

## Exportações em intensidade tecnológica e o crescimento econômico das microrregiões da região Nordeste do Brasil

Technological intensity exports and the economic growth of the microregions of the northeast region of Brazil

Adeilson Elias de Souza <sup>a</sup>

Paulo Ricardo Feistel <sup>b</sup>

Magno Vamberto Batista da Silva <sup>c</sup>

**Resumo:** O objetivo da pesquisa é avaliar a relação entre as exportações, desagregadas por nível de intensidade tecnológica, e o crescimento econômico das microrregiões nordestinas no período de 2010 a 2016. Para isso, foi estimado o modelo de crescimento econômico proposto por Cuaresma e Wörz (2005) em dados em painel. Os resultados apontaram que as exportações de baixa intensidade tecnológica contribuem para redução do crescimento econômico das microrregiões do Nordeste, ao possuírem produtividade inferior que a do setor doméstico. Nesse sentido, as microrregiões Nordestinas necessitam de investimentos nos setores de infraestrutura e P&D, para se desenvolver economicamente.

**Palavras-chave:** Crescimento econômico, exportações, microrregiões do Nordeste.

**Classificação JEL:** R11, F1, F63.

**Abstract:** The research aims at evaluating the relationship between exports, disaggregated by level of technological intensity, and the economic growth of the Northeastern microregions from 2010 to 2016. To do so, the economic growth model proposed by Cuaresma and Wörz (2005) is estimated in panel data with fixed effects. The results showed that exports of low technological intensity contribute to reduce the economic growth of the Northeast microregions, as they have lower productivity than that of the domestic sector and that the Northeastern microregions need investments in the infrastructure and R&D sectors to develop economically.

**Keywords:** Economic growth, exports, microregions of the Northeast.

**JEL Classification:** R11, F1, F63.

---

<sup>a</sup> Economista. Doutorando em Economia pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal da Paraíba (PPGE/UFPB). E-mail: [adeilsonelias@outlook.com](mailto:adeilsonelias@outlook.com).

<sup>b</sup> Economista. Doutor em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco (PIMES/UFPE). E-mail: [prfeistel@gmail.com](mailto:prfeistel@gmail.com).

<sup>c</sup> Economista. Doutor em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco (PIMES/UFPE). E-mail: [magnobs@yahoo.com](mailto:magnobs@yahoo.com).

## 1. Introdução

As exportações ao longo dos anos têm desempenhado cada vez mais influências sobre o crescimento econômico dos países, ao passo que a “economia moderna” experimenta avanços no comércio internacional. A associação entre o crescimento econômico e as exportações foram ressaltadas nos trabalhos de Kaldor (1978), Balassa (1978); Thirlwall (1979), Feder (1983), Rivera-Batiz e Romer (1991), Cuaresma e Wörz (2005), dentre tantos.

Balassa (1978) examinou os efeitos gerados na economia pelos incentivos ao setor exportador por parte dos governos e dissertou que as elevadas taxas de crescimento das exportações estão correlacionadas com o progresso econômico de cada país. Além disso, argumentou que há indícios de que os efeitos gerados pelas exportações nos níveis de renda extrapolam o *quantum* exportado.

Um dos fatores estimulantes, é a participação em P&D nos produtos exportados, que eleva os efeitos das exportações no crescimento econômico das unidades territoriais. Portanto, argumenta-se que o aumento do conteúdo tecnológico das exportações intensifica a participação dos efeitos diretos e indiretos do comércio externo no aumento da renda interna.

Furtado e Carvalho (2005) argumentam que os países que dispõem de maior esforço inovativo, através de gastos em pesquisa e desenvolvimento, são os que possuem maior renda *per capita*, e apresentam maior capacidade de crescimento a longo prazo. Além disso, os países mais desenvolvidos economicamente encontram-se na fronteira tecnológica, ou seja, todo o progresso tecnológico do mundo é acompanhado por essas nações, enquanto nos subdesenvolvidos a distância da sua tecnologia e a da fronteira tecnológica indica o tamanho do *catching up* que essas nações devem realizar para desenvolver-se economicamente.

