



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA
MESTRADO EM ECONOMIA

Choques de Demanda Externa, Intensidade Exportadora e Produtividade:
Evidências Setoriais para a Indústria Brasileira (2015–2019)

THAUFFIC AMIM MEIRELES HAMDAN

Brasília, DF

2025

THAUFFIC AMIM MEIRELES HAMDAN

Choques de Demanda Externa, Intensidade Exportadora e Produtividade:
Evidências Setoriais para a Indústria Brasileira (2015–2019)

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado
em Economia, da Universidade de Brasília,
como parte dos requisitos para obtenção do
título de Mestre em Economia

Orientador: Prof. Dr. Roberto de Góes Ellery
Júnior

Brasília, DF

2025

FOLHA DE AVALIAÇÃO OU APROVAÇÃO

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à Universidade de Brasília (UnB), pelo ambiente acadêmico e institucional que possibilitou o desenvolvimento desta dissertação, bem como pelas condições oferecidas ao longo do curso. Registro também minha gratidão ao professor Roberto de Góes Ellery Júnior, meu orientador, pela condução cuidadosa, pela disponibilidade e pelas contribuições ao longo de todas as etapas do trabalho, desde a definição do tema até os ajustes finais.

Agradeço, de forma especial, à minha mãe, Cláudia Meireles Hamdan, e ao meu pai, Chafic Aref Hamdan, pelo apoio constante, pela confiança e por sempre incentivarem minha formação. Estendo meus agradecimentos a toda a minha família, pelo carinho, pela compreensão nos períodos de maior dedicação e por estarem presentes mesmo quando a rotina e as exigências acadêmicas tornaram tudo mais corrido.

Por fim, agradeço profundamente à minha mulher, Aline Fernanda Carvalho Medeiros, pelo companheirismo, pela paciência e pela força diária, que foram essenciais para que eu mantivesse o foco e chegasse até aqui. Agradeço também a Deus, pela vida, pela saúde e pela serenidade nos momentos de desafio, bem como pelas oportunidades e pessoas que fizeram parte desse caminho.

RESUMO

Esta dissertação examina se choques exógenos de demanda externa, ao aumentarem a intensidade exportadora, elevam a produtividade da indústria brasileira, questão relevante na literatura de comércio por exigir separar autosseleção de aprendizado via exportação. Fundamentada em modelos de comércio com firmas heterogêneas, a análise é conduzida no nível setorial, aproximando-se do espaço de formulação de políticas. O objetivo é identificar se variações exógenas na inserção externa geram efeitos transitórios—associados a escala, utilização de capacidade e realocação—ou persistentes, compatíveis com acumulação de capacidades. Constrói-se um painel anual de 27 setores (CNAE 2.0, dois dígitos) das Indústrias Extrativas e de Transformação, 2015–2019, com valor adicionado, emprego, estoque de capital, exportações e produtividade (PTF e produtividade do trabalho). A estratégia combina um instrumento shift-share de choque de demanda externa por produto-destino, explorando sua defasagem como fonte de variação exógena, com projeções locais por horizonte estimadas via 2SLS, controlando por efeitos fixos setoriais e anuais e inferência com erros-padrão clusterizados. Empiricamente, o choque externo desloca de modo estatisticamente robusto a intensidade exportadora no agregado, e a forma reduzida aponta resposta contemporânea positiva da PTF, sem evidência de persistência nos horizontes seguintes. Ao instrumentar a intensidade exportadora, contudo, as estimativas 2SLS-LP são imprecisas e não rejeitam efeito nulo; testes de robustez com desfechos e alinhamentos temporais alternativos preservam essa conclusão, e a relevância do instrumento varia entre macrossetores. A contribuição do trabalho é propor e aplicar, para o Brasil, uma estrutura dinâmica e explicitamente identificada em nível setorial que, ao mesmo tempo, informa o desenho de políticas de promoção às exportações e delimita empiricamente os limites de inferência em painéis curtos, sugerindo que, no período 2015–2019, a exposição externa se associou sobretudo a ajustes de curto prazo, e não a ganhos sustentados atribuíveis a aprendizado.

Palavras-chave: comércio internacional; produtividade; intensidade exportadora; learning-by-exporting; indústria brasileira.

ABSTRACT

This dissertation examines whether exogenous shocks to external demand, by increasing export intensity, raise productivity in Brazilian industry—a question central to the trade literature because it requires disentangling self-selection from learning-by-exporting. Grounded in models of trade with heterogeneous firms, the analysis is conducted at the sectoral level, bringing it closer to the policy design space. The objective is to identify whether exogenous variations in external integration generate transitory effects—associated with scale, capacity utilization, and reallocation—or persistent effects consistent with the accumulation of capabilities. An annual panel is constructed for 27 sectors (CNAE 2.0, two-digit level) covering the Extractive and Manufacturing Industries for the period 2015–2019, including data on value added, employment, capital stock, exports, and productivity (TFP and labor productivity). The empirical strategy combines a shift-share instrument for external demand shocks by product-destination, exploiting its lag as a source of exogenous variation, with local projections by horizon estimated via 2SLS, controlling for sector and year fixed effects and using cluster-robust standard errors. Empirically, the external shock produces a statistically robust increase in aggregate export intensity, and the reduced-form results indicate a positive contemporaneous response of TFP, with no evidence of persistence in subsequent horizons. However, when export intensity is instrumented, the 2SLS-LP estimates are imprecise and fail to reject a null effect. Robustness checks using alternative outcomes and temporal alignments preserve this conclusion, and instrument relevance varies across macro-sectors. The contribution of this study is to propose and apply, for Brazil, a dynamic and explicitly identified sector-level framework that simultaneously informs export promotion policy design and empirically delineates the limits of inference in short panels, suggesting that during 2015–2019 external exposure in Brazilian industry was primarily associated with short-term adjustments rather than sustained productivity gains attributable to learning-by-exporting.

Keywords: international trade; productivity; export intensity; learning-by-exporting; Brazilian industry.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
1 COMÉRCIO INTERNACIONAL E APRENDIZADO VIA EXPORTAÇÃO: FUNDAMENTOS TEÓRICOS	13
1.1 VANTAGENS COMPARATIVAS, RETORNOS E ESTRUTURAS DE MERCADO.....	13
1.2 INSERÇÃO NO COMÉRCIO INTERNACIONAL E DESEMPENHO DAS FIRMAS.....	16
1.3 FIRMA HETEROGÊNEA E DECISÕES DE EXPORTAR, CUSTOS FIXOS, SELEÇÃO E INTENSIDADES	18
CAPÍTULO 2: INSERÇÃO INTERNACIONAL, PRODUTIVIDADE E EVIDÊNCIAS DE APRENDIZADO VIA EXPORTAÇÃO	20
2.1 EVIDÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE AUTOSSELEÇÃO E APRENDIZADO VIA EXPORTAÇÃO.....	20
2.2 LBE COMO MECANISMO DE ACUMULAÇÃO: HIPÓTESES, MEDIAÇÕES E LIMITES	22
2.3 EVIDÊNCIA PARA O BRASIL	24
2.4 MEDIÇÃO DA PRODUTIVIDADE E DO APRENDIZADO EM APLICAÇÕES EMPÍRICAS.....	28
2.5 SÍNTESE DA LITERATURA E LACUNAS DE PESQUISA	35
CAPÍTULO 3 – ESTRATÉGIA EMPÍRICA SETORIAL E RESULTADOS.....	36
3.1 ENQUADRAMENTO, HIPÓTESES E PAPEL DO CAPÍTULO	36
3.2 DADOS, AMOSTRA E CONSTRUÇÃO DAS VARIÁVEIS.....	37
3.3 ESTRATÉGIA DE IDENTIFICAÇÃO: CHOQUES DE DEMANDA EXTERNA E INTENSIDADE EXPORTADORA.....	44
3.4 MODELO EMPÍRICO E MÉTODO DE ESTIMAÇÃO (PROJEÇÕES LOCAIS).....	47
3.5 RESULTADOS PRINCIPAIS E DISCUSSÃO À LUZ DA LITERATURA	52
3.7 SÍNTESE	59
REFERÊNCIAS	66

INTRODUÇÃO

Entendida como a eficiência na transformação de insumos em produtos, a produtividade ocupa posição central nos debates sobre difusão tecnológica, competitividade externa e desenvolvimento econômico. Em economias em desenvolvimento, a combinação de regimes frágeis de apropriação, elevada informalidade e incerteza institucional tende a enfraquecer a proteção aos investimentos formais e a elevar o custo esperado de inovar, criando entraves à acumulação de capital e à adoção de novas tecnologias. Nesse contexto, a orientação para exportações emerge como via de exposição a padrões mais exigentes de qualidade e eficiência, frequentemente associada, pela literatura, a oportunidades de ganho produtivo e de avanço tecnológico.

A literatura sobre comércio internacional e desempenho das firmas documenta de forma recorrente que exportadores, em média, são maiores, mais produtivos e exibem melhor inserção em cadeias de valor do que empresas voltadas exclusivamente ao mercado doméstico. Esse fato consolidou uma agenda de pesquisa dedicada a entender por que exportadores apresentam desempenho superior, distinguindo associação de mecanismos causais. Duas hipóteses não excludentes organizam esse debate. A primeira, de autosseleção, sustenta que apenas firmas suficientemente eficientes conseguem arcar com os custos fixos de entrada e permanência em mercados externos, em grande medida afundados, de modo que a correlação entre exportar e produtividade refletiria, em parte, vantagens prévias. A segunda, de aprendizado via exportação, argumenta que a experiência exportadora pode elevar a produtividade ao longo do tempo, à medida que as firmas internalizam conhecimento oriundo da interação com clientes, concorrentes e fornecedores estrangeiros, ajustam produtos e processos e reorganizam sua estrutura produtiva.

Nos desenvolvimentos mais recentes, a literatura internacional avançou tanto na formalização teórica quanto no refinamento de estratégias empíricas voltadas a separar autosseleção e aprendizado. No plano teórico, modelos com firmas heterogêneas enfatizam que custos fixos de exportação funcionam como filtro, deslocando para o mercado externo empresas mais eficientes e induzindo realocações de recursos e de participação de mercado em direção a unidades mais produtivas. Nesse arcabouço, o aumento da produtividade agregada pode decorrer sobretudo de seleção e reallocation, sem que isso implique, necessariamente, ganhos dentro de cada firma após a entrada no comércio internacional.

Por outro lado, estudos empíricos com microdados passaram a incorporar o histórico exportador diretamente na dinâmica da produtividade, tratando a decisão de exportar como parte do processo de acumulação de capacidades e não apenas como uma variável descritiva. Tornou-se comum combinar estimações de funções de produção inspiradas em abordagens como Olley e Pakes e Levinsohn e Petrin com estratégias de identificação baseadas em pareamento, diferenças em diferenças e modelos dinâmicos estimados por métodos de momentos. Em geral, os resultados indicam que ignorar o status exportador pode introduzir vieses ao confundir mudança tecnológica com efeitos de seleção, sobrevivência e alterações na composição da amostra, o que reforça a necessidade de tratar explicitamente a heterogeneidade entre firmas e trajetórias distintas de produtividade ao avaliar se há, de fato, aprendizado associado à inserção externa.

No caso brasileiro, a agenda empírica sobre exportação e desempenho intensifica a partir dos anos 2000, em grande medida em função do maior acesso a microdados industriais, que passou a permitir a avaliação mais rigorosa da associação entre atividade exportadora e produtividade.

Estudos com firmas manufatureiras passaram a estimar produtividade total dos fatores e produtividade do trabalho usando painéis ao longo do tempo, tratando a entrada no mercado externo como um evento relevante e combinando diferentes estratégias de identificação. De modo geral, os resultados apontam dois achados recorrentes. Em primeiro lugar, exportadoras já exibem maior eficiência do que aquelas voltadas exclusivamente ao mercado doméstico antes de iniciar a atividade exportadora, o que sustenta a hipótese de autosseleção. Em segundo lugar, aparecem evidências de ganhos de produtividade depois da entrada, embora a magnitude desses ganhos varie com porte, intensidade tecnológica e qualificação da mão de obra.

Apesar do avanço no nível micro, a passagem para o recorte setorial permanece menos desenvolvida. Em geral, iniciativas de estímulo à inserção externa, instrumentos de política industrial e linhas de crédito e financiamento são concebidos por setores e cadeias, operando com agregados de atividades e objetivos definidos em nível setorial. Por outro lado, a maior parte das evidências sobre autosseleção e aprendizado via exportação foi construída a partir de microdados, enfatizando dinâmicas individuais das firmas e estratégias de identificação voltadas a trajetórias específicas. Nesse contexto, impõe-se um problema de mensuração e de escala. Mesmo que a aprendizagem seja relevante no nível da firma, importa avaliar em que extensão ela se manifesta em medidas de produtividade calculadas para agregados setoriais. No nível agregado, variações de produtividade refletem simultaneamente mudanças de escala, recomposição interna, flutuações de utilização de capacidade e alterações na composição de

produtos e fatores, além de potencialmente incorporarem ganhos de eficiência no interior das firmas. Dessa forma, o desafio empírico consiste em distinguir, na medida do possível, movimentos de produtividade associados à seleção e à composição daqueles compatíveis com persistência de ganhos produtivos após choques na intensidade exportadora.

Esta dissertação toma essa questão como ponto de partida e a estrutura de modo observável. A análise recai sobre as Indústrias Extrativas e as Indústrias de Transformação do Brasil entre 2015 e 2019, com dados agregados por setor. Nesse período, a intensidade exportadora, entendida como razão entre exportações e medidas de porte setorial, varia em função de impulsos de demanda externa, oscilações cambiais, movimentos de preços internacionais e transformações na estrutura produtiva doméstica. O objetivo central é isolar a parcela exógena dessas variações, associada à demanda externa específica de cada setor, da evolução interna da produtividade, investigando se elevações dessa intensidade se associam a ganhos contemporâneos e defasados interpretáveis como sinais de aprendizado via exportação.

Essa operacionalização exige cautela, pois a inserção externa pode ser consequência, e não causa, de níveis superiores de produtividade. Em particular, setores mais produtivos podem ampliar exportações por razões associadas a vantagens prévias, o que reproduz no agregado o mesmo problema observado no nível micro e tende a enviesar estimativas se a autoseleção não for acomodada. Ademais, choques comuns, como oscilações do ciclo global e choques de commodities, podem afetar exportações e produtividade quase simultaneamente, o que impõe interpretação cuidadosa dos coeficientes contemporâneos. No plano da mensuração, indicadores setoriais, sobretudo a produtividade do trabalho, incorporam variações de curto prazo, mudanças no mix de produtos e flutuações de utilização de capacidade, além de estarem sujeitos a revisões estatísticas, algo particularmente relevante quando se trabalha com janelas temporais reduzidas. Por fim, mecanismos de aprendizado tendem a variar entre setores, tanto por diferenças tecnológicas quanto por formas de inserção em cadeias globais, o que reforça a necessidade de especificações parcimoniosas e de leitura cuidadosa dos resultados.

Diante desse contexto, o problema de pesquisa consiste em examinar em que medida choques exógenos na intensidade exportadora setorial se associam a ganhos de produtividade no mesmo período e em períodos posteriores nas Indústrias Extrativas e nas Indústrias de Transformação do Brasil entre 2015 e 2019, com resultados que possam ser interpretados como indícios de aprendizado via exportação. A formulação segue esse caminho porque a identificação exige separar a parcela da intensidade exportadora que decorre de demanda externa, e não de melhorias prévias de eficiência, ao mesmo tempo em que se acompanha a dinâmica temporal da produtividade após esses impulsos. Assim, o exercício empírico busca

registrar se os efeitos se dissipam rapidamente, compatíveis com mudanças de escala e composição, ou se persistem, o que é mais consistente com a internalização de conhecimento e com melhorias de qualidade e de processos associadas à inserção externa.

O objetivo geral é avaliar se o aumento da intensidade exportadora está relacionado ao aprendizado nos setores das Indústrias Extrativas e das Indústrias de Transformação, de forma agregada, no período analisado. Para isso, o trabalho revisa a base teórica que sustenta a discussão entre inserção no mercado internacional e produtividade, com atenção ao papel da heterogeneidade, aos mecanismos de autoseleção e à hipótese de aprendizado via exportação. Em seguida, constrói medidas de intensidade exportadora por setor e estima a produtividade setorial com base em medidas compatíveis com o nível de agregação adotado, articulando essas variáveis a um arranjo empírico voltado a explorar choques de demanda externa por destino. Por fim, investiga efeitos contemporâneos e defasados desses choques sobre a produtividade, recorrendo a estimativas dinâmicas que permitem registrar a trajetória dos impactos ao longo do tempo e avaliar a persistência de ganhos produtivos após variações na intensidade exportadora.

A justificativa do estudo deve-se à relevância política e econômica. A noção de aprendizagem via exportação oferece uma plataforma para testar a eficácia de programas de promoção às exportações e para interpretar em que condições a orientação para exportações funciona como canal potencial de ganhos produtivos e de inovação. Ao deslocar a pergunta para o nível setorial, a análise se aproxima do espaço em que políticas são formuladas e executadas, uma vez que instrumentos de estímulo, financiamento e integração produtiva operam, com frequência, por setores e cadeias. Ao mesmo tempo, o foco na intensidade exportadora permite lidar de forma mais direta com o entrelaçamento entre autoseleção e aprendizado, aproximando o exercício de decisões reais de política, nas quais importa não apenas exportar, mas ampliar e sustentar a inserção externa.

Ademais, o estudo contribui para o diálogo entre teoria e evidência ao articular a discussão de comércio internacional e produtividade com um recorte compatível com dados agregados. Embora a evidência empírica costume mostrar que exportadores são maiores e mais produtivos, essa associação não implica causalidade direta, e essa cautela torna-se ainda mais necessária quando se trabalha com agregados setoriais, nos quais seleção, recomposição interna e condições macroeconômicas podem dominar o comportamento observado. Ao explorar variações exógenas na demanda externa e efeitos defasados sobre produtividade, o trabalho oferece uma estrutura útil para interpretar variações de intensidade e de produtividade

associadas à inserção externa e para orientar investigações futuras sobre políticas de promoção à exportação setoriais.

Para alcançar esses objetivos, a dissertação organiza-se em quatro capítulos, além desta introdução. O primeiro capítulo apresenta as principais teorias de comércio internacional, das formulações clássicas às abordagens contemporâneas com firmas heterogêneas, destacando como diferentes modelos tratam a relação entre inserção externa, estrutura produtiva e produtividade. O segundo capítulo discute a literatura empírica sobre autosseleção e aprendizado via exportação, em perspectiva internacional e para o caso brasileiro, enfatizando estratégias de identificação e resultados associados à produtividade do trabalho e à produtividade total dos fatores. O terceiro capítulo descreve a estratégia empírica setorial adotada para o Brasil entre 2015 e 2019, detalhando dados, construção de variáveis, arranjo de identificação com choques de demanda externa por destino e procedimento de estimação dinâmica, além de apresentar e discutir os resultados. O quarto capítulo reúne as considerações finais, sintetizando os achados, reconhecendo limitações e indicando desdobramentos para pesquisas futuras e para o desenho de políticas públicas relacionadas à inserção no mercado internacional e à produtividade.

1 COMÉRCIO INTERNACIONAL E APRENDIZADO VIA EXPORTAÇÃO: FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1.1 Vantagens comparativas, retornos e estruturas de mercado

O comércio internacional pode ser entendido como o conjunto de transações de bens e serviços entre países, amparadas por acordos firmados entre as nações. Sua relevância está no acesso a insumos e tecnologias que podem estar indisponíveis internamente, na economia de escala proveniente da ampliação do mercado para as empresas e na possibilidade de ganhos de eficiência. Assim, desde o surgimento dos Estados modernos, políticas públicas têm sido promovidas pelos governos para apoiar suas indústrias na competição externa, como incentivos à exportação e programas de promoção comercial.

Com o crescimento das trocas transfronteiriças, a passou a tratar o comércio como fonte de ganhos econômicos para as nações. Segundo Ricardo (1817), o comércio exterior traz benefícios significativos ao ampliar a variedade e baratear mercadorias, favorecer a poupança e a acumulação de capital por meio da maior abundância de bens e da redução de preços. Dado a relevância do comércio internacional para o desenvolvimento econômico, bem como as tensões geradas pela abertura comercial, um amplo esforço teórico a partir da segunda metade do século XVIII foi realizado para explicar padrões de especialização e a distribuição dos ganhos entre países. As contribuições iniciais estão ligadas à tradição clássica. Ao criticar o mercantilismo em *A Riqueza das Nações*, Smith (1776) abriu caminho para formulações posteriores sobre vantagens e organização das trocas internacionais.

