus produtos finais completamente ligados a esses mercados. É o caso do setor de Agricultura, por exemplo. Empresas que produzem bens para o setor de commodities são definidas como *Upstream* em relação ao mercado de commodities. Para classificar e definir as empresas da nossa amostra como *Upstream*, *Downstream* ou ambos, foi utilizada a matriz de insumo-produto do IBGE. Para cada setor econômico, foi mapeada a proporção de insumos e produtos finais ligados a commodities. Assim como Benguria et al, utilizamos o limiar mínimo de 5% de inputs ou produtos finais para categorizar as empresas.

O modelo (3) apresenta como essas características foram introduzidas no exercício empí-

rico. Neste exercício, estimamos a sensibilidade para diferentes indicadores das empresas. $\Delta \log(y_{i,s,t})$ representa a variação logarítmica da variável de interesse da firma i , no setor s , no ano t ; Up_s é uma variável indicadora (*dummy*) que assume o valor 1 quando o setor s é classificado como *Upstream* em relação às commodities; analogamente, $Down_s$ é a variável *dummy* que indica se o setor s é classificado como *Downstream*.

$$\Delta \log y_{i,s,t} = \alpha_0 + \beta_1 \Delta \log IP_{s,t} + \beta_2 \Delta \log IP_{s,t} \cdot Up_s + \beta_3 \Delta \log IP_{s,t} \cdot Down_s + \delta_t + \theta_s + \varepsilon_{i,s,t} \quad (3)$$

Por fim, consolidamos as diferentes características das empresas em um único modelo para controlar o efeito das flutuações de preços pelo posicionamento dos setores em relação ao mercado de commodities e pelas suas capacidade de transacionar bens e serviços com o exterior. Nesse modelo, incorporamos a variável indicadora de exportação e sua interação com a flutuação de preços e as interações de preços com as variáveis *Upstream* e *Downstream*.

4 Resultados

A Tabela 1 apresenta os resultados do modelo básico da nossa estratégia empírica. Não foram encontrados resultados significantes para a elasticidade das variáveis escolhidas em relação aos preços de commodities. Nesse modelo, as observações utilizadas são de todas as empresas disponíveis em nossa amostra.

	Capital-Trabalho	Salários	TFP	Solvência
$\Delta \ln IP_{s,t}$	0,076 (0,116)	-0,062 (0,124)	0,004 (0,102)	0,062 (0,042)
Ano	Sim	Sim	Sim	Sim
Setor	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	4405	4450	3820	4375

Notas: Os valores entre parênteses são erros padrão. Todas as regressões incluem efeitos fixos por ano e setor. Os erros padrão estão clusterizados por setor econômico. *, ** e *** representam coeficientes significantes a 10%, 5% e 1%, respectivamente.

Tabela 3: Resultados das Regressões Lineares

Pela perspectiva do efeito riqueza provocado por variações nos preços das commodities, os principais resultados estão expostos na Tabela 2. Nesse exercício, a variável de interesse é o gasto com salários. Os modelos (1) e (2) contêm todas as empresas da nossa amostra, enquanto os modelos (3) e (4) fazem um recorte de empresas com maior nível de exposição a transação de bens e serviços, reduzindo o tamanho da amostra. Foram encontrados resultados significantes para o efeito dos preços sobre o trabalho considerando a amostra reduzida. Uma variação de 1% nos preços está ligada a uma redução de 0,36% no gasto com trabalho para não exportadores e resultado praticamente igual para exportadores. Outro resultado que contraria o que se esperava foi o efeito positivo e significativo da variação de preços quando interagida com o grau de *Tradability* do setor.

Esses resultados vão de encontro ao que era esperado, já que empresas produtoras de bens e serviços com menos poder transacional não responderam com maior elasticidade no uso de trabalho na sua produção. Como a nossa amostra considera apenas empresas listadas em bolsa, há um viés amostral a ser considerado quando analisamos os resultados. Os resultados podem ser enganosos se tomados a valor de face, já que as empresas analisadas podem suavizar suas demandas por fatores de produção através do acesso a produtos financeiros mais sofisticados, além da possibilidade de estarem mais ligadas ao

mercado global do que a média das firmas operando no Brasil.