De acordo com o Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (2019), as regiões brasileiras que mais exportaram em 2018, com respectivos valores em porcentagem, foram<sup>1</sup>: Sudeste (47,85%), Sul (20,84%), Centro-Oeste (12,35%), Norte (7,95%) e Nordeste (7,73%), com taxas de crescimento das exportações em relação a 2017, respectivamente, de (8,57%), (12,70%), (11,09%), (8,75%) e (10,69%). Em relação à economia, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019), a participação do Produto Interno Bruto (PIB) das regiões em 2016, foram: Sudeste, com 53,2% de toda a economia nacional, Sul (17%), Nordeste (14,3%), Centro Oeste (10,1%), e Norte com apenas 5,4% do valor que é produzido no Brasil. Além disso, apresentaram respectivos crescimentos nominais de (2,88%), (5,85%), (5,83%), (9,17%) e (5,13%) de 2015 a 2016.

Segundo dados do MDIC (2019) e do IBGE (2019), observa-se que apesar do Nordeste ser a terceira região com maior economia do Brasil, ela é a que menos exporta dentre as cinco existentes. Dessa forma, a pesquisa justifica-se pela busca de detalhamentos

---

<sup>1</sup> O somatório das porcentagens das regiões citadas totaliza 96,72% das exportações brasileiras. Os 3,28% restantes foram caracterizados como “não declarada” e “reexportação”, pelo MDIC (2019).

a respeito do setor exportador nordestino, observando se o conteúdo tecnológico dos produtos comercializados internacionalmente afeta o volume exportado e o crescimento econômico da região.

Com base nestas especificidades, o objetivo principal da pesquisa foi analisar os efeitos das exportações de cada intensidade tecnológica no crescimento econômico das microrregiões nordestinas no período de 2010 a 2016. Os objetivos específicos foram: analisar a taxa de crescimento da economia e das exportações desagregadas por intensidade tecnológica das microrregiões do Nordeste, avaliar a proporção dos impactos que as exportações exercem no crescimento econômico e estimar a relação entre investimentos e progresso econômico no Nordeste.

Para a realização dos objetivos expostos, foi elaborado mapas de distribuição espacial do crescimento da economia e das exportações agrupadas por intensidade tecnológica para os anos de 2010 e 2016, e estimado do modelo proposto por Cuaresma e Wörz (2005) por meio de dados em painel. A relevância deste trabalho está em analisar a influência do setor exportador do Nordeste no seu crescimento econômico a partir da classificação por intensidade tecnológica dos setores da economia, baseada nos estudos de Furtado e Carvalho (2005), por meio de uma metodologia de dados em painel.

As pesquisas relacionadas aos efeitos espaciais das exportações classificadas por intensidade tecnológica no crescimento econômico nacional se detiveram em abranger as microrregiões e os estados do Brasil, conforme os estudos de Carmo, Raiher e Stege (2017) e Ahuaji Filho e Raiher (2018). No entanto, apesar dos trabalhos supracitados conterem a região Nordeste na amostra, existe uma lacuna deixada por esses estudos relativa ao aprofundamento dos aspectos regionais, advindos de forma exclusiva da região, que afetam a magnitude dos parâmetros do modelo da pesquisa e, portanto, devem ser levados em conta no processo de estimação e suas respectivas análises.

Para isso, além da introdução, o artigo é desenvolvido em mais sete seções, além das referências. A segunda e terceira abordam os referenciais teóricos e empíricos que tratam da influência das exportações no crescimento econômico e o desenvolvimento regional e comércio. A quarta aborda a evolução das taxas de crescimento econômico e das exportações das microrregiões do Nordeste. A quinta descreve a metodologia da pesquisa. A sexta aborda os resultados obtidos. E, por fim, as conclusões.

## **2. Exportações e Crescimento Econômico: Uma Abordagem Teórica e Empírica**

Os estudos referentes à convergência das taxas de crescimento econômico dos países são abordados usando o modelo de crescimento exógeno de Solow (1956) e os que dele são adaptados. Porém, nesse modelo os países convergem a um ponto denominado de estado estacionário, onde as economias crescem a um mesmo ritmo, embora os níveis de renda *per capita* não necessariamente sejam iguais. Solow (1956) ressalta ainda que as economias que possuem nível de renda *per capita* abaixo do que necessita para estar no estado

estacionário, tendem a apresentar taxa de crescimento econômico maior que a dos países que dispõem de renda *per capita* superior à do estado estacionário.