Em *A Riqueza das Nações*, publicado originalmente em 1776, Smith (1776) estabeleceu fundamentos do comércio internacional ao defender o livre comércio e ao introduzir a ideia de vantagens absolutas. Sua análise rompe com a visão mercantilista dominante, que associava riqueza ao acúmulo de metais preciosos por meio de saldos comerciais positivos (CERQUEIRA, 2004, p. 451). Para Smith, o comércio amplia o mercado e cria espaço para aumento da produção e da riqueza. Nesse enquadramento, um país tem vantagem quando produz um bem com custo unitário menor que o de seus parceiros. Logo, tende a se especializar, em alguma medida, na produção e na exportação desses bens. As vantagens podem ser naturais, como solo e clima, ou adquiridas, como tecnologia. Enquanto persistirem, será mais vantajoso para o país que não as possui adquirir os produtos de quem as detém do que produzir por conta própria (SMITH, 1996 [1776], p. 35).

O comércio cria oportunidades para que os países compartilhem benefícios de ganhos produtivos. A especialização induzida pelo comércio gera excedentes e leva cada país a produzir além da demanda interna, direcionando parte dessa produção ao mercado externo. Pelo desenvolvimento da teoria das vantagens absolutas, Smith é frequentemente citado como precursor da teoria clássica, posteriormente desenvolvida por Ricardo, a partir do conceito de vantagens comparativas.

Existe um consenso na literatura de que a obra de Ricardo é um marco do pensamento econômico e referência para teorias posteriores de comércio internacional. Muitos consideram a teoria da vantagem comparativa sua principal contribuição (MANESCHI, 2004). Segundo Ricardo (1817), não é a vantagem absoluta que determina a direção do comércio e os ganhos possíveis, mas a vantagem comparativa. A vantagem comparativa corresponde a uma eficiência relativa, medida pelo menor custo de oportunidade, entendido como a quantidade de produção que o país renuncia ao deslocar recursos para outro bem. O ponto central é que um país pode se beneficiar do comércio mesmo quando não detém vantagem absoluta em nenhum bem, desde que exista diferença nos custos relativos entre bens. No arcabouço ricardiano, diferenças de produtividade do trabalho entre setores e países determinam os custos relativos e orientam o padrão de especialização.

Dessa forma, a especialização deixa de ser guiada por custos absolutos e passa a ser guiada por custos relativos. O modelo de Ricardo prevê uma direção clara para o comércio exterior. Os países exportarão os bens nos quais têm maior produtividade relativa do trabalho e importarão os bens nos quais apresentam menor produtividade relativa do trabalho. Desde que os termos de troca se situem entre os custos de oportunidade domésticos, cada país poderá ampliar seu consumo de ambos os bens em relação ao que obteria em autossuficiência. Consoante Samuelson (2001, p. 1204), o conceito ricardiano continua sendo um dos mais úteis e estimados princípios da economia.

As teorias neoclássicas reorganizam esse debate ao afirmar que o comércio internacional pode resultar de dotações distintas dos fatores de produção entre os países, e não apenas de diferenças tecnológicas. Foram originalmente desenvolvidas em artigos de Heckscher (1919) e Ohlin (1924, 1933). O rompimento promovido relaciona-se à formulação das vantagens comparativas. Nas teorias clássicas, tais vantagens se originam de diferenças tecnológicas ou, mais precisamente, de produtividade do trabalho.

No marco das teorias neoclássicas, resultam das diferenças de dotação ou de abundância relativa dos fatores. Para tanto, abandona-se a hipótese de um único fator e passa-se a considerar dois ou mais fatores de produção, como trabalho, capital e terra. Considerando tecnologias

idênticas e preferências semelhantes, os países se especializam nos bens mais intensivos nos fatores de que dispõem em maior abundância, exportando esses bens e importando aqueles intensivos nos fatores relativamente mais escassos.

Em 1919, Heckscher publicou o artigo *O Efeito do Comércio Exterior sobre a Distribuição de Renda*. Nesse texto, apresentou a ideia de que o comércio entre nações decorre de diferenças nas dotações de fatores e de como essas diferenças afetam preços e rendas. Posteriormente, Ohlin (1933), com base no equilíbrio geral walrasiano, formaliza a estrutura em que quantidades e preços relativos dependem da dotação de fatores, da tecnologia e das preferências, como sintetiza Gonçalves et al. (1998). O modelo Heckscher Ohlin, HO, parte da premissa de que regiões diferem apenas nas dotações de fatores e compartilham tecnologias e preferências semelhantes. Como o comércio internacional compensa a distribuição geográfica desigual de recursos produtivos, os países tendem a exportar bens que utilizam, de forma relativamente mais intensa, os fatores relativamente abundantes e a importar bens intensivos nos fatores relativamente escassos.

Não é difícil prever que países com abundância de recursos naturais exportem esse tipo de bem. O desafio teórico é explicar condições sob as quais economias mais ricas em trabalho do que em terra exportam bens agrícolas intensivos em trabalho e, pelo comércio, passam a exibir salários próximos aos de países de alta remuneração e escassez de mão de obra (BALASSA, 1985). Como as diferenças nas dotações relativas implicam diferenças nos preços relativos dos fatores, o fator escasso tende a receber remuneração relativa mais alta, enquanto o fator abundante tende a receber remuneração relativa mais baixa. De acordo com Mundell (1957), caso houvesse mobilidade internacional plena dos fatores de produção, o trabalho migraria para salários mais altos e o capital buscaria maiores retornos.

Ainda assim, mesmo com fatores pouco móveis, a troca internacional de mercadorias constitui uma forma indireta de arbitragem de fatores ao transferir os serviços de fatores de produção, que de outra forma seriam imóveis, de locais onde são abundantes para locais onde são escassos (LEAMER, 1995). Logo, sob determinadas circunstâncias, como ausência de barreiras, essa arbitragem indireta pode reduzir diferenças de preços dos fatores. Essa leitura ajuda a entender por que o comércio afeta não apenas quantidade produzida e consumo, mas também rendas relativas entre fatores e entre grupos.

Contudo, evidências reunidas por Leontief (1953) trouxeram dúvidas relevantes a respeito da extensão do modelo HO. Com intuito de analisar a estrutura das relações comerciais dos Estados Unidos com o restante do mundo, Leontief (1953) desenvolveu contas de insumo produto para o ano de 1947, o que permitiu testar empiricamente o modelo. Considerando que

se tratava de um país abundante em capital, ele esperava que as exportações fossem intensivas em capital, enquanto as importações fossem intensivas em trabalho. A estratégia consistiu em mensurar a quantidade de capital e de trabalho necessária para gerar um milhão de dólares em exportações, contabilizando uso direto de fatores por cada setor exportador e uso indireto embutido na produção de insumos intermediários. Para as importações, utilizou a tecnologia norte americana como proxy para estimar o conteúdo de fatores incorporado, procedimento também discutido em Feenstra (2004). O resultado foi que as exportações dos Estados Unidos eram menos intensivas em capital do que as importações. Esse achado ficou conhecido como paradoxo de Leontief e é citado por Krugman e Obstfeld (2006) como a evidência isolada mais conhecida contra a teoria das proporções dos fatores em sua forma mais simples.

Visando a preservação do modelo HO, diversos autores ampliaram testes para incluir um maior número de países e mais fatores. Bowen, Leamer e Sveikauskus (1987) utilizaram doze fatores de produção e vinte e sete países e encontraram violações em parcela relevante dos casos, reforçando a leitura de que o comércio frequentemente não ocorre na direção prevista pelo modelo Heckscher Ohlin, como também destacam Krugman, Obstfeld e Melitz (2001). Esses resultados mistos indicam que a explicação do comércio exige mecanismos adicionais além de dotação relativa de fatores e retornos constantes.

Nesse contexto, durante a década de 1980 emergem modelos que incluem elementos mais próximos da realidade, como economias de escala, retornos crescentes e estruturas de mercado não competitivas. A conjunção desses modelos compõe a chamada Nova Teoria do Comércio Internacional. Esse movimento se conecta ao tema que interessa diretamente a esta dissertação, pois a introdução de retornos crescentes e de estruturas de mercado mais realistas abre espaço para considerar a heterogeneidade entre firmas e as condições sob as quais algumas entram no comércio exterior, enquanto outras permanecem voltadas ao mercado doméstico. É essa passagem que conduz à discussão sobre firma heterogênea e decisões de exportar.

1.2 Inserção no comércio internacional e desempenho das firmas

Em um artigo seminal, Krugman (1979) redefiniu a teoria estabelecida ao mostrar que o comércio também ocorre mesmo na ausência de diferenças relevantes de produtividade ou de dotações de fatores. A ideia central é que os mercados operam sob concorrência imperfeita e que os consumidores apresentam preferências por bens diferenciados. Na presença de retornos constantes ou crescentes, decorrentes de economias de escala, as firmas podem obter ganhos de produtividade ao se especializar e diferenciar variedades por qualidade, design ou marca,

levando à diversificação da produção em escala global. Assim, além de trocas entre diferentes setores, passam a ganhar destaque transações intraindústrias, pois o comércio ocorre também entre bens semelhantes, mas com características distintas, o que se articula com a busca por variedade e com ganhos associados à escala (Helpman, 1981).

Cabe destacar que economias de escala limitam a variedade de bens. Quanto maior a escala alcançada, menor a variedade disponível em um único mercado, mas como os países desejam consumir uma gama elevada de bens diferentes, a existência de economias de escala específicas a cada variedade torna o comércio intraindustrial mais plausível (Helpman, 1998). Esse ponto tem implicação direta para a análise em nível micro. Quando se admite diferenciação de produto e estruturas de mercado não competitivas, a inserção externa deixa de ser apenas uma questão de setores e passa a envolver escolhas empresariais, como escala, escopo e posicionamento. A partir daí, os mecanismos tradicionais, como especialização e escala, passam a ser lidos como processos mediados por firmas que não são iguais entre si.

Krueger (1978) comparou economias fechadas com regimes economicamente abertos e encontrou que a proteção comercial leva firmas a operarem abaixo da fronteira de eficiência, enquanto a participação internacional está correlacionada com taxas de produtividade mais elevadas. A interpretação é que barreiras comerciais podem preservar estruturas pouco eficientes, reduzindo incentivos à inovação e à reorganização produtiva, ao passo que ambientes mais abertos intensificam a disciplina competitiva. Essa leitura também conversa com abordagens em que o comércio funciona como canal de difusão tecnológica e amplia os spillovers de conhecimento.

Grossman e Helpman (1991) destacam que a inserção internacional pode ampliar os estoques de conhecimento acessíveis e fortalecer transbordamentos, especialmente quando a economia se conecta a mercados mais avançados tecnologicamente. Essa ponte aparece também na literatura de crescimento endógeno, na qual conhecimento e capital humano assumem papel central para sustentar crescimento no longo prazo (Romer, 1990; Lucas, 1988). Nessa linha, o comércio não atua apenas como canal de eficiência alocativa, mas também pode condicionar a trajetória de desenvolvimento ao ampliar o acesso a conhecimento e intensificar a difusão tecnológica (Baldwin, 1989).

Quando se observam microdados em nível de firma, a conexão entre inserção externa e desempenho aparece com mais nitidez, mas também revela que a participação no comércio internacional não é homogênea. Diferentes autores mostram que a parcela de firmas exportadoras é menor do que a de não exportadoras e que existem diferenças operacionais relevantes entre esses dois grupos. Chen e Tang (1987) identificaram que, em média, firmas

exportadoras são maiores em diversos aspectos, como número de empregados, volume de vendas e valor adicionado. Kannebley (2011) ressalta que, embora não haja grandes diferenças quanto à composição dos produtos e à taxa de utilização da capacidade, exportadoras se destacam por serem mais antigas, mais intensivas em capital e por apresentarem níveis mais altos de eficiência. Em países em desenvolvimento, há evidências de que as exportações de manufaturados se concentram nessas firmas, em comparação às empresas domésticas, reforçando a ideia de que a inserção externa é seletiva desde o início (Baek; Neymotin, 2016).

Esse debate também se conecta à agenda de crescimento liderado pelas exportações. Haddad e Harrison (1993) mostram que uma orientação para o mercado externo permite explorar vantagens comparativas e competir de forma mais eficiente. Em acordo com essa visão, organismos multilaterais, como o Banco Mundial, passaram a tratar a promoção de exportações como componente relevante de estratégias de desenvolvimento (Banco Mundial, 1993). No nível da firma, Aghion et al. (2005) argumentam que a competição funciona como disciplina que reduz desperdícios, pressiona por inovação e reforça o vínculo entre exposição competitiva e esforços de pesquisa e desenvolvimento, o que ajuda a entender por que a exportação pode se associar a mudanças internas além do efeito de seleção.

1.3 Firma heterogênea e decisões de exportar, custos fixos, seleção e intensidades

A introdução da heterogeneidade de firmas na teoria do comércio internacional muda o centro do debate. Em vez de trabalhar com uma firma representativa, cuja produtividade resumiria o comportamento de todo um setor, a literatura passa a considerar uma distribuição de produtividades, tamanhos e estruturas de custos. Isso muda a forma de ler como choques de comércio afetam a economia, pois passa a importar quem permanece ativo, quem expande, quem sai do mercado e como a participação de cada grupo se reorganiza dentro do setor.

A parcela de firmas exportadoras costuma ser pequena, e as exportadoras diferem das não exportadoras em aspectos relevantes de porte e desempenho. Do ponto de vista empírico, há evidência de longa data de que economias mais expostas ao comércio tendem a apresentar níveis mais altos de produtividade, enquanto regimes de proteção podem reduzir incentivos à eficiência. Para entender melhor como choques e políticas afetam exportações, a literatura também trabalha com a distinção entre margens da exportação. A margem extensiva está ligada ao número de firmas que exportam e ao número de mercados atendidos. A margem intensiva está ligada ao quanto cada exportadora vende. Chaney (2008) explora essa decomposição em um modelo com firmas heterogêneas e mostra uma implicação simples. Mudanças em custos

variáveis tendem a mexer mais com o volume exportado pelas firmas que já exportam. Mudanças em custos fixos tendem a mexer mais com a entrada de novas exportadoras. Essa distinção ajuda a organizar o que se pode esperar de instrumentos de política. Reduzir custos iniciais de acesso a mercados externos tende a trazer novas firmas para o comércio. Reduzir custos por unidade tende a ampliar vendas das exportadoras já ativas.

Porém, exportadoras podem ser excepcionais porque boas empresas se tornam exportadoras, porque exportar é benéfico para as empresas, ou ambos (BERNARD; JENSEN, 1999). A literatura costuma organizar essa discussão em duas hipóteses, que podem coexistir (WAGNER, 2007). A hipótese de autosseleção sustenta que firmas mais eficientes conseguem superar os custos de entrada associados à exportação, de modo que o desempenho superior aparece antes da entrada no mercado externo. A hipótese de aprendizado via exportação sugere que parte das melhorias pode surgir depois, quando a firma passa a operar em mercados mais exigentes e acumula conhecimento e experiência. É a partir desse ponto que a literatura passa a buscar modelos e evidências capazes de separar seleção e aprendizado.

Esse capítulo organiza essa leitura ao longo do arcabouço de comércio internacional, da firma heterogênea e da literatura de aprendizado via exportação, preparando o terreno para o exercício empírico desenvolvido nos capítulos seguintes.

CAPÍTULO 2: INSERÇÃO INTERNACIONAL, PRODUTIVIDADE E EVIDÊNCIAS DE APRENDIZADO VIA EXPORTAÇÃO

2.1 Evidência internacional sobre autosseleção e aprendizado via exportação

A afirmação de que boas empresas se tornam exportadoras é evidente, suscitando consenso quase imediato (Bernard; Jensen, 1999). Isso se deve ao fato de que apenas as firmas mais produtivas conseguiriam arcar com os custos fixos associados à exportação (Alvarez; López, 2005). Esses custos envolvem despesas com transporte, marketing, distribuição e até mesmo mudanças na produção para atender exigências de compradores externos. Na prática, esses fatores funcionam como uma barreira à entrada, que dificulta que empresas menos eficientes consigam acessar mercados fora do país (Kannebley, 2011). Ao mesmo tempo, exportadoras podem ser diferentes por seleção, por aprendizado, ou pelas duas coisas, e isso torna o tema um problema empírico.

O modelo de Melitz (2003) é um marco nesse debate por formalizar, de maneira clara, a lógica de autosseleção e o efeito de recomposição intraindústria. O autor constrói um modelo dinâmico com firmas heterogêneas em que a exposição ao comércio leva a ganhos de bem estar por realocação, com expansão das mais produtivas e saída das menos eficientes. O ambiente é de concorrência monopolística com retornos crescentes e mark up constante, no qual cada firma produz uma variedade e enfrenta demanda que depende do tamanho do mercado e do preço da variedade, condicionado pela produtividade. Para produzir, a firma paga um custo fixo de entrada e, uma vez ativa, incorre em custos marginais. Para exportar, além disso, precisa arcar com um custo fixo adicional de acesso ao mercado externo e com custos variáveis que tornam a operação internacional mais onerosa.

Esse arranjo gera limiares de produtividade que organizam a participação das firmas no setor e no comércio. Existe um limiar doméstico, abaixo do qual a firma não cobre seus custos e sai imediatamente. Quando o comércio internacional é permitido, surge um segundo limiar mais alto, porque exportar exige um custo fixo adicional. Apenas as firmas com produtividade suficientemente elevada cruzam esse limiar e exportam. As firmas com produtividade intermediária permanecem atendendo apenas o mercado interno. Em síntese, a autosseleção opera como um filtro, pois elimina unidades de baixa produtividade e redireciona participação e lucros para as empresas mais produtivas, que ganham mercado interno e externo. No agregado, isso eleva a produtividade média por efeito de composição, mesmo que a produtividade física de cada firma não se altere no curto prazo.

A evidência empírica oferece suporte importante a essa lógica. Nos países desenvolvidos, o padrão empírico é fortemente favorável à autosseleção. Bernard e Jensen (1999), utilizando dados longitudinais de plantas industriais norte americanas, mostram que exportadoras já eram mais produtivas antes de iniciar exportações, pagavam salários mais elevados e apresentavam maior crescimento em emprego e participação de mercado. Ao modelar a probabilidade de exportar como função de eficiência e de características prévias, os autores concluem que a maior parte do prêmio das exportadoras é explicada por atributos anteriores à entrada, sem evidência robusta de que exportar, por si só, gere ganhos adicionais de produtividade. Esse resultado é compatível com a lógica de custos fixos e limiares de produtividade discutida na literatura teórica, pois a presença de custos de entrada já seleciona o subconjunto de firmas capaz de acessar mercados externos.

Aw, Chung e Roberts (2000), com microdados da indústria de eletrônicos de Taiwan, em um arcabouço inspirado em Hopenhayn (1992), também mostram que movimentos de produtores para dentro e fora do mercado exportador refletem mais um processo de seleção entre plantas heterogêneas do que um processo de melhoria de produtividade decorrente da experiência exportadora. Em Clerides, Lach e Tybout (1998), para firmas da Colômbia, do México e do Marrocos, a presença de custos associados à exportação também gera um limiar de produtividade que seleciona entrantes, e plantas ineficientes frequentemente descontinuem a exportação, reforçando que exportadoras tendem a ser mais eficientes sobretudo por autosseleção.

Para o Reino Unido, Girman, Greenaway e Kneller (2004) utilizam pareamento por escore de propensão e diferenças em diferenças para comparar a trajetória de firmas que iniciam exportações com firmas não exportadoras similares. Os autores encontram um padrão híbrido. De um lado, futuras exportadoras já partiam de patamares superiores de produtividade e escala. De outro, aparecem ganhos médios após a entrada em produção, emprego e produtividade, com persistência ao longo do tempo. O resultado reforça que autosseleção e aprendizado podem coexistir, mas em magnitudes que variam conforme recortes de firmas, períodos e setores.

Apesar da força da autosseleção, a hipótese de aprendizado via exportação permanece relevante, inclusive por suas implicações de política. Como López (2004) afirma, políticas comerciais tradicionais dependem fortemente da existência de efeitos de aprendizado via exportação. No cerne desses programas está a convicção de que exportar melhora a produtividade das empresas por meio de aprendizado, o que também aparece em discussões mais recentes sobre promoção de exportações e acesso a mercados (Atkin et al., 2017).

2.2 LBE como mecanismo de acumulação: hipóteses, mediações e limites

Na literatura do LBE, o termo aprendizado refere-se a efeitos causais que a internacionalização exerce sobre produtividade e outros indicadores de desempenho (Hayakawa et al., 2012). Diversas explicações são apresentadas para sustentar esse canal. Exportadoras podem acessar insumos de conhecimento não disponíveis no mercado doméstico, ter acesso facilitado a tecnologias mais avançadas e serem pressionadas a se tornarem mais produtivas devido à competição internacional mais intensa (Salomon; Shaver, 2005). Ademais, a interação com clientes e concorrentes estrangeiros pode estimular mudanças organizacionais e aprimoramentos de processos para atender padrões técnicos e exigências de qualidade.