	(1)	(2)	(3)	(4)
$\Delta \log IP_{s,t}$	-0,060 (0,124)	-0,112 (0,133)	-0,125 (0,183)	-0,361** (0,161)
$Exportador_{i,t}$	0,008 (0,019)	0,009 (0,020)	0,010 (0,02)	0,010 (0,019)
$\Delta \log IP_{s,t} \cdot Exportador_{i,t}$	-0,077 (0,088)	-0,117 (0,100)	-0,050 (0,134)	-0,077 (0,105)
$\Delta \log IP_{s,t} \cdot Tradability_s$		0,479 (0,437)		1,128*** (0,438)
Ano	Sim	Sim	Sim	Sim
Setor	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	4450	4450	3090	3090

Notas: Os valores entre parênteses são erros padrão. Todas as regressões incluem efeitos fixos por ano e setor. Os erros padrão estão clusterizados por setor econômico. *, ** e *** representam coeficientes significativos a 10%, 5% e 1%, respectivamente. Os modelos (1) e (2) foram estimados com toda a amostra de empresas, enquanto os modelos (3) e (4) restringiram os setores àqueles com mais de 5% de tradability.

Tabela 4: Elasticidade de choques de preços em salários pela perspectiva do canal de riqueza.

A Tabela 3 apresenta os resultados do modelo que incorpora a relação dos setores com o mercado de commodities. Para a razão Capital-Trabalho, as empresas dos setores *Upstream* tiveram sua elasticidade estimada em -0,57, enquanto a sensibilidade das firmas dos setores *Downstream* ficou em 0,45. Esses resultados são corroborados pelos efeitos sobre os gastos com trabalho dessas empresas. As primeiras apresentam efeito positivo de 0,6, enquanto as firmas *Downstream* apresentam efeito negativo de -0,66. Quando analisado os resultados sobre empresas *Downstream* e *Upstream*, os efeitos agregados são de, aproximadamente, -0,12 na razão Capital-Trabalho e -0,06 no gasto com trabalhadores. Para as empresas que tem commodities como parte relevante dos seus produtos finais, o efeito sobre a Produtividade Total dos Fatores (TFP) foi positiva, porém não significativa.

Analisando a elasticidade sobre o indicador de Solvência, observamos que, para empresas categorizadas como *Upstream*, uma elevação de 1% no indicador de commodities do seu setor está ligada a uma redução total de 0,46% no indicador de saúde financeira. Em oposição, empresas *Downstream* apresentam incremento no indicador de, aproximadamente, 0,34%. Os resultados ligados a saúde financeira podem estar ligados à percepção de risco do mercado sobre cada uma das empresas. Aquelas que tem commodities mais ligadas às suas receitas podem ter mais acesso a crédito, aumentando o endividamento e sua alavancagem ao aproveitar condições de acesso a recursos mais vantajosas.

Quando incorporamos as características de exportação, *tradability* do setor e seu po-

sicionamento em relação a cadeia produtiva, a um mesmo modelo, foram obtidas estimativas em linha com o modelo de empresas *Upstream* e *Downstream*. Em relação ao Capital-Trabalho, as *Upstream* apresentam elasticidade final de, aproximadamente, -0,58, enquanto as *Downstream* de 0,47. A elasticidade do gasto com trabalho é de 0,6 e -0,63, respectivamente. Empresas classificadas como *Upstream* e *Downstream* tem elasticidade total de -0,1 para a razão Capital-Trabalho e de -0,03 para o gasto com salários. A elasticidade em relação à solvência também está em linha com o modelo anterior: -0,25 para as empresas *Upstream* e 0,56 para as empresas *Downstream*.

Os resultados apresentados na Tabela 5 mostram os efeitos esperados das variações de preços sobre os indicadores financeiros das empresas. Observamos um impacto de aproximadamente 1% para empresas pertencentes a setores classificados como *Upstream* e de -1,5% para empresas em setores *Downstream* sobre o Passivo Circulante, que representa compromissos e dívidas de curto prazo das empresas. Para setores que se enquadram simultaneamente nas duas categorias, o efeito líquido é de -0,5%. Além disso, empresas exportadoras apresentam uma elasticidade adicional de -0,2% sobre o Passivo Circulante.

Em relação à alavancagem financeira, definida como a razão entre o endividamento total e o ativo total da empresa, os resultados indicam um efeito significativo do choque de preços, embora as heterogeneidades entre os setores não se mostrem determinantes. O impacto sobre o Passivo Circulante parece estar relacionado, em grande parte, ao gasto com força de trabalho, que constitui uma parcela relevante desse indicador. Esse efeito também é corroborado pelas estimativas referentes à liquidez corrente, que mede a relação entre o ativo circulante e o passivo circulante. Empresas de setores *Downstream* apresentam um efeito positivo na liquidez corrente, enquanto empresas de setores *Upstream* também exibem um impacto positivo.