Outro modelo de crescimento econômico de destaque na literatura é o de Kaldor, resultante da demanda e disposição de estabilidade do balanço de pagamentos. Assim, dado o abandono da suposição de limitação da mão de obra no crescimento, Kaldor (1970, p.6, tradução nossa)<sup>2</sup> argumenta que “a doutrina afirma que a taxa de desenvolvimento econômico de uma região é fundamentalmente governada pela taxa de crescimento das exportações”. No entanto, o crescimento econômico mesmo não se deparando com a condição de pleno emprego da mão de obra, poderia ser limitado, sendo o equilíbrio do balanço de pagamentos esse fator restritivo. Uma ressalva importante é que o equilíbrio do balanço de pagamentos para Kaldor (1970), se resume a uma equivalência entre importações e exportações. Dessa forma, o produto ou renda de equilíbrio é determinado pelo que Harrod (1933) chamou de multiplicador do comércio exterior<sup>3</sup>.

O desempenho econômico das nações, de acordo com Balassa (1978), é afetado em larga medida pelas exportações de determinado país. Além disso, é observado que os incentivos às exportações, sendo eles públicos ou privados, afetam o volume exportado pela economia, e são capazes de afetar o desempenho econômico dos países.

As exportações são capazes de impulsionar o crescimento econômico de um determinado país ao mesmo tempo que contribui para a não deterioração do balanço de pagamentos, ao elevar o saldo em transações correntes. No entanto, um país que se encontre em período de crescimento econômico deve possuir a taxa de crescimento das importações análoga a das exportações para que o seu balanço de pagamentos esteja em equilíbrio. Para aumentar a taxa de crescimento econômico, o país deve aumentar a oferta da economia por meio da elevação da capacidade produtiva instalada e dos níveis de produtividade. No entanto, a demanda agregada deve possuir uma margem potencial de crescimento, pois do contrário a economia passaria a estabelecer-se em uma situação de desemprego (THIRLWALL, 1979).

A distinção das taxas de crescimento econômico dos países é explicada pelas diferentes taxas de crescimento da demanda agregada, sendo o saldo do balanço de pagamentos uma das principais variáveis que limitam a expansão da demanda da economia. Dessa forma, o modelo do crescimento econômico liderado pelas exportações, além das comprovações empíricas, possui também as observações teóricas citadas (THIRLWALL, 1979).

Kaldor (1986) presume que o crescimento econômico dos países é determinado pela demanda externa e que a velocidade desse crescimento é resultante da procura pelo seu

---

<sup>2</sup>“The doctrine asserts that the rate of economic development of a region is fundamentally governed by the rate of growth of its exports”.

<sup>3</sup> De acordo com Harrod (1933), o multiplicador do comércio exterior é denominado formalmente como:  $Y^* = \frac{x}{m}$ , onde “Y\*” é o produto de equilíbrio, “x” corresponde às exportações totais e “m” o coeficiente de importação.

produto no mercado internacional. Dessa forma, o autor elabora o modelo de dois setores<sup>4</sup>, buscando esclarecer a tendência de crescimento dos países, dividindo a economia em dois setores, os de bens agrícolas, referente aos países não industrializados e os de bens industriais, com a amostra de países industrializados. Não havendo desequilíbrios entre os termos de troca dos setores industrial e agrícola, também não ocorre desaparecimento entre o crescimento destes setores, e a produção de bens industriais ficaria dependente da produção de bens agrícolas<sup>5</sup>.

Rivera-Batiz e Romer (1991) destacam os ganhos econômicos gerados por meio da abertura ao comércio, que possibilita aos países se especializarem nos bens que possuem vantagem comparativa. Assim, como prevê a teoria clássica do comércio, os países tendem a aumentar os efeitos de alocação quando as distinções de dotações de fatores produtivos e tecnológicos se agravam entre os parceiros comerciais. Feder (1983) argumenta que o sucesso das economias que possuem políticas orientadas às exportações se deve em grande medida a um uso mais eficiente da alocação de recursos produtivos.