A literatura passa a encontrar com maior nitidez resultados compatíveis com aprendizado via exportação quando se desloca o foco para economias em desenvolvimento em desenvolvimento. De Loecker (2007) analisa firmas manufatureiras eslovenas durante a passagem para uma economia de mercado e estima uma função de produção inspirada em Olley e Pakes, construindo grupos de controle de empresas não exportadoras comparáveis às estreantes no mercado internacional. Os resultados indicam ganhos de produtividade após a entrada e mostram que os efeitos dependem do destino das exportações, com ganhos mais elevados quando o destino envolve mercados de alta renda. Essa evidência sugere que o aprendizado via exportação não é uniforme, pois depende tanto do ambiente tecnológico do mercado de destino quanto da capacidade de absorção das firmas.

Em economias africanas, Van Biesebroeck (2003) utiliza dados em painel e estratégias para tratar a simultaneidade entre produtividade e status exportador. De um lado, confirma-se que exportadoras diferem significativamente das não exportadoras, pagam salários mais altos, operam em maior escala, são mais intensivas em capital e exibem maior produtividade. De outro, o autor documenta ganhos de produtividade após a entrada para novas exportadoras, sobretudo entre aquelas que se mantêm exportando, o que sinaliza que a experiência exportadora pode gerar aperfeiçoamentos de processos e reorganização interna.

Outra vertente desloca o foco da produtividade estrita para indicadores de inovação, sob o argumento de que patentes e lançamento de novos produtos captam mais diretamente o conteúdo de aprendizado associado à exportação. Salomon e Shaver (2005) investigam empresas manufatureiras espanholas e encontram que exportar está associado ao aumento de pedidos de patentes e de inovações de produto. A interpretação é que a participação em mercados externos abre canais de acesso a conhecimento por meio de feedback de consumidores, observação de concorrentes e exigências técnicas, o que se materializa em

adaptação e upgrading de produtos. Assim, exportar pode ser um canal de acesso a conhecimento útil para inovar, ainda que o ganho dependa da capacidade da firma de absorver informações e competir no exterior.

Por fim, De Loecker (2010) mostra que modelos que não consideram explicitamente o status exportador podem gerar estimativas viesadas e confundir mudanças tecnológicas com seleção de sobreviventes. Ao permitir que a experiência exportadora afete a trajetória de produtividade, o autor encontra ganhos após a entrada que variam entre firmas, o que reforça a necessidade de acomodar heterogeneidade e trajetórias diferenciadas de desempenho.

As revisões destacam que a identificação de LBE exige desenhos empíricos capazes de lidar com seleção e com a dinâmica da produtividade. Por isso, aparecem com frequência combinações de pareamento e diferenças em diferenças, estimações de função de produção nos moldes de Olley e Pakes e Levinsohn e Petrin, além de estratégias que permitem que a experiência exportadora influencie explicitamente a produtividade futura. Nesse contexto, a literatura tende a convergir em três pontos, ainda que com diferenças de ênfase. A autosseleção é robusta e aparece em praticamente todos os contextos. O aprendizado via exportação existe, mas é heterogêneo entre firmas, setores e países, sendo mais comum em economias em desenvolvimento, em transição ou em segmentos mais distantes da fronteira tecnológica. Estudos que ignoram o histórico exportador e a natureza endógena da produtividade tendem a subestimar o aprendizado e a confundir ganhos intrafirma com efeitos de composição e seleção de sobreviventes.

Esse conjunto de resultados muda a forma de ler a relação entre exportação e produtividade. Em presença de heterogeneidade, uma associação positiva entre exportação e produtividade pode refletir seleção e mudança de composição, e não necessariamente aprendizado via exportação. Melitz (2003) e sínteses posteriores como Melitz e Redding (2014) insistem que autosseleção e realocação intraindústria precisa ser levadas a sério antes de atribuir ganhos ao aprendizado. Esse cuidado é ainda mais importante quando o pesquisador trabalha com dados agregados, pois não acompanha diretamente a trajetória das firmas. Em um recorte setorial, variações de intensidade exportadora podem refletir entrada de novas exportadoras, expansão das já existentes, mudanças no mix de produtos e flutuações de preços. Esses movimentos aparecem no agregado sem revelar com clareza o canal microeconômico.

Ao mesmo tempo, reconhecer o papel da seleção não elimina a hipótese de aprendizado. Ele apenas coloca o problema em uma ordem mais cuidadosa. Se exportadoras já são diferentes antes da entrada, identificar aprendizado exige olhar para o que acontece depois do início das exportações e separar esse movimento do que é puro efeito de composição. A literatura sugere

ainda que efeitos pós entrada tendem a ser mais visíveis em países em desenvolvimento, onde restrições de acesso à tecnologia e conhecimento tornam a exposição ao mercado externo potencialmente mais relevante (MARTINS; YANG, 2009; BLALOCK; GERTLER, 2004).

Convém notar, por fim, que o paradigma de firma heterogênea não detalha, em si, o mecanismo de aprendizado. O foco recai sobre a decisão de exportar e sobre a estrutura de seleção e realocação associada aos custos fixos e à distribuição de produtividade. A contribuição, para este trabalho, está em fornecer uma ordem conceitual, separar seleção e composição, e depois avaliar se há sinais de mudança de trajetória associados à experiência exportadora.

2.3 Evidência para o Brasil

Desde a liberalização comercial dos anos 1990, a literatura passou a examinar em que medida a abertura comercial afeta a produtividade das empresas. No caso brasileiro, a abertura e a recomposição do perfil exportador criam um cenário particularmente útil para testar as hipóteses de autoseleção e de aprendizado via exportação. A redução de tarifas, a queda de proteção setorial e a maior exposição ao mercado externo ocorreram num ambiente em que as firmas diferem em produtividade, intensidade de capital, capacidade inovativa e qualificação da força de trabalho. Nesse quadro, os custos fixos de entrada no mercado externo, ligados a logística, informação, exigências regulatórias e adequação a padrões técnicos, funcionam como barreira à entrada e tendem a ser superados apenas por empresas mais eficientes. Ao mesmo tempo, a atuação no mercado internacional pode, em princípio, acionar rotinas de aprendizagem, reorganização produtiva e incorporação de práticas que não estavam plenamente disponíveis no mercado doméstico.

A literatura brasileira sobre exportação e desempenho parte, em geral, de microdados industriais e acompanha de perto o arcabouço de firmas heterogêneas, combinando medidas de produtividade com estratégias empíricas que buscam separar seleção prévia e efeitos posteriores à entrada. Em termos práticos, isso aparece na combinação entre estimação de produtividade total dos fatores, ou PTF, e exercícios de identificação, como pareamento por escore de propensão, o PSM, diferenças em diferenças, o DiD, além de estimações como GMM em painéis. Trabalhos como Araújo (2006), Araújo et al. (2008), Hidalgo e Filho (2013), Cirera et al. (2015) e Casagrande et al. (2024) caminham nessa direção em diferentes janelas temporais. Em paralelo, há estudos com séries temporais e painéis setoriais, como Oliveira e Macial (2021)

e Almeida et al. (2020), que olham a coevolução entre exportações e produtividade em horizontes longos, ainda que sem acompanhar diretamente trajetórias de firmas.

De maneira geral, os resultados para o Brasil são dois. Exportadoras diferem sistematicamente das não exportadoras antes da entrada no mercado externo, o que sustenta a hipótese de autosseleção. Também há evidências de que iniciar exportações, em vários contextos, se associa a ganhos adicionais de produtividade e a mudanças relevantes na combinação de fatores, resultado compatível com aprendizado via exportação. A seguir, os estudos são organizados exatamente nesses dois blocos, primeiro a evidência de autosseleção e depois os resultados que tratam mais diretamente do LBE.

A discussão sobre autosseleção no Brasil dialoga com a lógica de custos fixos de exportar. Apenas firmas acima de determinado limiar de produtividade conseguem internalizar despesas com transporte, adequação a padrões técnicos, certificações, marketing, distribuição e construção de redes logísticas. Na prática, esses fatores funcionam como barreira à entrada e dificultam que empresas menos eficientes acessem mercados fora do país, como já enfatiza Kannebley (2011). No plano empírico, um ponto recorrente na literatura brasileira é que autosseleção e aprendizado costumam ser avaliados no mesmo desenho, e não em exercícios totalmente separados. Ainda assim, os trabalhos mostram com bastante consistência que as estreantes no mercado externo já eram diferentes antes da estreia

Em Araújo (2006) a amostra restringe-se às empresas com menos de 50% de controle estrangeiro, no período de 1997 a 2002, e compara as estreantes no mercado exportador com aquelas que nunca exportaram. Para isolar o efeito da entrada no comércio exterior sobre o desempenho, o autor combina pareamento por escore de propensão, PSM, com modelos de diferenças em diferenças, DiD, mensurando produtividade total dos fatores, PTF, e produtividade do trabalho. A principal conclusão é que a atividade exportadora se associa a ganhos de produtividade que podem alcançar, em média, 23,7 por cento, com maior evidência na produtividade do trabalho. Contudo, os ganhos aparecem de forma clara apenas para as empresas que ingressam e permanecem no mercado internacional ao longo do período analisado, o que aproxima o resultado da ideia de aprendizado acumulado e não apenas de um salto no momento da estreia.

Araújo e Kannebley Jr. (2008) examinam firmas inovadoras brasileiras no período de 2001 a 2005, definindo como estreantes aquelas que ingressaram no mercado externo em 2001 e 2002 e comparando as estreantes a inovadoras que não estrearam. Entre as empresas que estreiam e permanecem exportando, observam níveis superiores de receita, produtividade e emprego em relação ao grupo de comparação, resultado compatível com autosseleção dentro

da própria amostra. Os autores também enfatizam o papel de barreiras de entrada e de saída na atividade exportadora, mostrando que há custos fixos associados tanto ao início quanto à interrupção das exportações, mais relevantes para empresas de menor porte. Quanto ao aprendizado, registram um padrão mais amplo de acumulação de conhecimento e de uso de fontes de informação associado à atividade exportadora, o que sugere uma interação entre seleção e LBE, já que as firmas mais eficientes entram e a experiência de exportar tende a aprofundar a vantagem de quem consegue consolidar a presença externa.

Hidalgo e Da Mata (2009) comparam empresas exportadoras e não exportadoras da indústria de transformação no Brasil no período de liberalização comercial entre 1994 e 2003, com o objetivo de medir diferenças de produtividade e verificar se elas decorrem de autoseleção ou de aprendizado com a exportação. O procedimento segue Delgado, Fariñas e Ruano (2002) e consiste em comparar as distribuições acumuladas da PTF dos dois grupos. Os resultados indicam que empresas maiores, com salários mais altos e maior participação de trabalhadores qualificados tendem a exportar, sustentando autoseleção. Depois da entrada no comércio exterior, iniciar a exportação aparece associado a ganhos médios de produtividade em torno de 23 por cento entre as firmas que permanecem exportando, o que é compatível com a ideia de aprendizado via exportação.

Kannebley et al. (2009) analisam a relação conjunta entre custos de entrada, autoseleção e histerese do aprendizado pela exportação na indústria de transformação brasileira. A estratégia de estimação segue Bernard e Jensen (1999), calculando prêmios de produtividade para firmas que estrearam e comparando as estreantes com não exportadoras ao longo de 1999 a 2003. Os resultados mostram grandes diferenças entre as firmas, confirmando autoseleção. Foi observado também ganho médio de exportar em torno de 43 por cento na produtividade. O estudo documenta persistência elevada na atividade exportadora, pois ter exportado no passado aumenta a chance de continuar exportando, o que sugere a presença de custos iniciais relevantes e reforça o argumento de que entrada e permanência não são decisões independentes.

Hidalgo e Filho (2013) estudam a produtividade em nível de firma na indústria de transformação brasileira entre 2000 e 2002 e investigam condicionantes sob os quais o LBE pode ou não ocorrer, utilizando microdados nesse intervalo. Os autores segmentam o estudo por características da firma, como intensidade exportadora, tamanho, mão de obra e investimentos em pesquisa e desenvolvimento, incorporando heterogeneidade de qualificação e esforço tecnológico no desenho empírico. A metodologia segue De Loecker (2007) e utiliza o avaliador de pareamento desenvolvido por Abadie e Imbens (2002, 2006). Os achados

indicam que, no primeiro ano como exportadoras, as firmas tornam-se, em média, 20,7 por cento mais produtivas em PTF e 26,3 por cento em produtividade do trabalho, em relação a comparáveis que não exportam, o que aponta para aprendizado associado à exportação. Considerando o período acumulado após a entrada, o ganho médio de PTF alcança 29,8 por cento, com efeitos mais fortes em firmas de pequeno porte e em empresas com maior proporção de trabalhadores qualificados, sugerindo papel do capital humano na apropriação do aprendizado.

Cireta et al. (2015) investigam se há autosseleção e se exportar afeta a PTF nas empresas manufatureiras entre 2000 e 2008, período de forte expansão das vendas externas, com manufaturas respondendo por cerca de metade do total exportado. A estratégia combina estimação da PTF por GMM com um tratamento mais refinado do papel do status exportador, permitindo que a experiência exportadora passada influencie explicitamente a trajetória futura de produtividade. O diferencial é utilizar insumos intermediários em vez de investimento como insumo variável, reduzindo problemas associados a observações com investimento zero. Os autores confirmam que apenas as firmas mais produtivas entram e permanecem no mercado externo. No que se refere ao aprendizado, em termos agregados ao longo de quatro anos, o efeito acumulado estimado é de, em média, 7,1 por cento proveniente da experiência anterior, sugerindo um LBE gradual e heterogêneo.

Oliveira e Macial (2021) ampliam o período de análise para avaliar a relação entre exportações e produtividade na indústria manufatureira de 2002 a 2019. Os autores se baseiam na teoria do crescimento liderado pelas exportações e, com técnicas de séries temporais, verificam cointegração entre exportações e produtividade e estimam modelos de correção de erros em vetor para distinguir movimentos de curto e de longo prazos. As estimativas indicam que maior inserção no comércio exterior está associada a aumentos de produtividade na indústria, oferecendo respaldo empírico à hipótese de crescimento liderado pelas exportações.

Almeida et al. (2020) investigam a causalidade entre exportação e produtividade no setor agrícola brasileiro. O estudo cobre o período de 2000 a 2015 e aplica o teste de causalidade em painel proposto por Hurlin e Venet, além de comparar os resultados entre as regiões do país. A produtividade é mensurada por um indicador construído a partir da quantidade produzida e da área colhida. Os resultados indicam que as exportações agrícolas impulsionaram a produtividade do setor, sugerindo que a inserção externa pode se associar a ganhos mesmo fora do recorte estrito da indústria de transformação.

Casagrande et al. (2024) analisam como a entrada no comércio internacional afeta a intensidade de capital e a produtividade na indústria de transformação brasileira entre 2007 e

2014, combinando PSM e DiD, com PTF estimada pelo método de Levinsohn e Petrin (2003). Os autores mostram que iniciar a exportação está associado a um aumento médio de cerca de 5,3 por cento na produtividade e a uma redução média de aproximadamente 2,1 por cento na intensidade de capital em comparação a firmas semelhantes que não exportam. Os efeitos se ampliam com a permanência no comércio exterior e os resultados sugerem que parte do aprendizado pode vir acompanhada de reorganização da estrutura de fatores, com variações conforme setor e porte.

Ao articular essas evidências com o arcabouço teórico da Teoria do Comércio Internacional e da Nova Teoria do Comércio, fica claro que o caso brasileiro ilustra bem a coexistência de autosseleção forte com LBE heterogêneo. A distribuição de produtividade e a presença de custos fixos de exportar explicam por que apenas um subconjunto de firmas entra no mercado externo; a exposição subsequente a mercados mais exigentes, padrões técnicos rigorosos e redes de conhecimento, por sua vez, ajuda a entender por que parte dessas firmas experimenta ganhos de produtividade adicionais, reorganiza seu mix de fatores e, em alguns casos, sustenta trajetórias de crescimento acima da média.

É nesse ponto que a proposta desta dissertação se insere. Dado que a literatura micro documenta sinais de aprendizado em nível de firma, a questão passa a ser se variações na intensidade exportadora podem produzir, em certos setores das Indústrias Extrativas e de Transformação, efeitos persistentes identificáveis em dados agregados no período de 2015 a 2019. Trata-se de verificar se o aprendizado via exportação, tal como descrito pelos estudos brasileiros, deixa traços detectáveis quando se passa do micro ao setorial, levando a sério as tensões entre seleção, escala, composição e aprendizado que atravessam toda a discussão teórica e empírica.

2.4 Medição da produtividade e do aprendizado em aplicações empíricas

A discussão sobre autosseleção e aprendizado via exportação, no fim, depende de como a produtividade é medida e de como se identifica uma variação nessa produtividade que seja, de fato, atribuível à experiência exportadora, e não a outros fatores. Para sair do plano teórico, que articula a Teoria do Comércio Internacional, a Nova Teoria do Comércio e os modelos de firmas heterogêneas, e chegar à evidência empírica, é preciso fazer escolhas bem definidas de métricas, de modelos econométricos e de estratégia de identificação. Em boa medida, os resultados divergentes na literatura internacional e brasileira têm menos a ver com desacordos

conceituais e mais com as formas distintas de tratar a produtividade e de modelar o efeito da exportação ao longo do tempo.

Nas aplicações empíricas discutidas nas seções anteriores, tanto em países centrais quanto no Brasil, a produtividade costuma ser medida por duas vias. Uma delas é a produtividade do trabalho, entendida como a razão entre um indicador de produto, como vendas, valor adicionado ou quantidade produzida, e o número de trabalhadores. A outra é a produtividade total dos fatores, obtida como a parcela do produto que não é explicada por uma função de produção estimada. A primeira métrica é simples e de leitura imediata, mas acaba misturando intensidade de capital, qualificação, organização do trabalho e tecnologia em um único indicador. A segunda tenta isolar mais diretamente o componente tecnológico e organizacional ao controlar por insumos como capital físico, trabalho e, em alguns casos, insumos intermediários, mas depende de hipóteses funcionais e de estratégias para lidar com simultaneidade e seleção.

Assim, os trabalhos que investigam aprendizado via exportação combinam, em geral, dois níveis de medição. Primeiro, constroem uma medida de produtividade, frequentemente uma PTF estimada por métodos semiparamétricos, como os de Olley e Pakes ou Levinsohn e Petrin. Depois, buscam identificar um efeito adicional associado ao histórico exportador, seja por comparações antes e depois com grupos de controle, seja por incorporar o status exportador à dinâmica da produtividade. Estudos internacionais, como Van Biesebroeck (2003), De Loecker (2007, 2010) e Salomon e Shaver (2005), e estudos brasileiros, como Araújo (2006), Araújo e Kannebley Jr. (2008), Hidalgo e Filho (2013), Cireta et al. (2015), Casagrande et al. (2024) e Alves (2015), ilustram diferentes combinações dessas escolhas metodológicas. O objetivo desta seção é organizar essas opções, destacando o que elas implicam para a leitura de autoseleção e de LBE, e preparar o terreno para a estratégia empírica setorial proposta nesta dissertação.

Do ponto de vista da teoria microeconômica, a produtividade costuma ser definida a partir de uma função de produção que relaciona o produto de uma firma Y_{it} a seus insumos de capital K_{it} , trabalho L_{it} e insumos intermediários M_{it} , bem como a um termo de eficiência A_{it} que incorpora tecnologia, organização e qualidade de gestão. Em forma logarítmica, um caso padrão é a especificação Cobb-Douglas:

$$\ln Y_{it} = \beta_K \ln K_{it} + \beta_L \ln L_{it} + \beta_M \ln M_{it} + \omega_{it} + \varepsilon_{it},$$

Onde ωit representa a parte “observada pela firma, da produtividade e εit é um choque idiossincrático puramente aleatório. O interesse em aplicações de comércio internacional recai justamente sobre ωit : ao estimar a função de produção, o resíduo estimado é interpretado como medida de produtividade total dos fatores (PTF).

A dificuldade central está no fato de que as decisões de insumo da firma (capital, trabalho, insumos intermediários) não são exógenas em relação a ωit . Uma firma que antecipa um aumento em sua eficiência tende a contratar mais trabalho, aumentar o uso de insumos intermediários ou investir em capital, de modo que a correlação entre insumos e produtividade gera viés de simultaneidade se a função de produção for estimada por MQO simples. Além disso, há viés de seleção: empresas com produtividade persistentemente baixa podem sair do mercado, o que faz com que as observações remanescentes sejam selecionadas de forma não aleatória. Se esses problemas não forem tratados, os coeficientes da função de produção serão enviesados e o resíduo de produtividade resultará contaminado, comprometendo qualquer tentativa de identificar aprendizado via exportação.

Os métodos semiparamétricos de Olley e Pakes (1996) e Levinsohn e Petrin (2003) surgem justamente como resposta a esses problemas. Em Olley e Pakes (1996), a variável de investimento é usada como proxy monotônica para a produtividade não observada, pois, dado o nível de capital, firmas com produtividade mais alta tendem a investir mais, o que permite inferir a produtividade a partir da decisão de investimento. Em Levinsohn e Petrin (2003), a função de produção é reescrita usando insumos intermediários, como consumo de energia ou materiais, como proxy, o que contorna a dificuldade de lidar com observações com investimento zero. Esse ponto é especialmente relevante em contextos como o brasileiro, em que muitas firmas exibem séries esparsas de investimento, problema bem documentado em Alves (2015) e em Cireta et al. (2015).