A avaliação do impacto dos termos de troca *Terms of Trade* (ToT) é fundamental para explorar uma medida agregada que combina a relação entre o comércio internacional e os preços de commodities, oferecendo uma perspectiva mais ampla do impacto econômico. Diferentemente do índice específico de commodities construído nas seções anteriores, que considera a exposição setorial detalhada, os termos de troca refletem o desempenho relativo entre os preços das exportações e importações no nível macroeconômico. Essa análise permite capturar tanto as flutuações globais nos mercados de commodities quanto os impactos sistêmicos do comércio internacional sobre as empresas brasileiras.

Os resultados apresentados na Tabela 6 indicam que a maioria dos efeitos diretos dos termos de troca sobre variáveis empresariais, como razão capital-trabalho, salários, produtividade total dos fatores (TFP) e solvência, não são estatisticamente significantes, com coeficientes de alta variabilidade. No entanto, dois resultados se destacam pela significância estatística. Primeiramente, a interação entre a variação dos termos de troca, em logaritmo, e empresas exportadoras apresenta uma elasticidade positiva sobre a produtividade total dos fatores (TFP) de 0,398, sugerindo que firmas engajadas no comércio internacional tendem a melhorar sua eficiência produtiva em resposta a choques positivos nos termos de troca. O efeito da variação dos ToT sobre empresas *Upstream* no indicador

	Capital-Trabalho	Salários	TFP	Solvência
$\Delta \log IP_{s,t} \cdot Upstream_s$	-0,570*** (0,213)	0,6064** (0,270)	0,286 (0,316)	-0,2522** (0,042)
$\Delta \log IP_{s,t} \cdot Downstream_s$	0,457* (0,281)	-0,662* (0,352)	0,0181 (0,382)	0,551*** (0,042)
$\Delta \log IP_{s,t}$	0,035 (0,081)	0,047 (0,146)	-0,06 (0,130)	-0,210*** (0,042)
Ano	Sim	Sim	Sim	Sim
Setor	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	4405	4450	3820	4375

Notas: Os valores entre parênteses são erros padrão. Todas as regressões incluem efeitos fixos por ano e setor. Os erros padrão estão clusterizados por setor econômico. *, ** e *** representam coeficientes significativos a 10%, 5% e 1%, respectivamente.

Tabela 5: Resultado do modelo estimado a partir da perspectiva do canal Upstream a Downstream

de solvência também se mostrou significativa, 0,846, indicando que empresas mais ligadas à produção podem ter correlação positiva com momentos de melhora nos termos de troca do comércio internacional ligado ao Brasil. Como o Brasil é um grande produtor e exportador de commodities, essa relação positiva é esperada, dado que os termos de troca medem a razão entre o índice de preços de exportação e importação do Brasil.

As diferenças nos resultados em relação ao uso do índice de commodities específico são notáveis. Enquanto o índice construído captura a exposição direta e setorial a commodities específicas, os termos de troca refletem uma medida mais agregada e menos detalhada, diluindo os efeitos setoriais específicos e considerando o impacto médio de toda a economia. Isso pode explicar por que o impacto dos termos de troca aparece mais fortemente em variáveis relacionadas à performance de empresas com maior integração internacional (*e.g.*, exportadoras e setores *Upstream*), ao passo que o índice de commodities foi mais eficaz em capturar as especificidades de empresas *Downstream*, onde a dependência de insumos de commodities é mais evidente. Essas distinções reforçam a necessidade de se combinar abordagens para capturar tanto os impactos gerais quanto os específicos de choques econômicos em diferentes níveis de análise.

	Capital-Trabalho	Salários	TFP	Solvência
$\Delta \log IP_{s,t}$	0,030 (0,086)	0,040 (0,150)	-0,052 (0,129)	-0,211*** (0,053)
$Exportador_{i,t}$	0,017 (0,016)	0,007 (0,024)	-0,005 (0,007)	-0,005 (0,010)
$\Delta \log IP_{s,t} \cdot Exportador_{i,t}$	-0,048 (0,112)	-0,066 (0,125)	0,150* (0,087)	-0,012 (0,065)
$\Delta \log IP_{s,t} \cdot Upstream_{s,t}$	-0,575*** (0,209)	0,600** (0,270)	0,2977 (0,310)	-0,253** (0,126)
$\Delta \log IP_{s,t} \cdot Downstream_{s,t}$	0,478* (0,275)	-0,637* (0,376)	-0,038 (0,384)	0,556** (0,199)
Ano	Sim	Sim	Sim	Sim
Setor	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	4405	4450	3820	4375

Notas: Os valores entre parênteses são erros padrão. Todas as regressões incluem efeitos fixos por ano e setor. Os erros padrão estão clusterizados por setor econômico. *, ** e *** representam coeficientes significativos a 10%, 5% e 1%, respectivamente.