Barro (1991) e Barro e Salai-i-Martin (1991) tiveram em seus trabalhos as suposições de convergência da taxa de crescimento entre os países, e Mankiw, Romer e Weil (1992) argumentam que o modelo de Solow (1956) incorporado o capital humano é suficientemente adequado para explicar as diferenças de renda entre os países, não necessitando, portanto, aparentemente dos modelos de crescimento endógeno.

## 2.1 Uma Abordagem Empírica de Comércio e Crescimento Econômico

Balassa (1978) teve como período referente à sua pesquisa os anos de 1955 a 1973, quando eram comuns os incentivos às exportações por parte dos governos, e 1973 foi o ano final da análise, por conta da crise do petróleo nos anos subsequentes. No estudo, foram agrupados onze países, classificados em quatro grupos, de acordo com similaridades de políticas adotadas, a fim de realizar uma análise comparativa mais eficaz. O primeiro grupo contém Korea, Singapura e Taiwan e apresentavam um crescimento econômico baseado no modelo export-led. O segundo compreende Brasil, Argentina, Colômbia e México, nos quais apresentaram dificuldades em adotar um setor exportador adequado, por conta de políticas ineficazes adotadas. O terceiro engloba Israel e Iugoslávia, em que o modelo exportador não obteve sucesso devido a não continuidade de medidas que deveriam ser mantidas. E no quarto grupo estão Índia e Chile, em que no período de análise continuavam apresentando políticas de substituição de importações. Os resultados indicaram que as elevadas taxas de crescimento das exportações estão correlacionadas com o progresso econômico de cada país. Além disso, existem indícios de que os efeitos gerados pelas

---

<sup>4</sup> O modelo a dois setores é definido por Kaldor (1986) como:  $y_1 = \frac{x}{m} y_A$ , em que  $y_1$  corresponde ao setor industrial,  $x$  é o excedente da produção agrícola que pode ser exportado,  $m$  é referente ao coeficiente de importação do setor industrial e  $y_A$  refere-se ao setor agrícola.

<sup>5</sup> No caso em que os coeficientes de importação e exportação forem estáveis, Kaldor (1986) concluiu que  $g_1 = g_A$ , em que  $g_1$  corresponde ao crescimento econômico do setor industrial e  $g_A$  é o crescimento econômico do setor agrícola.

exportações nos níveis de renda extrapolam o quantum exportado por meio dos efeitos indiretos (BALASSA, 1978).

Kaldor (1978) utilizou a amostra de um grupo de economias desenvolvidas capitalistas durante os anos 1953/54 a 1963/64 a fim de realizar uma análise comparativa das trajetórias de crescimento econômico de cada país. Neste estudo, o autor utilizou uma divisão da economia baseada em três setores básicos, são eles: primário, industrial e terciário. Os resultados apontaram um padrão entre o desenvolvimento econômico destes países, que implicam que o principal gerador do crescimento econômico é o setor industrial. Dessa forma, as divergências econômicas entre os países industrializados podem ser explicadas pelas distinções entre os setores industriais de cada país.

Apesar de diversos autores destacarem o papel exercido pelas exportações no crescimento econômico, Feder (1983) foi um dos pioneiros a analisar os efeitos indiretos exercidos pelo comércio internacional no ambiente econômico interno e desenvolver uma análise mais aprofundada das diferenças entre o setor exportador e não exportador. O autor desenvolve por meio de dados agregados, uma análise quantitativa dos diferenciais de produtividade dos setores exportadores e não exportadores. A amostra corresponde a grupos de países semi-industrializados e industrializados durante o período de 1964 a 1973. O objetivo do trabalho foi estimar as produtividades marginais dos setores da economia. As estimativas demonstraram que em média o setor exportador é mais produtivo que o não exportador. Além disso, sugere que além do melhor uso dos recursos produtivos por parte do setor exportador, existem as externalidades geradas por essas exportações, que afetam de maneira positiva a economia.