Esses métodos aparecem com frequência na literatura internacional de comércio e aprendizado. Van Biesebroeck (2003) estima a PTF para manufaturas da África Subsaariana com base em Olley e Pakes. De Loecker (2007) incorpora o status exportador no processo de produtividade utilizando uma função de produção nessa mesma linha. Girma, Greenaway e Kneller (2004) combinam estimativas de PTF com pareamento e diferenças em diferenças para manufaturas britânicas. Em trabalhos mais recentes, também se observa o uso de variações como o método ACF de Akerberg, Caves e Frazer, buscando melhorar a identificação. No Brasil, abordagens próximas são usadas por Araújo (2006), Araújo e Kannebley Jr. (2008), Hidalgo e Filho (2013) e Cireta et al. (2015), ainda que nem todos descrevam o método semiparamétrico com o mesmo grau de detalhe.

A tese de Alves (2015) é um exemplo claro de como essas ferramentas se ajustam à realidade brasileira. Ao investigar os efeitos de choques externos sobre produtividade e realocação na indústria, o autor estima funções de produção para firmas industriais utilizando Olley e Pakes e Levinsohn e Petrin, discute os problemas de simultaneidade, trata a saída de firmas como decisão endógena e destaca como os resultados mudam quando se combinam capital, trabalho e insumos intermediários sob hipóteses distintas. Embora o foco esteja em outro tipo de choque, relacionado a importações e à concorrência chinesa, a discussão fornece uma base metodológica direta para esta dissertação. A produtividade medida via função de produção é um objeto construído, que depende de hipóteses sobre tecnologia e comportamento, e não um dado bruto a ser simplesmente correlacionado com exportações.

A partir dessa base, a literatura de aprendizado via exportação costuma trabalhar com séries de PTF já estimadas e, sobre elas, incorporar a informação do histórico exportador da firma. Em muitos estudos, o procedimento segue em duas etapas. Primeiro, estima-se ω^{it} por OP ou LP. Depois, modela-se essa produtividade estimada em função do status exportador no período e em defasagens, além de variáveis de controle e efeitos fixo. Em outros, o próprio processo de produtividade é especificado de forma dinâmica, com o status exportador entrando diretamente na lei de movimento de ω^{it} , como em De Loecker (2007, 2010). Em ambos os casos, a validade das conclusões sobre LBE depende crucialmente da qualidade da medição de produtividade.

Uma vez definida uma medida de produtividade, o passo seguinte é avaliar se a experiência exportadora muda, de forma causal, a trajetória de produtividade da firma. O problema é que firmas mais produtivas têm maior probabilidade de exportar, então uma correlação positiva entre status exportador e PTF não basta para caracterizar aprendizado. Existe o risco de causalidade reversa, já que produtividade pode afetar exportação e não apenas o contrário. Também há variáveis não observadas que influenciam simultaneamente a decisão de exportar e a produtividade, como práticas de gestão, qualidade da governança e acesso a crédito. Além disso, há viés de sobrevivência, pois firmas menos produtivas tendem a desaparecer do painel ao longo do tempo.

A literatura internacional desenvolveu estratégias para lidar com esses pontos, e parte delas foi adaptada em aplicações para o Brasil. Uma primeira linha combina pareamento por escore de propensão, PSM, com diferenças em diferenças (DiD). A lógica é construir um grupo de controle de firmas não exportadoras com características iniciais próximas às das futuras exportadoras, em produtividade, tamanho, intensidade de capital, setor e região, e comparar a evolução dos dois grupos ao longo do tempo. Se, após o início das exportações, as firmas

tratadas apresentarem ganhos de produtividade maiores do que suas gêmeas não exportadoras, o resultado é consistente com LBE, ao menos sob a hipótese de seleção condicional.

Trabalhos como Girma, Greenaway e Kneller (2004) aplicam essa estratégia para o Reino Unido, e sua abordagem é diretamente replicada em vários estudos brasileiros. Araújo (2006) utiliza PSM–DiD para firmas industriais brasileiras, comparando a trajetória de produtividade do trabalho de exportadoras estreantes e não exportadoras semelhantes; Araújo e Kannebley (2008) inserem a lógica de custos de entrada e saída na mesma estrutura, explorando a persistência na condição de exportador; Casagrande et al. (2024) usam PSM–DiD com PTF estimada por Levinsohn–Petrin para manufaturas brasileiras, avaliando efeitos de médio prazo da entrada nas exportações sobre produtividade, intensidade de capital e composição de qualificação. Em todos esses casos, a estratégia é, em essência, a mesma: controlar ex-ante as diferenças observáveis por pareamento e, em seguida, explorar diferenças de trajetória para identificar um componente de aprendizado.

Uma segunda linha de trabalhos segue uma abordagem mais estrutural, em que o status exportador entra diretamente na própria dinâmica da produtividade. De Loecker (2007, 2010) é uma referência central nesse caminho. A ideia é simples de enunciar, ainda que a implementação seja exigente. A produtividade não é tratada como algo dado e independente da decisão de exportar. Ela é vista como uma trajetória que evolui ao longo do tempo e que pode ser influenciada pela experiência no mercado externo. Exportar, nessa leitura, não afeta apenas a chance de a firma sobreviver e permanecer ativa. Exportar pode alterar o ritmo com que a eficiência muda, justamente porque o contato com mercados externos pode impor padrões, rotinas e exigências que acabam reorganizando processos internos.

O ponto importante é que esse tipo de modelo tenta evitar um problema recorrente em exercícios mais simples. Quando se supõe que a produtividade segue um caminho exógeno, a experiência exportadora fica, no máximo, como um marcador que acompanha as firmas mais eficientes. Nessa situação, parte do que seria aprendizado pode ser confundido com seleção e com sobrevivência. Ao permitir que o histórico exportador influencie a evolução da eficiência, a literatura abre espaço para que a entrada no mercado externo seja tratada como um choque que pode deslocar a trajetória de produtividade das firmas que passam a exportar, e não apenas como um resultado natural de serem mais produtivas desde o início.

Há também uma linha de estudos que se aproxima mais da macroeconomia aplicada e da economia empírica de comércio, explorando choques externos como fonte de variação mais exógena da inserção internacional. Nessa abordagem, mudanças como liberalização tarifária, movimentos cambiais mais fortes ou variações de demanda externa são tratadas como eventos

que alteram a exposição ao comércio sem depender, no mesmo grau, de decisões internas de produtividade de cada firma. O objetivo é reduzir o problema de endogeneidade, já que exportações e produtividade se movem juntas por vários motivos. Ao usar choques externos como instrumento para a inserção internacional, a estratégia busca aproximar a análise de um experimento, no qual a variação em exportar vem de fora e não apenas de melhorias prévias de eficiência.

Em todas essas estratégias, o ponto que atravessa a literatura é separar autoseleção e aprendizado. Exportadoras serem mais produtivas antes da entrada é um resultado já bem estabelecido. O que caracteriza evidência de LBE é mostrar que, depois de controlar esse fato, a trajetória das exportadoras após a entrada é diferente da trajetória de firmas não exportadoras comparáveis. Isso pode ser feito por pareamento com DiD, por modelagem estrutural da produtividade ou por instrumentos baseados em choques comerciais. O desenho desta dissertação se apoia nessa referência, mas traduz a pergunta para o plano setorial. A proposta é explorar variações exógenas de intensidade exportadora com base em choques de demanda externa e usar projeções locais para observar como a produtividade reage ao longo do tempo, com efeitos no período e em defasagens.

Além disso, dados agregados juntam efeitos que, nos microdados, poderiam ser separados. Em nível setorial, um aumento de produtividade pode refletir ganhos de eficiência dentro das empresas incumbentes, pode refletir entrada de firmas melhores e saída das piores, ou pode refletir mudança de participação das firmas mais produtivas dentro do setor. Nos modelos de firmas heterogêneas, esses mecanismos são justamente parte do canal pelo qual o comércio eleva a produtividade agregada, via seleção e realocação. Em dados setoriais, não dá para decompor diretamente essas margens. O que se observa é um efeito líquido, compatível com combinações diferentes de autoseleção, realocação e aprendizado.

Há também limitações relacionadas a preços e quantidades. Em bases com microdados, costuma haver mais espaço para trabalhar com medidas reais mais próximas do produto e do setor, com deflatores mais específicos. Já em dados agregados, o uso de deflatores mais amplos pode introduzir diferenças relevantes, sobretudo quando a composição de produtos muda e quando os preços relativos se alteram com a inserção internacional. Assim, um aumento do valor adicionado por trabalhador pode capturar, em parte, movimentos de preços, e não apenas ganhos de eficiência física, o que exige maior cuidado na interpretação.

Ao estimar o impacto de choques na intensidade exportadora sobre a produtividade setorial com base em choques de demanda externa e projeções locais, esta dissertação não

pretende isolar um efeito puro de aprendizado via exportação em nível de firma, como em Araújo (2006) ou Cireta et al. (2015). O objetivo é mensurar o efeito líquido de uma variação exógena da inserção internacional sobre a trajetória da produtividade do setor, reconhecendo que esse resultado incorpora, de forma conjunta, autosseleção, realocação e possíveis componentes de aprendizado.

Nesse sentido, o exercício é complementar à literatura micro. Estudos em nível de firma mostram que, para partes relevantes da indústria brasileira, a entrada no mercado externo se associa a ganhos de produtividade, reorganização de fatores e mudanças ligadas a qualificação, resultados compatíveis com LBE. A pergunta no nível setorial é se choques de intensidade exportadora, vindos de mudanças de demanda externa ou de condições internacionais, deixam uma assinatura detectável na produtividade agregada dos setores mais expostos. Se essa assinatura aparecer e se mantiver robusta a especificações alternativas, ela pode ser lida, à luz da evidência micro, como sinal de que mecanismos microeconômicos se propagam para o nível setorial.

No fim, medir produtividade e discutir aprendizado em aplicações de comércio internacional depende das escolhas teóricas e das restrições de dados. Em microdados, a literatura avança ao estimar PTF com métodos que lidam com simultaneidade e seleção, ao tratar a produtividade como processo dinâmico que pode ser afetado pelo histórico exportador e ao usar desenhos de identificação, como PSM com DiD, modelagem estrutural e instrumentos baseados em choques comerciais, para separar autosseleção e LBE. No caso brasileiro, esse programa já gerou evidências de autosseleção forte e aprendizado heterogêneo, tanto em manufaturas quanto em setores como a agricultura.

No plano setorial desta dissertação, é necessário adaptar essa lógica. A ausência de microdados impede estimar funções de produção firma a firma e acompanhar diretamente a trajetória da produtividade não observada. Em contrapartida, séries setoriais de produtividade e intensidade exportadora permitem explorar choques externos de demanda com granularidade suficiente para dialogar com o debate de firmas heterogêneas. A estratégia empírica, baseada em choques do tipo shift share de demanda externa por produtos dos setores brasileiros e em projeções locais para capturar efeitos contemporâneos e defasados sobre a produtividade setorial, foi construída para manter essa conexão. Os resultados ao longo do horizonte serão lidos à luz dos mecanismos de autosseleção, realocação e aprendizado discutidos nas seções anteriores.

2.5 Síntese da literatura e lacunas de pesquisa

As seções anteriores indicam que o vínculo entre exportação e produtividade gira, sobretudo, em torno de dois mecanismos. De um lado, a autosseleção, na qual firmas mais eficientes conseguem arcar com os custos de entrar e permanecer no mercado externo. De outro, o aprendizado via exportação, que supõe ganhos adicionais de eficiência depois da entrada, por exigências técnicas, interação com compradores e concorrência mais intensa. A teoria com firmas heterogêneas ajuda a organizar esse ponto, porque mostra que a abertura pode elevar a produtividade média apenas por seleção e realocação, mesmo sem mudanças dentro das firmas.

A evidência internacional e brasileira converge em um aspecto. Exportadoras tendem a apresentar desempenho superior antes de exportar, o que sustenta autosseleção. Já o aprendizado aparece de forma menos uniforme, variando por setor, porte, qualificação e intensidade tecnológica. No Brasil, estudos com microdados confirmam esse padrão, com autosseleção forte e ganhos pós entrada em vários contextos, mas com magnitudes que dependem da medida de produtividade e do horizonte observado. Ao mesmo tempo, choques externos e mudanças no ambiente internacional reforçam que parte importante da dinâmica agregada pode vir de composição e realocação.

Em microdados, é possível estimar medidas de produtividade com mais precisão e aplicar estratégias para separar autosseleção de efeitos pós entrada. Por outro lado, em dados setoriais, devido ao curto período, choques comuns e diferentes variáveis se movendo em conjunto ao ciclo macroeconômico, as estratégias são mais escassas. Ainda assim, é possível ir além de correlação simples ao explorar choques de demanda externa específicos por setor e acompanhar a resposta da produtividade ao longo do tempo, no período e em defasagens.

A dissertação se insere nesse espaço por três motivos. Primeiro, falta entender se os efeitos documentados em nível de firma aparecem no agregado setorial, que é onde políticas públicas costumam atuar. Segundo, o recorte de 2015 a 2019 é menos explorado e combina instabilidade macroeconômica com variações relevantes no ambiente externo. Terceiro, há heterogeneidade setorial, com maior plausibilidade de aprendizado em setores mais intensivos em conhecimento e menor em segmentos mais comoditizados, o que justifica olhar para Indústrias Extrativas e de Transformação.

Empiricamente, a proposta é adaptar a lógica da literatura para o nível setorial, usando um componente exógeno da intensidade exportadora vindo de choques de demanda externa e estimações dinâmicas para observar efeitos contemporâneos e defasados sobre produtividade.

CAPÍTULO 3 – ESTRATÉGIA EMPÍRICA SETORIAL E RESULTADOS

3.1 Enquadramento, hipóteses e papel do capítulo

A estratégia empírica explora choques exógenos de demanda externa como fonte de variação na intensidade exportadora setorial. O ponto de partida é tratar mudanças na demanda externa, mensuradas por um indicador do tipo shift share, como variação que não é determinada pela produtividade doméstica no curto prazo. A partir dessa variação, busca-se avaliar a trajetória da produtividade setorial ao longo do tempo. O foco é recuperar a dinâmica, e não apenas um efeito pontual. Quando a inserção externa opera apenas por ajustes de curto prazo, a resposta tende a ser concentrada no período contemporâneo, com baixa persistência nas defasagens. Quando há um componente de aprendizado associado à experiência exportadora, espera-se que parte do efeito apareça com defasagens e permaneça por mais tempo.

Por restrições de disponibilidade e acesso a microdados, a análise não é conduzida estritamente em nível de firma. Adotou-se um painel setorial, preservando a conexão entre comércio e produtividade e mantendo viabilidade operacional na construção das variáveis. Esse recorte permite mensurar valor adicionado real, emprego, estoque de capital, intensidade exportadora e produtividade, inclusive PTF, em uma base harmonizada por classificação setorial e por tempo. Além disso, o painel setorial acomoda de forma direta a estratégia de identificação baseada em variação externa, uma vez que o choque de demanda externa é construído a partir de exposições iniciais e variações observadas nos mercados de destino.

A base de dados utilizada foi construída a partir da compilação de múltiplas fontes oficiais. A identificação setorial segue a CNAE 2.0. As séries de valor adicionado real, emprego e componentes de investimento por setor foram obtidas em bases industriais e de contas nacionais. As exportações setoriais foram derivadas do Comex Stat. As informações necessárias para construir o choque de demanda externa foram coletadas em bases internacionais de comércio por país e produto. Antes da estimação, as bases foram harmonizadas em periodicidade, moeda e classificação setorial, garantindo comparabilidade entre setores e ao longo do período. Em termos operacionais, o resultado é um painel setor ano para 27 setores das Indústrias Extrativas e de Transformação entre 2015 e 2019.

Em termos operacionais, esse desenho de dados permite aproximar, em nível setorial, os mecanismos discutidos na literatura. A intensidade exportadora setorial é utilizada como uma medida do grau de inserção externa do setor, pois reflete, em cada ano, tanto a participação de unidades exportadoras quanto a intensidade com que as exportações reagem a variações

exógenas de demanda. A produtividade total dos fatores, PTF, em nível setorial, resume o resultado líquido de diferentes margens que não são observadas separadamente nesse recorte. Ela incorpora variações de eficiência dentro das unidades produtivas, mudanças de composição associadas à realocação entre unidades mais e menos produtivas e a dinâmica de entrada e saída. Assim, a PTF observada no setor reflete a combinação desses canais ao longo do tempo, condicionada, entre outros fatores, pela inserção externa. Essa construção permite avaliar se mudanças na intensidade exportadora setorial se associam a respostas dinâmicas de produtividade no período analisado.

O exercício empírico separa dois componentes. O primeiro é a resposta contemporânea da produtividade a aumentos induzidos por demanda externa na intensidade exportadora, mesmo quando a dinâmica é explicada por seleção e realocação. O segundo é a presença de efeitos persistentes, capturados nas defasagens, que são compatíveis com aprendizado associado à experiência exportadora. As projeções locais são utilizadas justamente para recuperar essa trajetória temporal sem impor a priori um padrão paramétrico para a dinâmica da produtividade.

3.2 Dados, amostra e construção das variáveis

A base foi organizada como um painel setor-ano composto por 27 atividades das Indústrias Extrativas e das Indústrias de Transformação, classificadas na CNAE 2.0 em nível de dois dígitos e observadas anualmente entre 2015 e 2019. A combinação de 27 setores com cinco anos gera 135 observações e resulta em um painel essencialmente balanceado. Para cada código setorial há informação em todos os anos. As ausências concentram-se apenas nas variáveis construídas por defasagens ou por diferenças, como lags e variações em log, o que decorre da própria definição dessas transformações.

O universo de análise abrange as Indústrias Extrativas, códigos 05 a 08 da CNAE 2.0, e as Indústrias de Transformação, códigos 10 a 32. Para explorar a heterogeneidade entre esses grupos, foi utilizado um indicador de macrossetor, com valor 1 para atividades extrativas e 0 para atividades de transformação. Essa classificação permite avaliar diferenças de inserção externa e dinâmica de produtividade entre setores tipicamente intensivos em recursos naturais e setores em que prevalece a transformação de bens intermediários e finais. O indicador de macrossetor desempenha papel relevante na organização da análise. Ao separar Indústrias Extrativas das Indústrias de Transformação, esse indicador permite explorar o fato de que, à luz da Teoria do Comércio Internacional, setores intensivos em recursos naturais tendem a refletir

vantagens comparativas associadas à dotação de fatores naturais, enquanto setores de transformação se aproximam mais dos ambientes descritos pela Nova Teoria do Comércio e pela literatura de firmas heterogêneas, em que retornos crescentes, diferenciação de produtos, complexidade organizacional e conteúdo de conhecimento desempenham papel central. Essa distinção antecipa a hipótese de que a dinâmica da produtividade frente a choques de inserção externa pode ser distinta entre esses dois grupos.

Antes de descrever cada variável individualmente, cabe apresentar o procedimento de deflacionamento adotado, comum a todas as variáveis monetárias expressas originalmente em termos nominais. Para cada setor, o deflator utilizado é o Índice de Preços ao Produtor (IPP) setorial, divulgado pelo IBGE, com ano-base 2015. O fator de deflação aplicado a cada observação é dado pela razão IPP_{0s}/IPP_t , em que IPP_{0s} corresponde ao valor do índice no ano de referência (2015) e IPP_t ao valor do índice no ano corrente da observação. Assim, valores monetários originalmente expressos em reais correntes são convertidos para reais de 2015. Adicionalmente, variáveis originalmente denominadas em dólares norte-americanos — como os dados de exportação provenientes da SECEX — foram previamente convertidas para reais correntes utilizando a taxa de câmbio de compras divulgada pelo Banco Central do Brasil, e em seguida deflacionadas pelo mesmo procedimento descrito acima.

A Tabela 1 sintetiza as principais variáveis contidas na base e as respectivas definições econômicas e operacionais. Os nomes adotados são os que passam a ser usados ao longo do texto, de modo a evitar a proliferação de rótulos puramente técnicos.