Tabela 6: Elasticidade de choques de preços em salários pela perspectiva do canal de Wealth e Upstream-Downstream

	P. Circ.	P. N. Circ.	Alavancagem	Liquidez Corrente
$\Delta \log IP_{s,t}$	0,247 (0,166)	0,167 (0,201)	0,3343*** (0,136)	-0,174 (0,147)
$Exp_{i,t}$	0,022 (0,025)	0,015 (0,033)	0,024 (0,025)	0,007 (0,014)
$\Delta \log IP_{s,t} \cdot Exp_{i,t}$	-0,202** (0,103)	-0,160 (0,240)	0,146 (0,157)	-0,045 (0,168)
$\Delta \log IP_{s,t} \cdot Up_{s,t}$	1,090*** (0,216)	-0,062 (0,396)	-0,378 (0,345)	-0,377* (0,252)
$\Delta \log IP_{s,t} \cdot Down_{s,t}$	-1,520*** (0,337)	-0,400 (0,562)	-0,472 (0,501)	0,837** (0,365)
Ano	Sim	Sim	Sim	Sim
Setor	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	4405	4450	3820	4375

Notas: Os valores entre parênteses são erros padrão. Todas as regressões incluem efeitos fixos por ano e setor. Os erros padrão estão clusterizados por setor econômico. *, ** e *** representam coeficientes significativos a 10%, 5% e 1%, respectivamente.

Tabela 7: Elasticidade de choques de preços em indicadores financeiros das empresas.

	Capital-Trabalho	Salários	TFP	Solvência
$\Delta \log ToT_{s,t}$	-2,603 (3,504)	-0,266 (1,516)	-1,261 (1,384)	2,063 (1,898)
$Exportador_{i,t}$	0,019 (0,023)	0,013 (0,024)	-0,010 (0,021)	0,002 (0,010)
$\Delta \log ToT_{s,t} \cdot Exportador_{i,t}$	-0,205 (0,248)	-0,087 (0,217)	0,3983*** (0,151)	0,090 (0,145)
$\Delta \log ToT_{s,t} \cdot Upstream_{s,t}$	-0,171 (0,745)	0,408 (1,119)	1,075 (1,301)	0,846*** (0,292)
$\Delta \log ToT_{s,t} \cdot Downstream_{s,t}$	-1,394 (0,860)	0,570 (1,153)	-1,548 (1,232)	-0,630 (0,596)
Ano	Sim	Sim	Sim	Sim
Setor	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	4405	4450	3820	4375

Notas: Os valores entre parênteses são erros padrão. Todas as regressões incluem efeitos fixos por ano e setor. Os erros padrão estão clusterizados por setor econômico. *, ** e *** representam coeficientes significativos a 10%, 5% e 1%, respectivamente.

Tabela 8: Elasticidade de choques de termos de troca sobre variáveis das empresas.

5 Conclusão

Esta dissertação buscou investigar os efeitos das flutuações nos preços de commodities sobre empresas brasileiras, considerando a heterogeneidade setorial e o papel das cadeias globais de valor. O trabalho partiu da construção de um índice setorial de exposição a commodities, inspirado em abordagens consagradas na literatura econômica, como a de [Benguria et al., 2024]. Esse índice permitiu capturar de forma mais precisa os impactos específicos de oscilações de preços sobre as firmas, levando em conta tanto o uso de commodities como insumos quanto sua produção como saídas. O trabalho também utilizou referências de [González, 2021] na parte emírica para avaliar o impacto da flutuação anual de commodities sobre fatores de produção e outros indicadores de empresas.

Os resultados apontaram para importantes diferenças nas elasticidades das empresas em relação a choques de preços, dependendo de sua posição na cadeia produtiva. Empresas classificadas como *Upstream* apresentaram efeitos positivos no gasto com trabalho e negativos na razão capital-trabalho, sugerindo um aumento relativo na utilização de mão de obra. Por outro lado, firmas *Downstream* demonstraram efeitos opostos, evidenciando choques de custo associados à maior dependência de insumos ligados a commodities. Os resultados sobre os indicadores financeiros também reforçaram essas diferenças: enquanto empresas *Upstream* apresentaram menor solvência em resposta a choques, firmas *Downstream* registraram incrementos nesse indicador, possivelmente associados a um menor endividamento relativo e menor despesas com trabalho.