Ferreira e Rossi (2003) encontraram evidências de que após a década de 1980, a produtividade total dos fatores e a produção por trabalhador aumentaram após a liberalização do comércio no Brasil. Os resultados mostram que os impactos sobre o crescimento, devido a um choque nas tarifas, são de magnitudes significativas. Segundo as estimativas, uma redução das tarifas em 6% provoca elevações similares no crescimento da produtividade total dos fatores e na produtividade do trabalho. Portanto, foi constatado que a liberalização do comércio provoca ganhos potenciais maiores ao Brasil.

Nos países desenvolvidos, a dispersão dos esforços inovativos em P&D nos setores de produção retratam a especialização que essas economias exercem nos setores de alta intensidade tecnológica, enquanto no Brasil os pequenos esforços tecnológicos são refletidos nas fragilidades dos setores com maiores níveis tecnológicos. No entanto, os setores com menores níveis de intensidade tecnológica no Brasil apresentam esforços inovativos similares ao dos países desenvolvidos, e por isso se mostra competitivo internacionalmente nestes setores. Um argumento que pode explicar a diferença das intensidades tecnológicas dos países desenvolvidos com o Brasil é que enquanto existe um mercado altamente competitivo nessas nações, ocasionado pela abertura comercial, no Brasil as empresas ineficientes produtivamente são beneficiadas pelo mercado brasileiro relativamente fechado e, portanto, não são obrigadas a inovar para sobreviver no mercado. Outra explicação é que os países em desenvolvimento adotam a imitação e adequação as tecnologias já existentes internacionalmente. Dessa forma, a maior parte das inovações

tecnológicas são realizadas pelas empresas multinacionais, nas quais possuem acesso à tecnologia proveniente dos países mais desenvolvidos, e os setores de alta intensidade tecnológica são “esquecidos” no ambiente interno (FURTADO, CARVALHO; 2005).

De Melo e Simões (2011) testaram a hipótese de dependência espacial entre o crescimento da renda per capita das capitais das microrregiões do Nordeste brasileiro, tendo como amostra 166 unidades territoriais, durante os anos de 2000 a 2006. Para isso, foi elaborado um modelo econométrico espacial, cuja matriz de peso espacial considera unidades vizinhas as capitais com um tempo de deslocamento de até duas horas. Os resultados alcançados indicam que a performance econômica das microrregiões nordestinas não está auto correlacionada espacialmente com a das unidades vizinhas durante o período analisado.

O trabalho de Montenegro et al. (2014) analisou o crescimento econômico das unidades federativas brasileiras durante o período de 1992 a 2006. Para tanto, foram utilizados a análise exploratória dos dados espaciais (AEDE) e modelo econométrico de dados em painel espacial. Os resultados apontaram que a taxa de crescimento econômico das unidades federativas brasileiras não são auto correlacionadas espacialmente de forma significativa com seus vizinhos.

Carmo, Raiher e Stege (2017) analisaram de forma empírica os impactos que as exportações das microrregiões brasileiras exercem no crescimento econômico durante o período de 2000 a 2010. O estudo apontou que as exportações das microrregiões do Brasil estão concentradas nos setores de baixa intensidade tecnológica, e exerceram impactos indiretos sobre o progresso econômico das microrregiões do Brasil.

A pesquisa de Theis, Strelow e Lasta (2017) analisou a interação entre os investimentos em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), e as dissemelhanças inter-regionais e desigualdades socioeconômicas nas macrorregiões do Brasil durante período de 2000 a 2013. Os resultados obtidos apontam que as políticas voltadas a CT&I não contribuíram para a redução das disparidades regionais e das desigualdades socioeconômicas. É sugerido um novo modelo de desenvolvimento econômico mais democrático e elaborado com a participação da população.

Buskievicz (2017) buscou averiguar os efeitos que as exportações das microrregiões localizadas no Oeste e centro sul do Paraná exercem no seu crescimento econômico por meio de uma análise baseada na correlação de Pearson. Os resultados indicaram que os municípios de porte menor apresentam uma dependência econômica maior das exportações, que as economias maiores, dado que muitos são considerados polos regionais, concentrado as atividades exportadoras.