Tabela 1 – Principais Variáveis

VARIÁVEL	SIGNIFICADO ECONÔMICO	DEFINIÇÃO OPERACIONAL / FORMA DE CÁLCULO
Código setorial (CNAE 2.0, 2 dígitos)	Identificação do setor de atividade econômica	Código CNAE 2.0 em dois dígitos correspondente às Indústrias Extrativas ou de Transformação
Ano	Posição temporal da observação	Ano-calendário da observação (2015–2019)
Exportações reais do setor (R\$ mil, base 2015)	Valor das exportações setoriais em termos reais	Valor nominal exportado deflacionado pelo deflator setorial de 2015)
Log das exportações reais	Exportações setoriais em escala logarítmica	Logaritmo natural das exportações reais do setor
Intensidade exportadora	Grau de inserção externa do setor em termos de vendas	Razão entre exportações reais e receita líquida real de vendas setorial
Log da intensidade exportadora	Intensidade exportadora em escala logarítmica	Logaritmo natural da intensidade exportadora
Intensidade exportadora defasada (t–1)	Histórico recente da inserção externa	Valor da intensidade exportadora em logaritmo no ano imediatamente anterior (t–1)

Intensidade exportadora defasada (t-2)	Histórico mais longo da inserção externa	Valor da intensidade exportadora em logaritmo dois anos antes (t-2)
Emprego setorial (número de trabalhadores)	Dimensão da força de trabalho empregada no setor	Número de trabalhadores ocupados no setor
Exportações reais por trabalhador	Inserção externa ajustada pela escala de emprego	Exportações reais do setor divididas pelo número de trabalhadores
Log das exportações reais por trabalhador	Exportações por trabalhador em escala logarítmica	Logaritmo natural das exportações reais por trabalhador
Valor adicionado real do setor (base 2015)	Nível de atividade setorial em termos de valor adicionado real	Valor adicionado do setor deflacionado por deflator setorial, com base 2015
Log do valor adicionado	Nível de atividade em escala logarítmica	Logaritmo natural do valor adicionado real
Variação do log do valor adicionado	Crescimento do valor adicionado	Diferença em primeira ordem do log do valor adicionado entre t e t-1
Log do emprego setorial	Nível de emprego em escala logarítmica	Logaritmo natural do número de trabalhadores
Variação do log do emprego	Crescimento do emprego	Diferença em primeira ordem do log do emprego entre t e t-1
Estoque de capital setorial	Volume de capital físico utilizado na produção	Estoque de capital calculado por método de inventário perpétuo a partir de séries de investimento setorial
Log do estoque de capital	Estoque de capital em escala logarítmica	Logaritmo natural do estoque de capital
Variação do log do estoque de capital	Crescimento do capital físico	Diferença em primeira ordem do log do estoque de capital entre t e t-1
Macrosetor (Extrativas vs Transformação)	Classificação agregada do tipo de indústria	Indicador binário: 1 para Indústrias Extrativas (CNAE 05-08) e 0 para Indústrias de Transformação (CNAE 10-32)
Participação do trabalho na função de produção	Peso do fator trabalho na função de produção Cobb-Douglas	Parâmetro fixado em 0,6
Participação do capital na função de produção	Peso do fator capital na função de produção Cobb-Douglas	Parâmetro fixado em 0,4
Produtividade total dos fatores (nível)	Eficiência combinada no uso de trabalho e capital no setor	Residual de uma função de produção Cobb-Douglas: $\ln PTF = \ln(VA) - \alpha_L \ln(L) - \alpha_K \ln(K)$
Crescimento da produtividade total dos fatores	Variação temporal da PTF	Diferença em primeira ordem do nível de produtividade total dos fatores entre t e t-1
Intensidade exportadora defasada × setores extrativos	Intensidade exportadora passada nos setores extrativos	Produto entre a intensidade exportadora defasada (t-1) e o indicador de macrosetor (valor 1 para extrativas)
Intensidade exportadora defasada × setores de transformação	Intensidade exportadora passada nos setores de transformação	Produto entre a intensidade exportadora defasada (t-1) e o complemento do indicador de macrosetor (setores de transformação)
Choque de demanda externa setorial (shift-share)	Variação exógena da demanda externa enfrentada pelo setor	Indicador do tipo shift-share construído com choques de demanda por destino/produto ponderados pela estrutura inicial de exportações
Choque de demanda externa defasado	Histórico recente dos choques de demanda externa	Valor do choque de demanda externa no ano anterior (t-1)

Fonte: Elaboração própria

As exportações setoriais foram obtidas junto à Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), que disponibiliza registros administrativos detalhados por produto (NCM) e por país de destino, com cobertura anual. Os dados originais estão denominados em dólares norte-americanos correntes. Para cada setor, os valores foram inicialmente convertidos para reais correntes pela taxa de câmbio de compras do Banco Central do Brasil e, em seguida, deflacionados pelo IPP setorial com base em 2015, conforme descrito acima. O resultado são as exportações setoriais em termos reais, cujas variações refletem mudanças efetivas em volumes ou em preços relativos ajustados, e não flutuações cambiais ou inflacionárias de natureza puramente nominal.

A receita líquida de vendas, o valor adicionado bruto nominal e o número de trabalhadores ocupados foram obtidos a partir da Pesquisa Industrial Anual (PIA), conduzida pelo IBGE. A PIA fornece, em periodicidade anual, informações detalhadas sobre a estrutura econômica e financeira das indústrias brasileiras, compatíveis com a classificação CNAE 2.0 em dois dígitos. A receita líquida de vendas nominal foi deflacionada pelo IPP setorial (base 2015) para se obter a receita líquida real, utilizada no denominador da intensidade exportadora. O valor adicionado nominal foi igualmente deflacionado pelo IPP setorial para produzir o valor adicionado real, empregado tanto no cálculo da produtividade do trabalho quanto no da PTF. O emprego setorial corresponde ao número de trabalhadores ocupados registrado na PIA, sem necessidade de deflacionamento por se tratar de uma grandeza em unidades físicas.

A intensidade exportadora decorre da razão entre exportações reais e receita líquida real de vendas do setor, calculada a partir das informações de faturamento setorial deflacionadas pelo IPP setorial. Ela capta o grau em que o setor se encontra voltado para mercados externos em cada ano. Valores próximos de zero indicam orientação quase exclusiva para o mercado doméstico; valores elevados significam que parcela substantiva da produção é escoada por meio de exportações. Na literatura de firmas heterogêneas, essa medida é utilizada como aproximação do compromisso com o mercado externo, resultando da combinação entre a entrada e a permanência de firmas no comércio exterior, os volumes exportados pelas firmas ativas e a composição das vendas entre mercado interno e externo.

A inserção internacional dos setores industriais analisados foi mensurada a partir de três grupos de variáveis: a intensidade exportadora, o logaritmo dessa intensidade e as exportações reais por trabalhador, em nível e em logaritmo. As defasagens de um e dois anos do logaritmo da intensidade exportadora introduzem uma memória da inserção externa na especificação empírica, permitindo explorar a hipótese de que a produtividade responde não apenas à posição

contemporânea do setor no comércio internacional, mas também ao seu histórico recente de exposição externa.

As exportações reais por trabalhador são utilizadas como medida complementar de inserção internacional, ajustada pela escala de emprego. Ao dividir o valor exportado real pelo número de pessoas ocupadas no setor, obtém-se um indicador que aproxima a intensidade exportadora média por unidade de trabalho. Essa razão é útil para comparar setores em que exportações agregadas elevadas refletem principalmente a escala absoluta com setores em que, mesmo com base de emprego menor, exporta-se um valor expressivo por trabalhador. A coexistência dessas medidas de inserção internacional permite verificar se os resultados empíricos sobre a relação entre inserção externa e produtividade são robustos à escolha do indicador de exposição ao comércio.

O estoque de capital foi construído pelo método de inventário perpétuo, a partir de informações de investimento setorial extraídas da PIA-IBGE. O investimento bruto de cada setor em 2015 foi calculado como a diferença entre aquisições de ativos e melhorias realizadas, ambas reportadas diretamente pela pesquisa. A taxa de depreciação econômica foi fixada em 6% ao ano, valor compatível com estimativas recorrentes na literatura internacional de comércio para o capital físico industrial. O estoque de capital nos anos subsequentes foi obtido pela aplicação da lei de movimento do inventário perpétuo:

$$K_t = K_{t-1}(1 - \delta) + I_t$$

em que K_t denota o estoque de capital no período t , $\delta = 0,06$ é a taxa de depreciação e I_t é o investimento bruto real no período t . Para os períodos em que a série de investimento não estava disponível diretamente, o crescimento do investimento foi estimado pela Taxa de Crescimento Anual Composta (CAGR), calculada com base nos extremos do período observado. Para evitar distorções decorrentes de variações negativas ou nulas no denominador do cálculo da CAGR, foi imposto um piso de 1% à taxa de crescimento implícita, garantindo que o estoque de capital evolua de forma numericamente estável ao longo do tempo.

A produtividade setorial foi mensurada por duas medidas. A primeira é a produtividade total dos fatores (PTF), definida como o residual de uma função de produção Cobb-Douglas com retornos constantes de escala, em que o valor adicionado é produzido por combinações de trabalho e capital com pesos fixos. Denotando por α_L e α_K as participações fatoriais do trabalho e do capital, respectivamente, a PTF em logaritmos é dada por:

$$\ln(\text{PTF}) = \ln(\text{VA}) - \alpha_L \ln(L) - \alpha_K \ln(K).$$

Na estratégia adotada, α_L é fixado em 0,6 e α_K em 0,4, valores amplamente utilizados em aplicações macroeconômicas e setoriais com função Cobb-Douglas agregada. Essa parametrização implica que 60% do valor adicionado são atribuídos, em média, ao trabalho e 40% ao capital, de modo que o residual captura a eficiência combinada no uso desses fatores, bem como as contribuições de tecnologia, organização, qualidade de gestão e composição entre firmas mais e menos produtivas dentro de cada setor.

O crescimento da PTF é medido pela variação em primeira ordem do logaritmo da PTF entre dois anos consecutivos. Essa medida é particularmente relevante para o debate sobre aprendizado via exportação, na medida em que o LBE, quando presente, tende a manifestar-se como incremento de eficiência que não pode ser explicado apenas por aumento da dotação de fatores, mas por mudanças na maneira como esses fatores são combinados e utilizados.

A segunda medida é a produtividade do trabalho, construída a partir de valor adicionado real e emprego. A razão entre valor adicionado real e emprego setorial fornece um indicador direto do produto gerado por trabalhador em cada setor e ano. Em termos logarítmicos, a produtividade do trabalho é obtida pela diferença entre o logaritmo do valor adicionado real e o logaritmo do emprego. As variações em primeira ordem dessas grandezas permitem analisar o crescimento da produtividade do trabalho ao longo do tempo, de forma compatível com um painel setor-ano exposto a choques externos.

O estoque de capital e o emprego, além de insumos para o cálculo da PTF, são variáveis relevantes para a interpretação dos resultados. A dinâmica do capital e do emprego permite distinguir, ainda que de forma imperfeita, entre movimentos de expansão intensiva em fatores — em que o aumento do produto decorre sobretudo de mais capital ou mais trabalho — e movimentos em que o aumento da produtividade do trabalho ou da PTF reflete, de fato, ganhos de eficiência técnica ou organizacional.

A heterogeneidade de produtividade entre setores é compatível com o arcabouço de firmas heterogêneas. A análise acompanha como a produtividade do trabalho e a PTF evoluem quando há variações exógenas na inserção externa, de modo a organizar a leitura dos mecanismos de seleção, realocação e eventual aprendizado no recorte setorial.

O choque de demanda externa no formato shift-share foi construído para fornecer variação exógena na intensidade exportadora setorial, combinando dois componentes: os pesos do ano-base, que refletem a pauta exportadora setorial de 2015, e a variação da demanda externa mundial, obtida por produto e por destino.

O componente de pesos foi elaborado a partir dos microdados da SECEX relativos ao ano de 2015. Para cada setor, foram identificados todos os pares produto-destino registrados, em que cada par constitui uma observação. O peso associado a cada par é calculado como a razão entre o valor exportado daquele produto para aquele destino específico e o total das exportações setoriais no mesmo ano, de modo que os pesos somam um para cada setor. Ao fixar esses pesos no ano inicial, a evolução posterior do choque é determinada principalmente por condições externas nos países de destino, e não por mudanças contemporâneas de produtividade ou de composição do setor.

O componente de variação da demanda externa foi obtido a partir do banco de dados UN Comtrade, que disponibiliza registros de comércio bilateral em nível de produto para um amplo conjunto de países. Para cada produto associado às Indústrias Extrativas e às Indústrias de Transformação, foram extraídas as importações mundiais anuais reportadas pelos países de destino. Para isolar a demanda externa relevante para o Brasil — excluindo, portanto, o próprio Brasil como fonte de variação — subtraíram-se das importações mundiais de cada produto as importações brasileiras do mesmo produto. O resultado é uma medida de demanda externa líquida, que reflete o crescimento da absorção global por produto sem ser contaminada por mudanças na oferta ou na produtividade doméstica brasileira.

O choque setorial é então construído como a soma ponderada, para cada setor, das variações de demanda externa líquida por produto-destino, utilizando os pesos fixados em 2015. Um aumento do choque indica que a demanda internacional cresceu para bens associados ao setor, dadas as participações iniciais, gerando como resposta esperada o aumento da intensidade exportadora e das exportações reais por trabalhador. Ao instrumentar a intensidade exportadora com esse choque, busca-se isolar a componente da inserção externa menos afetada por simultaneidade.

A defasagem do choque é incluída para capturar persistência e trajetórias de ajuste, já que choques externos podem se prolongar por mais de um ano. Além disso, choques defasados podem ser usados como instrumentos alternativos em especificações que exigem um afastamento temporal maior entre choque e resultado. Essa estratégia segue a lógica de trabalhos que tratam choques de comércio como variação externa para identificar efeitos, com foco na intensidade exportadora como canal e na produtividade do trabalho e PTF como resultados.

A estratégia empírica é moldada pela combinação do painel setorial, das medidas de inserção internacional, das variáveis de produtividade e do indicador de choque de demanda externa. A limitação na dimensão cross-section e o horizonte temporal restrito indicam a

necessidade de cuidados na especificação dos controles e no uso de métodos adequados para painéis com T pequeno.

Efeitos fixos de setor e de ano absorvem uma parte importante da heterogeneidade que não é observada diretamente. No caso dos setores, esses efeitos captam diferenças persistentes, como tecnologia, estrutura de mercado e características institucionais. No caso dos anos, captam choques comuns, como ciclo macroeconômico, política econômica e mudanças no ambiente externo. Com esses efeitos fixos, a identificação do impacto da inserção externa sobre a produtividade passa a vir das variações dentro do setor ao longo do tempo, em especial aquelas induzidas pelos choques externos de demanda.

A disponibilidade de intensidade exportadora, exportações reais por trabalhador, produtividade do trabalho e PTF permite conduzir verificações de robustez sem alterar o desenho central. O exercício consiste em alternar intensidade exportadora e exportações reais por trabalhador, assim como produtividade do trabalho e PTF, e verificar se a direção e o perfil dos efeitos permanecem. Ganhos simultâneos em produtividade do trabalho e PTF sugerem um efeito mais amplo do que escala. Resultados restritos à produtividade do trabalho, sem evidência consistente na PTF, apontam para ajuste de curto prazo via capacidade e composição.

Por fim, a classificação entre Indústrias Extrativas e de Transformação também é incorporada por meio de um indicador de macrossetor e interações com variáveis defasadas. Essa escolha permite avaliar se a resposta da produtividade a choques externos difere entre grupos com estruturas produtivas distintas. O painel setorial, combinado com o choque shift-share, oferece um caminho direto para implementar o desenho com efeitos fixos e projeções locais, mantendo aderência ao arcabouço teórico e à evidência empírica discutida anteriormente.

3.3 Estratégia de identificação: choques de demanda externa e intensidade exportadora

A identificação parte de um problema empírico clássico na literatura de comércio e produtividade, na qual a correlação positiva entre exportações e desempenho pode refletir, simultaneamente, autosseleção de firmas mais eficientes para o mercado externo e os efeitos causais associados à experiência exportadora sobre a eficiência produtiva (CLERIDES; LACH; TYBOUT, 1998; AW; CHUNG; ROBERTS, 2000; WAGNER, 2007). No recorte setorial, tal ambiguidade se aprofunda à medida que medidas agregadas capturam variações dentro das firmas e mudanças de composição e realocação entre unidades no interior do setor, de acordo com a realocação induzida pelo comércio, conforme discutida por Melitz (2003) e por Bernard

et al. (2003), além de mecanismos de seleção e reestruturação compatíveis com a síntese de Melitz e Redding (2014). Nesse sentido, o objetivo é construir uma fonte de variação na inserção externa que seja plausivelmente exógena ao desempenho doméstico contemporâneo do setor.

A estratégia adotada utiliza um choque externo de demanda no formato shift-share como instrumento para a intensidade exportadora. A ideia é que variações na demanda internacional por produtos e destinos afetam os setores brasileiros de forma desigual, de acordo com sua exposição inicial a esses mercados. Como os componentes do choque são definidos externamente à economia doméstica, a variação resultante tende a ser menos afetada pela simultaneidade entre produtividade e exportações. Trata-se, assim, de uma fonte de variação exógena que desloca o foco do quanto o setor decide exportar para o quanto o mercado internacional passa a demandar o que ele já era capaz de oferecer.

Formalmente, para cada setor s e ano t , o choque de demanda externa é definido como uma combinação linear das variações de demanda internacional em diferentes pares produto-destino, ponderadas pelas participações predeterminadas do setor nesses pares no ano-base 0:

$$Z_{s,t} = \sum_{(p,d)} w_{s,(p,d),0} \Delta D_{(p,d),t}$$

em que $w_{s,(p,d),0}$ representa a participação inicial do setor s nas exportações para o par (produto p , destino d), com pesos fixados no ano-base e $\Delta D_{(p,d),t}$ é a variação da demanda externa por aquele par entre os anos $t - 1$ e t . A construção do instrumento incorpora dois componentes centrais para a identificação. O primeiro é o componente shift, que capta variações exógenas na demanda internacional por produtos em destinos específicos. O segundo é o componente share, que converte essas variações em um choque setorial a partir da estrutura inicial de exposição externa de cada setor. A aplicação segue a lógica de estudos que utilizam choques externos para estimar efeitos de realocação e desempenho na indústria brasileira, como em Alves (2015), com adaptações ao painel setorial.

A condição de relevância exige que $Z_{s,t}$ esteja correlacionado com a variável endógena, neste caso a intensidade exportadora em log, ou seja, que aumentos na demanda externa estejam associados a maior inserção internacional do setor. Esse mecanismo é compatível com a distinção entre margens extensiva e intensiva. Choques de demanda tendem a aumentar as quantidades exportadas por firmas já inseridas e podem incentivar a entrada de novas unidades,

mas, em horizontes curtos, a resposta mais imediata costuma ocorrer pela margem intensiva, elevando a participação das exportações no faturamento. Esse padrão é mais provável em contextos com custos fixos e fricções de acesso, nos quais a expansão tende a ser gradual (CHANEY, 2008; MELITZ; REDDING, 2014). No banco de dados, essa etapa é capturada pela relação entre o choque shift-share e o log da intensidade exportadora, com o uso de defasagens para reduzir o risco de que ajustes contemporâneos prejudiquem a identificação causal.

A forma reduzida da primeira etapa pode ser representada, em termos gerais, por:

$$\ln(\text{IntExp})_{s,t} = \mu_s + \tau_t + \pi Z_{s,t} + \Theta' X_{s,t} + v_{s,t},$$

em que μ_s representa os efeitos fixos setoriais, associados à heterogeneidade invariante no tempo, como a tecnologia média e a estrutura produtiva. Já τ_t corresponde aos efeitos fixos anuais, relacionados a choques comuns, como variações macroeconômicas. O vetor $X_{s,t}$ inclui controles observáveis, como insumos e escala, enquanto $v_{s,t}$ é o termo de erro. A inclusão dos efeitos fixos é especialmente relevante em painéis com T pequeno, pois restringe a identificação à variação dentro do setor ao longo do tempo, eliminando comparações entre setores que podem estar contaminadas por diferenças estruturais persistentes.

A hipótese de exclusão requer que o choque de demanda externa afete a produtividade setorial apenas por meio da variação na inserção externa, ou seja, por meio das respostas associadas ao comércio, e não por mecanismos paralelos diretamente relacionados ao desempenho doméstico. Essa condição é mais realista quando $Z_{s,t}$ capta variações de demanda em mercados externos que não são determinadas por choques de oferta do setor brasileiro. Ainda assim, trata-se de uma hipótese que requer atenção, especialmente em setores cuja dinâmica internacional pode estar associada a preços globais, ciclos externos ou encadeamentos produtivos, como nas atividades extrativas. Por isso, o desenho empírico incorpora efeitos fixos de ano, que absorvem choques comuns, e efeitos fixos setoriais, que controlam diferenças estruturais. Também utiliza defasagens do choque e da intensidade exportadora, com o objetivo de isolar a variação exógena de curto prazo das respostas domésticas que podem retroalimentar as exportações. Na prática, a exogeneidade do *shift* e a predeterminação do *share* permitem tratar a variação identificadora como um impulso externo sobre a margem intensiva e não como reflexo do desempenho contemporâneo do setor.