Apesar das contribuições, este estudo possui algumas limitações. A amostra foi restrita a empresas listadas na B3, que possuem características específicas, como maior acesso a produtos financeiros sofisticados, o que pode reduzir a generalização dos resultados para outras empresas brasileiras. Além disso, a utilização de dados agregados por setor pode mascarar diferenças importantes no nível de firma, que poderiam ser exploradas em estudos futuros.

Como perspectivas para pesquisas futuras, sugere-se investigar o impacto de choques de commodities sobre firmas não listadas, explorando dados de empresas menores e mais expostas a restrições financeiras. Além disso, avanços podem ser feitos na incorporação de variáveis de políticas econômicas, como regimes fiscais e cambiais, que podem amplificar ou atenuar os efeitos das oscilações de preços. Por fim, explorar metodologias que combinem dados setoriais e microdados de firmas pode proporcionar uma compreensão mais refinada dos canais de transmissão dos choques.

Este trabalho contribui para o entendimento dos mecanismos pelos quais os preços de commodities afetam as empresas, oferecendo subsídios para o desenho de políticas que

mitiguem os efeitos adversos de flutuações de preços e promovam a estabilidade econômica em países emergentes como o Brasil.

Referências Bibliográficas

- [Allcott and Keniston, 2018] Allcott, H. and Keniston, D. (2018). Dutch disease or agglomeration? the local economic effects of natural resource booms in modern america. *The Review of Economic Studies*, 85(2):695–731.
- [Benguria et al., 2024] Benguria, F., Saffie, F., and Urzúa, S. (2024). The transmission of commodity price super-cycles. *Review of Economic Studies*, 91(4):1923–1955.
- [Borges, 2023] Borges, B. (2023). Choque de renda de commodities explicou surpresas do pib, mas vento está virando. *Revista de Conjuntura Econômica*, <https://portalibre.fgv.br/revista-conjuntura-economica/carta-da-conjuntura/choque-de-renda-de-commodities-explicou-surpresas>: :text=Antes
- [Chen Chen and Vernon, 2024] Chen Chen, Koralai Kirabaeva, C. K. I. P. and Vernon, N. (2024). Changing climate in brazil key vulnerabilities and opportunities. *IMF Working Paper*.
- [De V. Cavalcanti et al., 2015] De V. Cavalcanti, T. V., Mohaddes, K., and Raissi, M. (2015). Commodity price volatility and the sources of growth. *Journal of Applied Econometrics*, 30(6):857–873.
- [Drechsel and Tenreyro, 2018] Drechsel, T. and Tenreyro, S. (2018). Commodity booms and busts in emerging economies. *Journal of International Economics*, 112:200–218.
- [Fernández et al., 2018] Fernández, A., González, A., and Rodriguez, D. (2018). Sharing a ride on the commodities roller coaster: Common factors in business cycles of emerging economies. *Journal of International Economics*, 111:99–121.
- [Fernández et al., 2017] Fernández, A., Schmitt-Grohé, S., and Uribe, M. (2017). World shocks, world prices, and business cycles: An empirical investigation. *Journal of International Economics*, 108:S2–S14.
- [González, 2021] González, G. (2021). *Commodity price shocks, factor utilization, and productivity dynamics*. The University of Chicago.
- [Jungherr et al., 2024] Jungherr, J., Meier, M., Reinelt, T., and Schott, I. (2024). Corporate debt maturity matters for monetary policy. *International Finance Discussion Paper*, (1402).

- [Lee, 2023] Lee, D. (2023). Commodity terms of trade volatility and industry growth. *European Economic Review*, 156:104479.
- [Olley and Pakes, 1996] Olley, G. S. and Pakes, A. (1996). The dynamics of productivity in the telecommunications equipment industry. *Econometrica*, 64(6):1263–1297.
- [Roch, 2019] Roch, F. (2019). The adjustment to commodity price shocks. *Journal of Applied Economics*, 22(1):437–467.
- [Rovigatti and Mollisi, 2018] Rovigatti, G. and Mollisi, V. (2018). Theory and practice of total-factor productivity estimation: The control function approach using stata. *The Stata Journal*, 18(3):618–662.
- [Schmitt-Grohé and Uribe, 2018] Schmitt-Grohé, S. and Uribe, M. (2018). How important are terms-of-trade shocks? *International Economic Review*, 59(1):85–111.
- [Shousha, 2016] Shousha, S. (2016). Macroeconomic effects of commodity booms and busts: The role of financial frictions. *Unpublished manuscript*.