Ahuaji Filho e Raiher (2018) avaliaram a influência da composição das exportações para o crescimento econômico das unidades federativas brasileiras nos anos de 1989 a 2011. Para a realização dos objetivos propostos, foram estimados painéis dinâmicos (GMM – *System*). Os resultados indicaram que as exportações, de forma geral, aumentaram no período, porém estão concentradas em produtos com baixa intensidade tecnológica. Além disso, foram observados a ocorrência de externalidades causadas pelas exportações, afetando positivamente o crescimento econômico dos estados brasileiros.

O trabalho de Teixeira (2018) analisou se a intensidade tecnológica das exportações exerce efeitos positivos no crescimento econômico dos estados brasileiros, por meio da análise exploratória dos dados espaciais (AEDE) bivariada e da estimação de modelos da econometria espacial. Foi identificado que as exportações de baixa intensidade tecnológica e não industriais, por se tratarem de atividades com baixo valor agregado, geram um menor poder de encadeamento e desaceleram o crescimento econômico.

Os estudos de Gabriel e Missio (2019) procuraram analisar as relações entre as exportações, o sistema nacional de inovação e o crescimento econômico do Brasil por meios das metodologias de função impulso resposta, vetores autorregressivos e decomposição da variância do erro de previsão. Foi constatado que as exportações de bens industrializados apresentam efeitos mais longos no crescimento econômico brasileiro. Além disso, verificou-se que o progresso do sistema nacional de inovação é u fator chave para elevar o potencial produtivo brasileiro e elevar o fator agregado das exportações.

### 3. Crescimento Econômico e às Exportações da Região Nordeste Brasileira

Nesta seção é realizada uma descrição da evolução do crescimento econômico e exportações, desagregadas por intensidade tecnológica, nas microrregiões da Região Nordeste no período de 2010 a 2016, por meio dos mapas de distribuição, elaborados no software GeoDa. Além disso, é exposta a tabela de crescimento econômico das macrorregiões do Brasil. A evolução recente do crescimento econômico das regiões do Brasil pode ser visualizada por meio da Tabela 1.

**Tabela 1- Taxa de Crescimento econômico das regiões do Brasil no período de 2010 a 2016**

<b>Regiões</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>Média</b>
<b>Norte</b>	13,74	7,45	-0,41	4,99	-2,32	-3,23	-2,73	2,50
<b>Nordeste</b>	5,60	3,03	3,70	3,20	3,04	-2,01	-2,10	2,07
<b>Sudeste</b>	6,16	3,94	1,60	1,85	-0,17	-5,16	-4,83	0,48
<b>Sul</b>	6,79	3,64	1,79	7,04	-0,10	-1,19	-2,08	2,27
<b>Centro-Oeste</b>	4,68	4,12	2,92	1,62	3,61	-0,68	0,99	2,47
<b>Brasil</b>	6,42	3,97	1,92	3,00	0,50	-3,55	-3,31	1,28

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE.

Nota: Preços deflacionados com base em 2010.

Com base na Tabela 1, pode-se observar o crescimento econômico das regiões brasileiras no período de 2010 a 2016. A região Norte, mesmo tendo apresentado decréscimos da economia nos anos de 2014 a 2016, obteve a maior média de crescimento no período (2,50%), impulsionado pela elevada taxa de crescimento de 13,74% em 2010, devido ao progresso econômico da zona franca de Manaus e o crescimento populacional

de 2,46%, segundo o IBGE, atraído principalmente pelas atividades mineradoras no estado do Pará.

O Centro-Oeste, também incentivado pelo crescimento populacional, atraído pelas atividades relacionadas a pecuária e a cultura de grãos, obteve a segunda maior média de crescimento (2,47%). Em seguida, as maiores médias são do Sul (2,27%), Nordeste (2,07%) e do Sudeste (0,48%). O Sudeste é a região com maior poderio econômico do Brasil e, portanto, suas taxas de crescimento tendem a ser menores que as de regiões menos desenvolvidas. Além disso, nota-se uma dependência econômica em todos os anos analisados da economia brasileira, em relação a esta região.