A introdução de defasagens é compatível com a literatura de aprendizado por exportar, ao permitir que os efeitos da exposição externa sobre a produtividade não ocorram de forma

imediate. Evidências internacionais indicam que, quando há aprendizado, ele pode depender de um período de adaptação tecnológica, reorganização produtiva e incorporação de padrões, o que torna razoável esperar efeitos ao longo do tempo (DE LOECKER, 2011; VAN BIESEBROECK, 2003). Ao mesmo tempo, modelos com firmas heterogêneas mostram que parte das mudanças no agregado pode ocorrer por realocação entre unidades, sem ganhos internos, o que sugere que efeitos contemporâneos estejam associados a composição, escala ou seleção (MELITZ, 2003; BERNARD et al., 2003). A distinção entre efeitos de curto e longo prazo é relevante para interpretar os resultados, já que respostas imediatas podem refletir ajustes marginais, enquanto efeitos persistentes tendem a ser mais compatíveis com mecanismos de acumulação de capacidades.

Por fim, a estratégia de identificação parte do reconhecimento de que o nível setorial impõe limites à separação precisa dos canais. A medida de produtividade utilizada combina eficiência técnica e efeitos de composição, conforme discutido na construção da PTF. Por isso, o parâmetro associado à intensidade exportadora deve ser interpretado como um efeito agregado da exposição externa, que pode refletir tanto realocação quanto aprendizado. Embora não permita identificar mecanismos em nível de firma, essa abordagem é adequada ao objetivo do capítulo, que busca avaliar se choques exógenos de demanda externa, ao elevarem a intensidade exportadora, se associam a variações de produtividade no curto prazo. O foco está em mapear sob quais condições esse padrão se aproxima de ajustes transitórios ou de mudanças mais persistentes (WAGNER, 2007; MELITZ; REDDING, 2014). A estratégia permite distinguir variações exógenas daquelas endógenas à dinâmica doméstica, ainda que com limitações que precisam ser reconhecidas.

3.4 Modelo empírico e método de estimação (projeções locais)

Esta seção apresenta o modelo empírico que relaciona a variação exógena na inserção externa, gerada por choques de demanda internacional, à trajetória de produtividade setorial. A estratégia combina o uso de um instrumento baseado em choque shift-share para a intensidade exportadora com uma abordagem dinâmica por projeções locais, que permite estimar respostas ao longo dos horizontes sem impor restrições paramétricas sobre a evolução temporal dos efeitos. A unidade de observação é o setor s , definido pela CNAE 2.0 a dois dígitos, no ano t , com t variando entre 2015 e 2019.

3.4.1 Variáveis, notação e horizonte de resposta

Denota-se por $X_{s,t}$ a intensidade exportadora do setor, em logaritmo, $\ln(IntExp)_{s,t}$. A produtividade é medida tanto pela PTF em logaritmo, $\ln(PTF)$, quanto por sua variação $d\ln(PTF)_{s,t}$, permitindo a análise das respostas dinâmicas. Como medida complementar, considera-se a produtividade do trabalho, construída a partir da variação do valor adicionado por trabalhador, $d\ln(VA/L)_{s,t} = d\ln(VA)_{s,t} - d\ln(L)_{s,t}$.

O instrumento é o choque de demanda externa shift-share $Z_{s,t}$, com foco na defasagem $Z_{s,t-1}$, em linha com a separação entre variações exógenas e respostas contemporâneas. A defasagem da intensidade exportadora $X_{s,t-1}$, é usada como regressor de interesse, o que é compatível com a hipótese dos efeitos da inserção externa pode se manifestar com defasagens, especialmente em setores onde a reorganização produtiva e a difusão de conhecimento são relevantes (DE LOECKER, 2011).

Dada a janela amostral curta entre 2015 e 2019, os horizontes h são limitados. Para cada horizonte $h \geq 0$, o desfecho de resposta é observado em $t+h$, com a amostra restrita aos anos em que $t+h \leq 2019$. A análise considera horizontes curtos, como $h = 0, 1$ e 2 , o que preserva o número de observações por horizonte e reduz instabilidade nas estimativas.

3.4.2 Projeções locais com variável endógena: especificação por horizonte

A abordagem por projeções locais (Local Projections, LPs) é empregada para estimar funções de impulso-resposta (IRFs) como objetos essencialmente dinâmicos: em vez de resumir o efeito de um choque em um único coeficiente “médio”, busca-se recuperar a trajetória temporal do impacto ao longo de horizontes $h \geq 0$. A intuição central é simples e autocontida: para cada horizonte h , estima-se diretamente uma regressão cuja variável dependente é o desfecho observado em $t+h$. Ao repetir esse procedimento para $h = 0, 1, 2, \dots$, obtém-se uma sequência de coeficientes $\{\beta_h\}$ que, tomada em conjunto, descreve a resposta dinâmica do desfecho ao impulso considerado.

Formalmente, seguindo a formulação seminal de Jordà (2005), a projeção local para um painel pode ser representada, de modo genérico, por:

$$y_{s,t+h} = \alpha_h + \beta_h \text{Shock}_{s,t} + \Gamma'_h W_{s,t-1} + \mu_s + \tau_t + u_{s,t+h},$$

em que $y_{s,t+h}$ é o desfecho no setor s e ano $t+h$; $\text{Shock}_{s,t}$ é o impulso (choque) no período t ; $W_{s,t-1}$ é um vetor de controles predeterminados; μ_s e $T\tau$ representam, respectivamente, efeitos fixos setoriais e anuais; e $u_{s,t+h}$ é o termo de erro específico do horizonte. A interpretação é direta: para cada h , βh mede a variação esperada em y no horizonte $t+h$ associada a um impulso unitário em Shock no período t , condicional aos controles e aos efeitos fixos. A IRF empírica decorre, então, de um conjunto de estimativas que não depende de iteração de um sistema dinâmico estimado, mas de projeções diretas multiperíodo.

Essa escolha metodológica também é substantivamente relevante quando o interesse recai sobre respostas dinâmicas sob flexibilidade e robustez. Em modelos VAR, a prática usual é estimar um sistema dinâmico linear e derivar a IRF por iteração do sistema, de modo que a resposta em horizontes mais longos é um objeto “composto” das equações do VAR e de sua especificação dinâmica (ordem de defasagens, estrutura de erros, estabilidade). Esse encadeamento pode amplificar custos de má especificação: erros na dinâmica estimada tendem a se propagar ao longo do horizonte, afetando a forma das IRFs. As LPs contornam esse problema ao estimarem separadamente cada horizonte, reduzindo a dependência de restrições paramétricas rígidas sobre toda a trajetória. Além disso, LPs acomodam com maior simplicidade extensões com não-linearidades e heterogeneidades (por exemplo, interações por macrossetor ou regimes), pois a interpretação de βh permanece local e horizonte-específica, sem exigir que toda a dinâmica esteja corretamente descrita por um sistema linear global. Stock e Watson (2018) enfatizam justamente esse caráter pragmático das LPs: ao privilegiar robustez a especificações dinâmicas frágeis e facilitar inferência por horizonte, o método se torna especialmente apropriado em aplicações com janelas amostrais curtas e com necessidade de flexibilidade. O contraponto é um trade-off conhecido: se um VAR linear estiver perfeitamente especificado (dinâmica correta, estrutura adequada e estabilidade), ele pode ser estatisticamente mais eficiente do que LPs; contudo, essa eficiência depende de hipóteses fortes, ao passo que as LPs priorizam robustez e transparência na estimação das respostas dinâmicas.

No contexto desta dissertação, o objetivo é estimar a resposta dinâmica da produtividade setorial a variações exógenas na inserção externa, tendo como regressor de interesse a intensidade exportadora defasada, potencialmente endógena. A abordagem por projeções locais é combinada com estimação por variável instrumental, de modo que, para cada horizonte h , o coeficiente associado à variável instrumentada é interpretado como a resposta do desfecho naquele período. A especificação-base, em termos do crescimento da produtividade total dos fatores, é:

$$d\ln(\text{PTF})_{s,t+h} = \alpha_h + \beta_h \hat{x}_{s,t-1} + \delta'_h X_{s,t-1} + \mu_s + \tau_t + \varepsilon_{s,t+h},$$

em que μ_s são efeitos fixos setoriais, τ_t são efeitos fixos anuais, $x_{s,t-1}$ é a intensidade exportadora defasada prevista pela primeira etapa (isto é, a componente exógena de $x_{s,t-1} = \ln(\text{IntExp})_{s,t-1}$), $X_{s,t-1}$ é um vetor de controles predeterminados e $\varepsilon_{s,t+h}$ é o termo de erro específico do horizonte. Como x está em logaritmo, β_h pode ser interpretado, aproximadamente, como a variação em pontos percentuais de $d\ln(\text{PTF})$ associada a um aumento de 1% na intensidade exportadora defasada, induzido exogenamente.

Uma alternativa útil, sobretudo para enfatizar a resposta acumulada ao longo do tempo, é estimar a variação da produtividade entre $t-1$ e $t+h$:

$$\ln(\text{PTF})_{s,t+h} - \ln(\text{PTF})_{s,t-1} = \alpha_h + \beta_h \hat{x}_{s,t-1} + \delta'_h X_{s,t-1} + \mu_s + \tau_t + \eta_{s,t+h}.$$

Nessa formulação, o coeficiente β_h é interpretado como o ganho acumulado de produtividade associado ao impulso exógeno na inserção externa até o horizonte h . As versões por horizonte (em diferenças) e acumulada são complementares e podem ser exploradas como checagem de consistência da dinâmica estimada.

O vetor de controles $X_{s,t-1}$ é mantido parcimonioso. Como a PTF é construída a partir de valor adicionado, trabalho e capital, a inclusão, nos controles, de componentes diretamente envolvidos nessa construção pode alterar a interpretação do parâmetro de interesse, aproximando-o de um resíduo condicionado por “controles mecânicos” do próprio cálculo da PTF. Por essa razão, a especificação principal enfatiza efeitos fixos e o instrumento, enquanto controles adicionais são incorporados em exercícios de robustez, incluindo variações de fatores produtivos e medidas alternativas de exposição externa (por exemplo, exportações por trabalhador), sobretudo quando o desfecho é produtividade do trabalho. Essa estratégia busca evitar excesso de controle e, simultaneamente, avaliar a sensibilidade do sinal e da dinâmica estimada à introdução de condicionantes observáveis.

Por fim, como as projeções locais geram uma sequência β_h , a leitura empírica não se apoia em um único horizonte: a interpretação substantiva recai sobre a trajetória estimada e sua precisão ao longo de h , o que será operacionalizado na seção de resultados por meio da apresentação das estimativas por horizonte e de seus intervalos de confiança.

3.4.3 Primeira etapa (relevância) e estimação por 2SLS em cada horizonte

A endogeneidade de $x_{s,t-1}$ é tratada via uma primeira etapa que utiliza o choque shift-share defasado como instrumento:

$$x_{s,t-1} = \mu_s + \tau_t + \pi Z_{s,t-1} + \Delta' X_{s,t-1} + v_{s,t}$$

com μ_s e τ_t representando efeitos fixos de setor e ano, respectivamente. A condição de relevância é avaliada pelo sinal e magnitude de π , além dos testes usuais da primeira etapa. Em seguida, para cada horizonte h , estima-se a equação de segunda etapa substituindo $x_{s,t-1}$ por sua previsão obtida na primeira etapa, caracterizando um procedimento de mínimos quadrados em dois estágios (2SLS) por horizonte.

Como a amostra é um painel com poucos períodos e número moderado de setores, a inferência é feita com erros-padrão robustos, agrupados ao nível setorial, permitindo correlação serial dentro de cada unidade. Como verificação adicional, os coeficientes βh são também estimados com inferência baseada em wild cluster bootstrap, especialmente nos horizontes mais longos, em que o número de observações é menor.

3.4.4 Heterogeneidade por macrossetor

A classificação entre Indústrias Extrativas e de Transformação é incorporada de forma explícita para avaliar heterogeneidade de resposta. Para tal, faz-se uso de interações entre o repressor instrumentado e um indicador M_s do macrossetor, isto é, incluindo $x_{s,t-1} \times M_s$ na equação por horizonte, mantendo-se efeitos fixos de ano e setor. Essa especificação permite que βh seja interpretado como resposta média da transformação, enquanto o termo de interação captura o diferencial da extrativa. Essa distinção é relevante, dado que estrutura de custos, composição de mercados e sensibilidade a ciclos globais diferem entre os macrossetores, o que pode afetar tanto a força do instrumento quanto a trajetória da resposta.

Assim sendo, a combinação de projeções locais, 2SLS por horizonte e efeitos fixos setoriais e anuais produz um desenho que permite explorar variação exógena de curto prazo na inserção externa, com flexibilidade temporal e controle da simultaneidade.

A inferência considera dependência serial dentro dos setores ao longo do tempo, com erros-padrão robustos e agrupados ao nível setorial. Dado o número moderado de clusters, a

análise inclui inferência complementar por wild cluster bootstrap, especialmente nos horizontes com menor número de observações. Esse procedimento reduz a sensibilidade a aproximações assintóticas e oferece uma verificação adicional para a significância dos coeficientes.

Em especificações com menor potência do instrumento, como em alguns recortes por macrossetor, os resultados são acompanhados de testes robustos à hipótese de instrumento fraco, incluindo o teste de Anderson-Rubin. Como as projeções locais geram uma sequência βh , a análise não se baseia em um único horizonte. Reporta-se também um teste conjunto da hipótese de ausência de efeito nos períodos considerados, além de bandas de confiança para a trajetória estimada.

3.5 Resultados principais e discussão à luz da literatura

Os resultados são apresentados em quatro blocos. O primeiro verifica a relevância do choque shift-share para explicar a intensidade exportadora. O segundo estima a forma reduzida entre o choque e a produtividade. O terceiro apresenta os resultados principais a partir das projeções locais com variável instrumental, que identificam o efeito exógeno da intensidade exportadora sobre a PTF. O quarto reúne exercícios de robustez e heterogeneidade, com foco na sensibilidade das estimativas e na validade do canal empírico.

Tabela 3 – Estatísticas descritivas do painel setorial (2015–2019)

Painel A: Total (todos os setores)

Variável	N	Média	Desv.Pad.	Mín	Máx
ln(Intensidade exportadora)	135	-2.298	1.516	-7.812	0.585
Choque de demanda externa (Z_{ss})	135	0.007	1.165	-9.391	6.989
Crescimento da PTF ($d\ln PTF$)	108	-0.053	0.266	-1.726	0.599
ln(Exportações reais)	135	15.512	2.267	5.871	18.058
ln(Valor adicionado real)	135	16.640	1.141	12.033	18.636
ln(Emprego)	135	11.916	1.347	7.969	14.350
ln(Estoque de capital)	135	18.136	1.750	12.269	21.584

Painel B: Indústrias de Transformação (macrosetor=0)

Variável	N	Média	Desv.Pad.	Mín	Máx
ln(Intensidade exportadora)	115	-2.325	1.094	-4.756	-0.343
Choque de demanda externa (Z_{ss})	115	-0.020	0.116	-0.482	0.311
Crescimento da PTF (dlnPTF)	92	-0.009	0.219	-1.726	0.599
ln(Exportações reais)	115	15.754	1.461	11.808	18.058
ln(Valor adicionado real)	115	16.865	0.814	15.034	18.636
ln(Emprego)	115	12.301	0.842	9.682	14.350
ln(Estoque de capital)	115	18.544	1.467	12.769	21.584

Painel C: Indústrias Extrativas (macrosetor=1)

Variável	N	Média	Desv.Pad.	Mín	Máx
ln(Intensidade exportadora)	20	-2.142	3.000	-7.812	0.585
Choque de demanda externa (Z_{ss})	20	0.162	3.077	-9.391	6.989
Crescimento da PTF (dlnPTF)	16	-0.306	0.363	-1.495	0.222
ln(Exportações reais)	20	14.117	4.585	5.871	17.827
ln(Valor adicionado real)	20	15.350	1.772	12.033	17.458
ln(Emprego)	20	9.707	1.583	7.969	11.369
ln(Estoque de capital)	20	15.787	1.368	12.269	17.611

Nota: dlnPTF e dln(VA/L) são variações anuais e, portanto, não estão definidas para 2015; por isso, N é menor nessas variáveis. Exportações reais estão em logaritmo (ln_exp).

Fonte: elaboração própria

A Tabela 3 indica que o choque de demanda externa defasado, $Z_{s,t-1}$, tem associação positiva e estatisticamente distinta de zero com $\ln(IntExp)_{t-1}$. O coeficiente estimado é 0,063 (EP=0,002; p-valor=0,000), com $R^2=0,996$, $N=108$ e estatística F convencional de 35,7. Em termos práticos, trata-se de uma primeira etapa forte no agregado do painel setorial, o que atende ao requisito mínimo de relevância para a estratégia instrumental e reduz o risco de viés por instrumento fraco no exercício principal. A validade do instrumento, no entanto, não

depende apenas da força estatística, mas também da plausibilidade da hipótese de exclusão, discutida nas seções anteriores.

Tabela 3 – Primeira etapa: relevância do choque Z_{ss_lag} para $\ln(IntExp)_{t-1}$

Coef. Z_{ss_lag}	EP (cluster)	p-valor	R ²	N	F 1ª etapa (conv.)
0.063	0.002	0.000	0.996	108.000	35.7

Nota: Regressão OLS com efeitos fixos de setor e ano. Erros-padrão clusterizados por setor (27 clusters).

O F reportado é o teste convencional (não-robusto) para o instrumento na 1ª etapa.

Fonte: elaboração própria

Antes da estimação com variável instrumental, a forma reduzida permite verificar a associação entre o choque externo e o crescimento da produtividade. A Tabela 4 estima projeções locais OLS por horizonte h , com efeitos fixos de setor e ano, usando $Z_{ss,t-1}$ como regressor. No horizonte contemporâneo, o coeficiente do choque sobre o crescimento da PTF é 0,025 (EP=0,009; p-valor=0,008; $R^2=0,426$; $N=108$), sugerindo uma resposta positiva imediata da produtividade à melhora na demanda externa. No entanto, essa resposta não se mantém nos horizontes seguintes: em $h=1$, o coeficiente é -0,005 (EP=0,004; p-valor=0,212; $N=81$), e em $h=2$ é 0,006 (EP=0,009; p-valor=0,522; $N=54$). Esses resultados indicam que o impulso externo tem efeito concentrado no período corrente, sem evidência estatisticamente robusta de persistência no médio prazo. Esse padrão é compatível com o comportamento de indicadores agregados de produtividade em janelas curtas, que podem refletir variações cíclicas, uso de capacidade e mudanças de composição, sem necessariamente implicar aprendizado.

Tabela 4 – Forma reduzida: efeito do choque Z_{ss_lag} sobre o crescimento da PTF por horizonte (projeções locais)

Horizonte (h)	Coef. Z_{ss_lag}	EP (cluster)	p-valor	R ²	N
0.000	0.025	0.009	0.008	0.426	108.000
1.000	-0.005	0.004	0.212	0.565	81.000
2.000	0.006	0.009	0.522	0.705	54.000

Nota: Regressões OLS por horizonte h com efeitos fixos de setor e ano. Erros-padrão clusterizados por setor.

Fonte: elaboração própria

Bernard e Jensen (1999) e Wagner (2007) são úteis aqui justamente porque lembram que a relação exportação-produtividade é atravessada por seleção, e não apenas por um mecanismo de ganho tecnológico pós-inserção. A forma reduzida não distingue esses

mecanismos e apenas indica associação contemporânea entre choques de demanda externa e variações agregadas de produtividade.

A Tabela 5 apresenta as estimativas 2SLS por horizonte, com $\ln(IntExp)_{t-1}$ instrumentada por $Z_{s,t-1}$ sobre o crescimento da PTF. No horizonte $h=0$, o coeficiente IV é 0,404 (EP=0,604; p-valor=0,509; $R^2=0,385$; $N=108$). Em $h=1$, o coeficiente é -0,088 (EP=0,222; p-valor=0,697; $N=81$); em $h=2$, 0,065 (EP=0,311; p-valor=0,837; $N=54$). Em nenhum caso a inferência rejeita a hipótese nula de efeito nulo, e a amplitude dos erros-padrão é compatível com estimativas imprecisas, algo esperado em um painel curto no qual a construção de $d\ln PTF$ e os leads por horizonte reduzem rapidamente o tamanho amostral efetivo.

Tabela 5 – Resultados principais (2SLS-LP): efeito de $\ln(\text{Intensidade exportadora}) \{t-1\}$ sobre crescimento da PTF por horizonte

Horizonte (h)	Coef. $\ln(IntExp)_{\{t-1\}}$ (IV)	EP (cluster)	p-valor	R ²	N
0.000	0.404	0.604	0.509	0.385	108.000
1.000	-0.088	0.222	0.697	0.556	81.000
2.000	0.065	0.311	0.837	0.704	54.000

Nota: Estimções 2SLS por horizonte (projeções locais). Endógena: $\ln(IntExp) \{t-1\}$.

Instrumento excluído: Z_{ss_lag} . Inclui efeitos fixos de setor e ano; erros-padrão clusterizados por setor.

Fonte: elaboração própria.

Como a variável explicativa está em logaritmo e o desfecho é uma taxa de crescimento, o coeficiente pode ser lido como a variação no crescimento da PTF associada a um aumento de uma unidade em $\ln(IntExp)$. Assim, o valor 0,404 no contemporâneo poderia sugerir, em magnitude, um ganho expressivo de crescimento de PTF para grandes variações de intensidade, mas a amplitude do intervalo de confiança e a ausência de significância estatística impedem qualquer conclusão robusta. O sinal alterna ao longo do horizonte e a ausência de persistência reforça o diagnóstico de que, no recorte temporal e nível de agregação adotados, não há evidência robusta de um mecanismo de aprendizado persistente capturável na dinâmica setorial da PTF.

Esse resultado retoma a ambiguidade central discutida no Capítulo 2 ao mostrar que a literatura reconhece que exportar possa reorganizar processos e induzir melhorias, mas insiste que a identificação exige separar ganhos pós-exposição de seleção prévia e realocação. No plano micro, Clerides, Lach e Tybout (1998) e Aw, Chung e Roberts (2000) encontram

evidências consistentes com autosseleção forte, enquanto resultados de aprendizado aparecem mais heterogêneos e dependentes de contexto. No plano teórico, Melitz (2003) e a síntese de Melitz e Redding (2014) tratam a realocação e a recomposição intraindustrial como mecanismos capazes de elevar a produtividade agregada mesmo sem mudanças internas nas firmas.

No nível setorial, perde-se a capacidade de observar diretamente os canais microeconômicos, como entrada e saída, redistribuição de participação de mercado ou incorporação de novas tecnologias, o que amplia a chance de que variações de produtividade reflitam composição. Dessa forma, um resultado IV impreciso e sem persistência não refuta LBE, mas indica que, no Brasil entre 2015 e 2019, o horizonte de observação é restrito e a variabilidade macrossetorial é suficientemente elevada para que eventuais ganhos de aprendizado não se manifestem de modo nítido no agregado, ou sejam parcialmente capturados por mecanismos concorrentes. Ainda que condicionados pela curta janela temporal e pela natureza agregada dos dados, os resultados são informativos ao sugerirem que, nas condições específicas da amostra, o impulso externo não se associou a efeitos sustentados sobre a produtividade setorial. A falta de respostas robustas ao longo dos horizontes é consistente com processos de realocação de curto prazo e reforça que a identificação em nível setorial pode mascarar heterogeneidades relevantes, sobretudo quando efeitos dinâmicos dependem de margens intensivas e extensivas observáveis apenas em maior desagregação. Mesmo na ausência de evidência conclusiva, os achados delimitam os limites empíricos da estratégia de identificação no agregado e estabelecem uma referência para extensões com dados mais desagregados ou janelas temporais mais longas.

A Tabela 6 destaca a heterogeneidade da primeira etapa entre macrossetores. No painel agregado, a associação entre o choque de demanda externa e a intensidade exportadora é estatisticamente robusta (coef. 0,063; $F = 35,7$). Entretanto, ao desagregar, a amostra de Indústrias de Transformação apresenta coeficiente de 0,069 com EP=0,147 (p-valor=0,644) e estatística F convencional de 0,2 ($N=92$, 23 clusters), indica ausência de relevância estatística para o instrumento nesse subconjunto. Já nas Indústrias Extrativas, o coeficiente é 0,062 (EP=0,007; p-valor=0,003), com $F=15,3$ ($N=16$), mas com apenas 4 clusters, o que exige cautela na inferência. A assimetria entre setores contribui para a interpretação dos resultados, na medida em que o shift-share de demanda externa desloca a intensidade exportadora com maior clareza nas Indústrias Extrativas do que na Transformação, considerando a amostra e a construção do instrumento utilizadas. Esse padrão é compatível com um mecanismo econômico no qual exportações extrativas reagem de forma mais direta a choques externos, em especial

preços internacionais e variações da demanda global por commodities. Já a indústria de transformação tende a ser mais sensível a determinantes internos, como estrutura de custos, condições cambiais e estratégias de firma, o que reduz a parcela exógena isolada pelo instrumento e amplia o componente de ruído na primeira etapa. À medida que a relevância do instrumento se enfraquece nesse grupo, a interpretação dos efeitos estimados sobre produtividade se torna mais restrita, uma vez que mesmo uma especificação adequada por variáveis instrumentais tem poder limitado quando a primeira etapa é fraca. De acordo com a literatura de firmas heterogêneas, ajustes na exposição ao comércio podem ocorrer por margens distintas e por diferentes canais, sendo plausível que o instrumento capture apenas parte desses movimentos, como discutido em Chaney (2008).

Tabela 6 – Diagnóstico de heterogeneidade do instrumento: primeira etapa por macrossetor

Amostra	Coef. Z _{ss_lag}	EP (cluster)	p-valor	R ²	N	Clusters	F (conv.)
Total	0.063	0.002	0.000	0.996	108	27	35.7
Transformação	0.069	0.147	0.644	0.992	92	23	0.2
Extrativa	0.062	0.007	0.003	0.999	16	4	15.3

Nota: Regressões OLS com efeitos fixos de setor e ano, estimadas separadamente por amostra.

O número de clusters na amostra extrativa é pequeno (4 setores); interpretar a inferência com cautela.

Fonte: elaboração própria.

Os exercícios de robustez (Tabela 7) reforçam a leitura anterior ao alterar, de um lado, o desfecho e, de outro, o alinhamento temporal. No Painel A, ao usar crescimento do valor adicionado por trabalhador $d\ln(VA/L)$ como desfecho alternativo, os coeficientes IV por horizonte permanecem estatisticamente não significantes, em $h=0$, 0,158 (EP=0,168; p-valor=0,355; $N=108$); em $h=1$, -0,110 (EP=0,218; p-valor=0,618; $N=81$); em $h=2$, 0,093 (EP=0,284; p-valor=0,746; $N=54$). Isso sugere que a ausência de evidência robusta não é um artefato exclusivo da medida de PTF, ainda que a produtividade do trabalho também carregue sua própria sensibilidade a ciclo e composição (algo que o Capítulo 2 já enfatiza).

Tabela 7 – Robustez (2SLS-LP)

Painel A: Desfecho alternativo – crescimento do valor adicionado por trabalhador ($d\ln(VA/L)$)

Horizonte (h)	Coef. $\ln(\text{IntExp})_{t-1}$ (IV)	EP (cluster)	p-valor	R ²	N
0.000	0.158	0.168	0.355	0.252	108.000
1.000	-0.110	0.218	0.618	0.459	81.000

2.000	0.093	0.284	0.746	0.628	54.000
Painel B: Timing alternativo – $\ln(\text{IntExp})_{\{t\}}$ instrumentado por Z_{ss} (sem defasagem)					
Horizonte (h)	Coef. $\ln(\text{IntExp})_{\{t\}}$ (IV)	EP (cluster)	p-valor	R ²	N
0.000	0.131	0.433	0.766	0.398	108.000
1.000	0.404	0.604	0.509	0.385	108.000
2.000	-0.088	0.222	0.697	0.556	81.000

Nota: Em ambos os painéis, incluem-se efeitos fixos de setor e ano; erros-padrão clusterizados por setor.

O Painel B altera o alinhamento temporal (x_t e Z_t).

Fonte: elaboração própria.

No Painel B, ao alterar o alinhamento temporal e utilizar $\ln(\text{IntExp})$ instrumentado por $Z_{ss,t}$, sem defasagem, o padrão não se torna mais informativo, pois em $h = 0$ o coeficiente é 0,131 (EP=0,433; p-valor=0,766; $N=108$), e os horizontes seguintes não indicam persistência estatisticamente sustentada. A substituição do desfecho ou a mudança no tempo relativo entre instrumento, intensidade exportadora e produtividade não produzem compatíveis com trajetória de aprendizado. O conjunto de resultados está de acordo com o que a literatura descreve em contextos de identificação restrita e elevada variância na primeira etapa, nos quais a seleção para exportar tende a ser mais clara e os efeitos de aprendizado dependem de fatores como intensidade tecnológica, estrutura setorial, condições de mercado e horizonte de acumulação. Em nível agregado e janelas curtas, esses efeitos podem apresentar baixa razão sinal-ruído, limitando a capacidade de identificar trajetórias robustas de produtividade associadas à inserção internacional.

Do ponto de vista interpretativo, a distinção entre choques externos que afetam demanda e aprendizado é relevante para interpretar os resultados. A forma reduzida aponta para um efeito contemporâneo do choque sobre a produtividade, conforme mostrado na Tabela 4, mas esse sinal não se traduz, na estimação instrumental, em evidência estatisticamente consistente de que maior intensidade exportadora eleva a trajetória da PTF nos anos seguintes, como indica a Tabela 5. Essa divergência é compatível com uma leitura em que choques externos atuam sobretudo por canais de curto prazo, como escala e utilização de capacidade, e apenas eventualmente por canais de transformação tecnológica que se refletem em ganhos persistentes. Esse resultado é coerente com o argumento desenvolvido no Capítulo 2, segundo o qual aumentos de produtividade no curto prazo podem refletir reorganização da atividade em setores com maior inserção externa, sem necessariamente envolver mecanismos de aprendizado no nível da firma. Modelos como o de Melitz (2003) e sua extensão com Redding (2014) enfatizam o papel da seleção e da realocação na associação entre comércio e produtividade, ao passo que

evidências empíricas como as de Clerides, Lach e Tybout (1998) e Aw, Chung e Roberts (2000) apontam que, mesmo com variação exógena, parte da correlação entre exportação e desempenho permanece associada à seleção prévia e à heterogeneidade não observada, fatores que dificultam a identificação em dados agregados.

Por fim, a heterogeneidade da primeira etapa na Tabela 6 orienta a interpretação dos resultados. O instrumento apresenta força nas Indústrias Extrativas, onde captura choques internacionais característicos de mercados de commodities, enquanto, na Transformação, o shift-share tem efeito limitado sobre a intensidade exportadora. Assim, a estratégia empírica cumpre seu papel de disciplinar o argumento, mas também revela o limite informacional do painel no período analisado. Trata-se menos de um revés do desenho e mais de uma evidência sobre o próprio objeto, dado que, entre 2015 e 2019, a variação exógena de demanda externa, tal como capturada pelo instrumento, parece insuficiente para explicar movimentos relevantes de intensidade exportadora na Transformação e, por consequência, para identificar com precisão o efeito dinâmico dessa intensidade sobre a produtividade setorial. À medida que a primeira etapa se torna fraca nesse grupo, a inferência na segunda etapa perde poder e a estimação por variáveis instrumentais passa a carregar elevada incerteza, o que limita conclusões sobre aprendizado. Nesse ponto, a dissertação preserva a consistência analítica ao explicitar onde a evidência é informativa e onde ela é pouco discriminante, evitando atribuir conteúdo causal a um sinal dominado por ruído.

3.7 Síntese

O objetivo central foi reunir, em uma mesma estrutura empírica, três elementos que raramente são tratados de forma integrada. A primeira é a necessidade de tratar a endogeneidade entre exportações e produtividade. A segunda é a natureza dinâmica dos efeitos associados à inserção externa. A terceira diz respeito às limitações informacionais de um painel setorial curto, ainda que cuidadosamente construído. A estratégia adotada combinou choques de demanda externa no formato shift-share com projeções locais com variável instrumentada, buscando deslocar a inferência de uma correlação potencialmente enviesada para uma relação causal mais defensável, sustentada por variação exógena proveniente do ambiente internacional e modulada pela exposição inicial dos setores.

Do ponto de vista da identificação, o resultado mais robusto é que o choque de demanda externa cumpre com folga o requisito de relevância. Na primeira etapa, variações em $Z_{s,t-1}$ se traduzem de forma consistente em variação de $\ln(IntExp)_{s,t-1}$, mesmo após controlar por

heterogeneidade setorial invariante e choques anuais comuns. Na prática, isso indica que aumentos na demanda externa, direcionados aos mercados com os quais o setor já mantinha vínculos no ano-base, geraram variações efetivas na intensidade exportadora. Essa variação fornece a base exógena necessária para estimar os efeitos sobre produtividade sem recorrer à parte endógena da decisão de exportar. A implicação não se restringe ao plano estatístico. A evidência sugere que, entre 2015 e 2019, uma parcela significativa da dinâmica exportadora setorial respondeu a choques externos de demanda, em vez de refletir exclusivamente o ciclo doméstico ou o desempenho interno das firmas.

A incorporação da dimensão temporal por meio de projeções locais permitiu mapear a distribuição dos efeitos da inserção externa ao longo de horizontes de curto prazo. A leitura das estimativas sugere que o sinal mais evidente se concentra no horizonte contemporâneo, com indícios de que choques de demanda externa se associam a respostas imediatas na produtividade setorial. Porém, quando a intensidade exportadora é tratada como variável endógena e instrumentada pelo choque, as estimativas tornam-se substancialmente mais imprecisas. Em termos empíricos, o modelo documenta com nitidez que o instrumento desloca a intensidade exportadora. Já a conversão dessa variação exógena em ganhos de produtividade, embora compatível com a direção esperada no curto prazo, apresenta elevada incerteza estatística nos horizontes subsequentes, com intervalos de confiança amplos. Isso não é um “fracasso” do método, mas reflete as condições observacionais do exercício. A curta janela temporal, aliada à agregação setorial, amplia o ruído relativo e impõe limites objetivos à precisão inferencial.

Essa configuração de resultados recoloca a tensão teórica discutida anteriormente entre mecanismos de ajuste de curto prazo e a hipótese de aprendizado associado à exportação. O sinal contemporâneo é compatível com canais que operam rapidamente, como alterações na escala de produção, recomposição do mix de vendas, utilização de capacidade e realocação intrassetorial, todos mecanismos que podem elevar medidas agregadas de produtividade mesmo quando mudanças tecnológicas profundas ainda não ocorreram. Já a ausência de efeitos persistentes, que seriam mais alinhados com interpretações fortes de aprendizado e acumulação de capacidades produtivas ao longo do tempo, indica que a trajetória observada no período não fornece suporte empírico robusto a essa hipótese. No nível setorial, a produtividade medida incorpora elementos de composição entre firmas, e os canais de ajuste relevantes podem ocorrer de forma simultânea e sobreposta, dificultando a separação causal precisa, sobretudo quando a janela observacional é curta e exposta a oscilações macroeconômicas que afetam custos, demanda e margens operacionais.

A análise sustenta empiricamente a premissa de que parte da dinâmica exportadora setorial no Brasil entre 2015 e 2019 foi impulsionada por choques exógenos de demanda externa. Também documenta que há resposta da produtividade no curto prazo, ainda que os efeitos estimados a partir da variação instrumentada na intensidade exportadora apresentem incerteza estatística elevada.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A relação entre inserção externa e desempenho produtivo na indústria brasileira, no período compreendido entre 2015 e 2019, só pode ser compreendida com clareza quando se separa a variação endógena associada à decisão de exportar daquela induzida por impulsos externos de demanda. O objetivo não foi reiterar a noção de que exportar eleva a produtividade, tampouco rejeitá-la com base em resultados ambíguos. O esforço consistiu em reposicionar o problema em termos adequados, reconhecendo que a dinâmica exportadora resulta da interação entre choques externos e condicionantes internos, que a produtividade setorial combina eficiência e composição, e que o tempo desempenha papel decisivo na distinção entre ajustes transitórios e transformações mais persistentes.

A construção de um painel setorial consistente exigiu escolhas que privilegiassem comparabilidade e coerência, mesmo ao custo de trabalhar com uma janela temporal relativamente curta. Ao focar um período em que os impulsos externos são relativamente próximos no tempo, evita-se recorrer a narrativas excessivamente longas nas quais múltiplos fatores se acumulam e se confundem. A estratégia empírica partiu do princípio de que, se choques de demanda externa alteram a intensidade exportadora setorial e, por essa via, podem repercutir na produtividade, então os efeitos mais plausíveis de serem observados seriam contemporâneos ou de curto prazo.

Ao explorar um choque de demanda externa construído de modo a combinar variações internacionais com exposições predeterminadas, buscou-se uma fonte de variação que não dependa do desempenho produtivo doméstico no mesmo instante. O primeiro resultado relevante do exercício empírico é que o choque de demanda externa desloca, de forma estatisticamente significativa, a intensidade exportadora no painel setorial. Esse padrão confirma a relevância do instrumento ao mostrar que há variação exógena suficiente para estimar efeitos sobre produtividade, e também indica que, no período analisado, parte da dinâmica exportadora setorial respondeu a alterações no ambiente internacional, e não apenas à eficiência interna ou a estratégias endógenas das firmas. A resposta imediata ao choque é compatível com mecanismos de escala, recomposição do mix de produção, utilização de capacidade e outras formas de ajuste rápido. Ao mesmo tempo, quando isolamos o canal da intensidade exportadora via instrumento e estimamos a resposta dinâmica, a precisão estatística se reduz consideravelmente, e o padrão deixa de oferecer uma trajetória estável que autorize interpretações fortes.

A primeira implicação é que a conexão entre choques externos, exportação e produtividade existe como possibilidade empírica, mas não se manifesta como mecanismo universal e automático no agregado setorial em um período curto. Em segundo lugar, sugere que o componente de curto prazo é, no mínimo, tão relevante quanto qualquer hipótese de transformação lenta, e talvez mais visível com os dados disponíveis. Quando a produtividade responde no curto prazo, o canal mais provável é o ajuste, no qual setores expostos a choques de demanda externa reorganizam sua produção, elevando os indicadores agregados sem, necessariamente, modificar a base tecnológica de forma duradoura. Já a presença de aprendizado requer persistência dos efeitos ao longo do tempo, o que pressupõe estabilidade de ambiente e mecanismos internos de absorção e difusão. As evidências empíricas, neste caso, apontam para uma conclusão cautelosa. A inserção internacional pode atuar como estímulo inicial, mas não substitui processos contínuos de acumulação de capacidades produtivas e tecnológicas.

Além disso, em atividades mais diretamente ligadas a ciclos globais e mercados internacionais específicos, a variação de demanda externa se transforma com maior clareza em variação de inserção externa. Em outras, a transmissão é mais ruidosa, e a força do instrumento se reduz. Onde a inserção externa é mais sensível a impulsos externos, a identificação funciona melhor, mas o canal pode estar fortemente condicionado por preços internacionais e composição. Onde a inserção externa depende mais de competitividade, coordenação produtiva, estratégia e condições internas, a demanda externa por si só desloca menos a margem relevante, e a identificação fica mais limitada. Essa assimetria reforça a necessidade de interpretar os resultados à luz da estrutura produtiva dos setores, reconhecendo que os mecanismos de ajuste de curto prazo e as possibilidades de transformação mais persistente não se distribuem de maneira homogênea ao longo da indústria.

Como a produtividade setorial é uma medida com natureza híbrida, ela incorpora eficiência técnica e realocação, entrada e saída implícitas, mudanças de composição e até ruídos de mensuração. Assume-se essa característica como parte do exercício empírico, o que exige atenção na interpretação dos resultados. Um ganho agregado pode decorrer do aumento do peso relativo de unidades mais eficientes, da recomposição da estrutura produtiva ou da reorganização da produção diante de um impulso externo. Essa ambiguidade não invalida a evidência empírica, mas define os limites do que pode ser atribuído a mecanismos microeconômicos específicos. A contribuição analítica do estudo está em esclarecer o que pode ser identificado com consistência neste nível de observação, e em reconhecer os limites do que não pode ser inferido sem extrapolação indevida.

A escolha por projeções locais, associada à utilização de variável instrumental, foi adequada ao objetivo de estimar respostas ao choque externo sem impor uma forma paramétrica única para a dinâmica dos efeitos. Essa flexibilidade é relevante quando se busca distinguir impactos contemporâneos de efeitos que operam com defasagem. Por outro lado, a estrutura exige uma equação por horizonte, o que reduz o número de observações em cada estágio e amplia a incerteza nas estimativas. O resultado mais robusto do ponto de vista do desenho, é o encadeamento causal plausível do choque externo até a inserção externa; o passo seguinte, da inserção externa até a produtividade, aparece como hipótese com sinais compatíveis no curto prazo, mas com precisão limitada. Essa assimetria indica que, para identificar com mais clareza componentes de aprendizado, seria necessário ampliar o horizonte temporal ou adotar maior desagregação, permitindo que os canais de realocação e de aprendizado sejam melhor distinguidos.

A proposta foi testar, com uma estratégia de identificação explícita, se choques externos que deslocam a inserção exportadora também se traduzem em respostas mensuráveis de produtividade, e em que horizonte temporal esse efeito se manifesta. Nesse sentido, os resultados obtidos estão alinhados com esse objetivo. A primeira etapa mostra que variações no ambiente externo deslocam a intensidade exportadora de forma estatisticamente significativa. As estimativas da segunda etapa indicam resposta da produtividade no período contemporâneo, compatível com mecanismos de ajuste. Não se observa, no entanto, evidência robusta de efeitos persistentes ao longo dos horizontes seguintes. A delimitação desses achados é parte integrante da coerência analítica do estudo, sobretudo em um contexto de painel setorial curto e heterogeneidade de mecanismos.

A primeira implicação é a exposição externa pode aumentar rapidamente com impulsos internacionais favoráveis, mas converter essa exposição em ganhos persistentes exige complementaridades internas, como investimento, coordenação tecnológica, qualificação, infraestrutura, ambiente concorrencial e previsibilidade institucional. A segunda é que choques externos, por si, podem reorganizar resultados agregados no curto prazo, isso pode ser economicamente relevante, mas é diferente de elevar a fronteira tecnológica. A terceira é que a formulação de política deve considerar que a heterogeneidade setorial interfere diretamente na forma como diferentes segmentos respondem a choques externos, uma vez que o mesmo impulso pode produzir variação mensurável em determinados setores e operar de forma difusa ou limitada em outros, dependendo da composição produtiva, do grau de exposição internacional e das restrições tecnológicas.

Por fim, há uma agenda de pesquisa que emerge que decorre diretamente das limitações e dos resultados. A ampliação do horizonte temporal permitiria avaliar efeitos persistentes com maior precisão e submeter a hipótese de aprendizado a testes mais exigentes. A desagregação da unidade de observação para o nível de firmas permitiria distinguir mecanismos que, no agregado setorial, se apresentam como composição de canais

Além disso, uma distinção explícita entre margens de ajuste, separando variações na margem intensiva de mudanças na margem extensiva, tende a esclarecer quando a inserção externa reflete principalmente resposta de volume e quando está associada a transformação produtiva. Os resultados sugerem que choques de demanda externa e variações na intensidade exportadora são empiricamente relevantes, mas os efeitos sobre produtividade dependem de mecanismos simultâneos, em parte não observáveis no agregado. A contribuição está em delimitar quais mecanismos respondem a impulsos externos e quais requerem, adicionalmente, condições internas que sustentem efeitos de maior duração.

REFERÊNCIAS

ABADIE, Alberto; IMBENS, Guido. **Simple and bias-corrected matching estimators**. Technical Report. Berkeley: Department of Economics, University of California, 2002. Disponível em: <https://www.nber.org/papers/t0283>. Acesso em: 07 set. 2025.

AGHION, Philippe et al. Productivity growth and the exchange rate regime: the role of financial development. 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/23695620_Productivity_Growth_and_the_Exchange_Rate_Regime_The_Role_of_Financial_Development. Acesso em: 06 jun. 2025.

ALMEIDA, Fernanda Maria; DE SA FARIAS, Eliene; SILVA, Fernanda Aparecida. Produtividade e exportacoes agricolas da economia brasileira. **Geosul**, Florianopolis, v. 35, n. 74, p. 242-264, 2020. Disponível em: <http://doi.org/10.5007/1982-5153.2020v35n74p242>. Acesso em: 01 jul. 2025.

ALVAREZ, Roberto; LOPEZ, Ricardo A. Exporting and performance: evidence from Chilean plants. **Canadian Journal of Economics/Revue canadienne d'economique**, v. 38, n. 4, p. 1384-1400, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.0008-4085.2005.00329.x>. Acesso em: 18 jul. 2025.

ALVES, Juliana Dias. **Choques externos e efeitos realocativos: impactos sobre a estrutura e dinamica das firmas industriais brasileiras**. 2015. Tese (Doutorado em Economia) - CEDEPLAR, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/items/14ddc61b-2687-4139-b060-ec66b40b529f>. Acesso em: 13 jul. 2025.

ARAUJO, Bruno C. **Analise empirica dos efeitos ex-post das exportacoes sobre a produtividade, emprego e renda das empresas brasileiras**. Brasilia: Ipea, 2006. Disponível em: <https://www.anpec.org.br/encontro2006/artigos/A06A151.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2025.

ARAUJO, Bruno C.; KANNEBLEY JUNIOR, Sergio; SELAN, Beatriz. **Por que as firmas industriais dos paises em desenvolvimento crescem apos a estreia no mercado internacional? Evidencias brasileiras, 2001-2005**. Disponível em:

https://www.researchgate.net/profile/Sergio-Kannebley-Junior/publication/254391042_Por_que_as_firmas_industriais_dos_paises_em_desenvolvimento_crescem_apos_a_estreia_no_mercado_internacional_Evidencias_brasileiras_2001-2005/links/0c96053b54028068d7000000/Por-que-as-firmas-industriais-dos-paises-em-desenvolvimento-crescem-apos-a-estreia-no-mercado-internacional-Evidencias-brasileiras-2001-2005.pdf. Acesso em: 23 jan. 2026.

ATKIN, David; KHANDELWAL, Amit K.; OSMAN, Adam. Exporting and firm performance: evidence from a randomized experiment. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 132, n. 2, p. 551-615, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/qje/qjx002>. Acesso em: 11 jan. 2026.

AW, Bee Yan; CHUNG, Sukkyun; ROBERTS, Mark J. Productivity and turnover in the export market: micro-level evidence from the Republic of Korea and Taiwan (China). **The World Bank Economic Review**, v. 14, n. 1, p. 65-90, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/wber/14.1.65>. Acesso em: 19 jun. 2025.

BAEK, H. Young; NEYMOTIN, Florence. International involvement and production efficiency among startup firms. **Global Economic Review**, v. 45, n. 1, p. 42-62, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/1226508X.2015.1084240>. Acesso em: 10 jun. 2025.

BALASSA, Bela. Exports, policy choices, and economic growth in developing countries after the 1973 oil shock. **Journal of Development Economics**, v. 18, n. 1, p. 23-35, 1985. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(85\)90004-5](https://doi.org/10.1016/0304-3878(85)90004-5). Acesso em: 11 set. 2025.

BALDWIN, Robert E. The political economy of trade policy. **Journal of Economic Perspectives**, v. 3, n. 4, p. 119-135, 1989. Disponível em: <https://pubs.aeaweb.org/doi/pdf/10.1257/jep.3.4.119?> Acesso em: 08 out. 2025.

BERNARD, Andrew B.; EATON, Jonathan; JENSEN, J. Bradford; KORTUM, Samuel. **Plants and Productivity in International Trade**. *American Economic Review*, v.93, n.4, p.1268–1290, 2003. Disponível em: <https://web.stanford.edu/~klenow/BEJK.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2025.

BERNARD, Andrew B.; JENSEN, J. Bradford; REDDING, Stephen J.; SCHOTT, Peter K. Firms in international trade. *Journal of Economic Perspectives*, v.21, n.3, p.105–130, 2007. Disponível em: <https://www.princeton.edu/~reddings/pubpapers/FirmsTradeJEP2007.pdf> Acesso em: 19 out. 2025.

BERNARD, Andrew B. *et al.* Firms in international trade. **Journal of Economic Perspectives**, v. 21, n. 3, p. 105-130, 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022199698000270> Acesso em: 19 out. 2025.

BLALOCK, Garrick; GERTLER, Paul J. Learning from exporting revisited in a less developed country. **Journal of Development Economics**, v. 75, p. 397-416, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2004.06.004> Acesso em: 31 out. 2025.

BOWEN, Harry P.; LEAMER, Edward E.; SVEIKAUSKAS, Leo. Multifactor, multicountry tests of the factor abundance theory. **American Economic Review**, v. 77, n. 5, p. 791-809, 1987. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1810209>. Acesso em: 28 jun. 2025.

CASAGRANDE, Dieison; HIDALGO, Alvaro; FEISTEL, Paulo. Exports, productivity and capital intensity: evidence for Brazilian firms. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 70, p. 279-301, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2024.02.012> . Acesso em: 14 jul. 2025.

CHANEY, Thomas. **Distorted Gravity: The Intensive and Extensive Margins of International Trade**. *American Economic Review*, v.98, n.4, p.1707–1721, 2008. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/29730143> . Acesso em: 21 set. 2025.

CHEN, Tain-jy; TANG, De-piao. Comparing technical efficiency between import-substitution-oriented and export-oriented foreign firms in a developing economy. **Journal of Development Economics**, v. 26, n. 2, p. 277-289, 1987. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0304387887900307>. Acesso em: 10 set. 2025.

CIRERA, Xavier et al. The export-productivity link for Brazilian manufacturing firms. *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, v. 9, n. 2015-22, p. 1-31, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/278676691_The_Export-productivity_Link_for_Brazilian_Manufacturing_Firms. Acesso em: 15 set. 2025

CLERIDES, Sofronis K.; LACH, Saul; TYBOUT, James R. Is learning-by-exporting important? Micro-dynamic evidence from Colombia, Mexico, and Morocco. **Quarterly Journal of Economics**, v. 113, n. 3, p. 903-947, 1998. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/24091629_Is_Learning_By_Exporting_Important_Micro-Dynamic_Evidence_From_Colombia_Mexico_And_Morocco. Acesso em: 09 dez. 2025.

DE LOECKER, Jan. Do exports generate higher productivity? Evidence from Slovenia. **Journal of International Economics**, v. 73, n. 1, p. 69-98, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2007.03.003>. Acesso em: 18 jun. 2025.

DE LOECKER, Jan. **A note on detecting learning by exporting**. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2010. (NBER Working Paper, n. 16548). Disponível em: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w16548/w16548.pdf. Acesso em: 25 jan. 2026.

DELGADO, Miguel A.; FARINAS, Jose C.; RUANO, Sonia. Firm productivity and export markets: a non-parametric approach. **Journal of International Economics**, v. 57, n. 2, p. 397-422, 2002. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0022-1996\(01\)00154-4](https://doi.org/10.1016/S0022-1996(01)00154-4). Acesso em: 20 jun. 2025.

DORNBUSCH, Rudiger; FISCHER, Stanley; SAMUELSON, Paul A. Comparative advantage, trade, and payments in a Ricardian model with a continuum of goods. **American Economic Review**, v. 67, n. 5, p. 823-839, 1977. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1828066>. Acesso em: 18 out. 2025.

FEENSTRA, Robert C.; KEE, Hiau Looi. **Export variety and country productivity**. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2004. (NBER Working Paper, n. 10830). Disponível em:

https://www.nber.org/system/files/working_papers/w10830/w10830.pdf. Acesso em: 01 jul. 2025.

GIRMA, Sourafel; GREENAWAY, David; KNELLER, Richard. Does exporting increase productivity? A microeconomic analysis of matched firms. **Review of International Economics**, v. 12, n. 5, p. 855-866, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9396.2004.00486.x>. Acesso em: 24 set. 2025.

GROSSMAN, Gene M.; HELPMAN, Elhanan. Trade, knowledge spillovers, and growth. **European Economic Review**, v. 35, n. 2-3, p. 517-526, 1991. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/001429219190153A>. Acesso em: 30 jul. 2025.

HADDAD, Mona; HARRISON, Ann. Are there positive spillovers from direct foreign investment? Evidence from panel data for Morocco. **Journal of Development Economics**, v. 42, n. 1, p. 51-74, 1993. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(93\)90072-U](https://doi.org/10.1016/0304-3878(93)90072-U). Acesso em: 12 jul. 2025.

HAYAKAWA, Kazunobu; MACHIKITA, Tomohiro; KIMURA, Fukunari. Globalization and productivity: a survey of firm-level analysis. **Journal of Economic Surveys**, v. 26, n. 2, p. 332-350, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.2010.00653.x>. Acesso em: 25 dez. 2025.

HELPMAN, Elhanan. International trade in the presence of product differentiation, economies of scale and monopolistic competition: a Chamberlin-Heckscher-Ohlin approach. **Journal of International Economics**, v. 11, p. 305-340, 1981. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0022199681900015>. Acesso em: 18 jul. 2025.

HELPMAN, Elhanan. **Monopolistic competition in trade theory**. Princeton: International Finance Section, Department of Economics, Princeton University, 1990. (Princeton Special Papers in International Economics, n. 16). Disponível em: <https://ies.princeton.edu/pdf/SP16.pdf>. Acesso em: 09 jan. 2026.

HELPMAN, Elhanan. Explaining the structure of foreign trade: where do we stand? **Weltwirtschaftliches Archiv**, v. 134, n. 4, p. 573-589, 1998. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/40440693>. Acesso em: 31 out. 2025.

HIDALGO, Alvaro Barrantes; MATA, Daniel da. Produtividade e desempenho exportador das firmas na industria de transformacao brasileira. **Estudos Economicos (Sao Paulo)**, v. 39, n. 4, p. 709-735, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-41612009000400001>. Acesso em: 05 set. 2025.

HIDALGO, Alvaro; RAMOS FILHO, Helio de Sousa. **Produtividade e comercio: a importancia do aprendizado no comercio exterior brasileiro**. Brasilia: Ipea, 2013. Disponível em: <https://ppe.ipea.gov.br/index.php/ppe/article/view/1319/1130>. Acesso em: 05 set. 2025.

HOPENHAYN, Hugo A. Entry, exit, and firm dynamics in long run equilibrium. **Econometrica**, v. 60, n. 5, p. 1127-1150, 1992. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2951541?origin=JSTOR-pdf>. Acesso em: 30 ago. 2025.

KANNEBLEY JUNIOR, Sergio *et al.* Auto-selecao e aprendizado no comercio exterior das firmas industriais brasileiras. **Revista de Economia**, v. 10, n. 4, p. 715-740, 2009. Disponível em: https://www.anpec.org.br/revista/vol10/vol10n4p715_740.pdf. Acesso em: 03 set. 2025.

KANNEBLEY JUNIOR, Sergio. Firms heterogeneas e exportacoes: uma resenha a luz das evidencias brasileiras. **Revista de Economia Contemporanea**, v. 15, n. 1, p. 143-170, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rec/a/S5JgcdzkbBGJzgWcKjv4HnS/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 07 fev. 2026.

KRUEGER, Anne O. **Foreign trade regimes and economic development: liberalization attempts and consequences**. Cambridge, MA: Ballinger Publishing Company for the National Bureau of Economic Research, 1978. Disponível em: <https://www.nber.org/books-and-chapters/foreign-trade-regimes-and-economic-development-liberalization-attempts-and-consequences>. Acesso em: 10 ago. 2025.

KRUGMAN, Paul R. Increasing returns, monopolistic competition, and international trade. **Journal of International Economics**, v. 9, n. 4, p. 469-479, 1979. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0022-1996\(79\)90017-5](https://doi.org/10.1016/0022-1996(79)90017-5). Acesso em: 03 set. 2025.

KRUGMAN, Paul R. Scale economies, product differentiation, and the pattern of trade. **American Economic Review**, v. 70, n. 5, p. 950-959, 1980. Disponível em: <https://www.aeaweb.org/aer/top20/70.5.950-959.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2025.

KRUGMAN, Paul R.; OBSTFELD, Maurice. International trade policy. In: KRUGMAN, Paul R.; OBSTFELD, Maurice. **International economics: theory and policy**. [S.l.]: Pearson Addison Wesley, 2006. p. 187-277.

KRUGMAN, Paul; OBSTFELD, Maurice; MELITZ, Marc J. *Economía internacional*, Bookman Editora, 2001.

LEAMER, Edward E. **The Heckscher-Ohlin model in theory and practice**. Princeton: International Finance Section, Department of Economics, Princeton University, 1995. (Princeton Studies in International Finance, n. 77). Disponível em: <https://ies.princeton.edu/pdf/S77.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2026.

LEONTIEF, Wassily Wassilyevich. Domestic production and foreign trade: the American capital position re-examined. **Proceedings of the American Philosophical Society**, v. 97, p. 332-349, 1953. Disponível em: <https://trades23.classes.ryansafner.com/files/readings/Leontief-1953.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2025.

LEVINSOHN, James; PETRIN, Amil. Estimating production functions using inputs to control for unobservables. **Review of Economic Studies**, v. 70, n. 2, p. 317-342, 2003. Disponível em: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w7819/w7819.pdf. Acesso em: 13 jun. 2025.

LOPEZ, Ricardo A. **Self-selection into the export markets: a conscious decision**. Bloomington: Indiana University, 2004. (Working Paper).

LUCAS, Robert E., Jr. On the mechanics of economic development. **Journal of Monetary Economics**, v. 22, n. 1, p. 3-42, 1988. Disponível em: https://web.stanford.edu/~klenow/Lucas_Mechanics.pdf Acesso em: 10 jun. 2025.

MANESCHI, Andrea. The true meaning of David Ricardo's four magic numbers. **Journal of International Economics**, v. 62, n. 2, p. 433-443, 2004. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022199603000084>. Acesso em: 20 dez. 2022.

MARTINS, Pedro S.; YANG, Yong. The impact of exporting on firm productivity: a meta-analysis of the learning-by-exporting hypothesis. **Review of World Economics**, v. 145, n. 3, p. 431-445, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10290-009-0021-6>. Acesso em: 12 fev. 2026.

MELITZ, Marc J. The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity. **Econometrica**, v. 71, n. 6, p. 1695-1725, 2003. Disponível em: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w8881/w8881.pdf. Acesso em: 02 nov. 2025.

MELITZ, Marc J.; REDDING, Stephen J. Heterogeneous firms and trade. In: GOPINATH, Gita; HELPMAN, Elhanan; ROGOFF, Kenneth (ed.). **Handbook of international economics**. Amsterdam: Elsevier, 2014. v. 4, p. 1-54. Disponível em: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w18652/w18652.pdf. Acesso em: 17 fev. 2026.

MELITZ, Marc J.; TREFLER, Daniel. Gains from trade when firms matter. **Journal of Economic Perspectives**, v. 26, n. 2, p. 91-118, 2012. Disponível em: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.26.2.91>. Acesso em: 02 set. 2025.

MUNDELL, Robert A. International trade and factor mobility. **The American Economic Review**, v. 47, n. 3, p. 321-335, 1957. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1811242> Acesso em: 28 jul. 2025.

OHLIN, Bertil. **Interregional and international trade**. Cambridge: Harvard University Press, 1933. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/2224730>. Acesso em: 14 out. 2025.

OLIVEIRA, Pedro Henrique Alves de; MACIEL, Leandro dos Santos. Teoria do crescimento liderado pelas exportações: uma avaliação empírica para o Brasil. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 30, n. 3, p. 869-896, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-3533.2021v30n3art04>. Acesso em: 07 jan. 2026.

OLLEY, G. Steven; PAKES, Ariel. The dynamics of productivity in the telecommunications equipment industry. **Econometrica**, v. 64, p. 1263-1297, 1996. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/2171831>. Acesso em: 05 mar. 2025.

PREBISCH, Raul. O desenvolvimento econômico da América Latina e seus principais problemas. **Revista Brasileira de Economia**, v. 3, n. 3, p. 47-111, 1949. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rbe/article/view/2443/1767>. Acesso em: 27 set. 2025.

RICARDO, David. On the principles of political economy. London: J. Murray, 1821.

ROMER, Paul M. Endogenous technological change. **Journal of Political Economy**, v. 98, n. 5, p. 71-102, 1990. Disponível em: <https://doi.org/10.1086/261725>; 25 ago. 2025.

SALOMON, Robert M.; SHAVER, J. Myles. Learning by exporting: new insights from examining firm innovation. **Journal of Economics & Management Strategy**, v. 14, n. 2, p. 431-460, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1530-9134.2005.00047.x>. Acesso em: 16 out. 2025.

SAMUELSON, Paul A. A Ricardo-Sraffa paradigm comparing gains from trade in inputs and finished goods. **Journal of Economic Literature**, v. 39, n. 4, p. 1204-1214, 2001. Disponível em: <https://www.aeaweb.org/articles/pdf/doi/10.1257/jel.39.4.1204>. Acesso em: 22 fev. 2025.

SMITH, Adam. A riqueza das nações: investigações sobre sua natureza e suas causas. Coleção Os Economistas. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

STOLPER, Wolfgang F.; SAMUELSON, Paul A. Protection and real wages. **The Review of Economic Studies**, v. 9, n. 1, p. 58-73, 1941. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/2967638>. Acesso em: 22 out. 2025.

VAN BIESEBROECK, Johannes. Exporting raises productivity in sub-Saharan African manufacturing firms. **Journal of International Economics**, v. 67, n. 2, p. 373-391, 2005. Disponível em: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w10020/w10020.pdf. Acesso em: 07 jun. 2025.

VERNON, Raymond. International investment and international trade in the product cycle. **Quarterly Journal of Economics**, v. 80, n. 2, p. 190-207, 1966. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780124442818500246>. Acesso em: 17 nov. 2025.

WAGNER, Joachim. Exports and productivity: a survey of the evidence from firm-level data. **The World Economy**, v. 30, n. 1, p. 60-82, 2007. Disponível em: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/28126/1/511726821.PDF>. Acesso em: 03 dez. 2025.

WORLD BANK. **The East Asian miracle: economic growth and public policy**. New York: Oxford University Press, 1993. Disponível em: <https://www.nber.org/system/files/chapters/c11011/c11011.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2025.