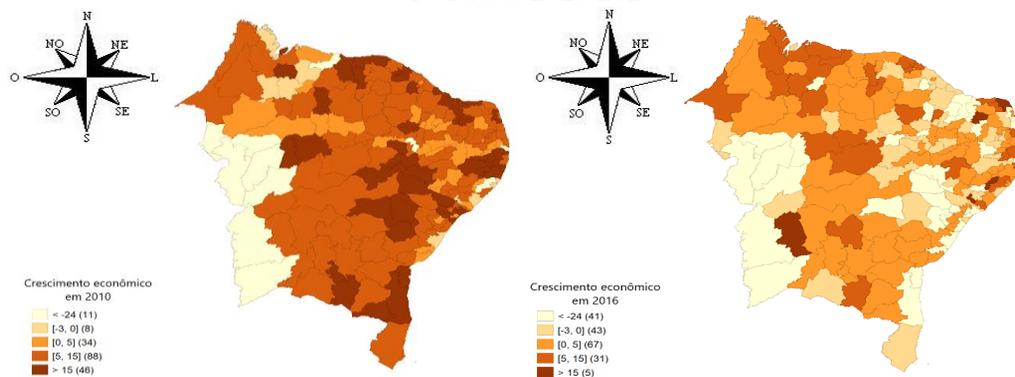
A Região Nordeste como pode-se observar na Tabela 1, no período de 2011 a 2014 apresentou taxas de crescimento econômico estáveis em torno de 3%. No entanto, as políticas econômicas contracionistas apresentadas pelo governo brasileiro, a partir de 2015, contribuíram para a diminuição do crescimento econômico da região nos anos subsequentes, e gerou um encolhimento desta economia em relação aos anos anteriores, reduzindo a média total do período para 2,07%. Esta região, possui o setor de serviços e a disponibilidade de mão de obra como impulsionadores do desenvolvimento econômico no período citado.

Salienta-se que a região Nordeste detém importante potencial para se tornar uma das principais produtoras nacionais, desde que contenha estímulos, tais como: investimentos e infraestrutura, a fim de aperfeiçoar o escoamento da produção e melhoramento produtivo, por meio da adoção de tecnologias mais recentes (PADRÃO, MELO, DE LIMA; 2013).

No entanto, o crescimento econômico apresentado pela região nordeste aponta um fator que pode ser problema nos próximos anos, a não obtenção de vantagens comparativas advindas do comércio internacional. A especialização em bens que a região não é dotada de fatores abundantes pode causar limitações ao desenvolvimento econômico e má distribuição de renda (HIDALGO, FEISTEL; 2007).

O crescimento econômico das microrregiões nordestinas de forma ampla pode ser visualizado por meio da Figura 1, que apresenta o mapa de distribuição dos valores correspondentes a cada unidade territorial analisada.

**Figura 1- Distribuição Espacial do Crescimento Econômico Microrregiões do Nordeste 2010/2016**



Fonte: Elaborado pelo autor no software GeoDa, com base nos dados do IBGE.

Na Figura 1, as áreas em cores mais escuras representam as unidades territoriais com maiores taxas de crescimento econômico em relação as de cores mais claras. Entre as microrregiões com maiores taxas de crescimento, estão: Salgueiro (PE), Suape (PE) e Paulo Afonso (BA). As microrregiões pertencentes ao estado de Pernambuco, que foram citadas, contribuíram para o crescimento econômico de 9,90% do estado em 2010.

O crescimento econômico de Salgueiro (PE) se deveu aos efeitos da construção de uma ferrovia, apontada como a maior obra linear do Brasil a partir de 2006, fruto do Programa de aceleração do crescimento (PAC), gerando uma migração em massa de trabalhadores e contribuindo para a construção de um shopping center na região. Suape (PE), possui um importante porto, utilizado pelas localidades mais próximas e concentrando boa parte da produção local, tendo apresentado importante progresso nas atividades industriais em 2010. E Paulo Afonso (BA), por meio das quatro usinas da Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF) e uma considerável capacidade industrial, obteve uma taxa de crescimento econômico relevante no ano. Em 2016, dentre as microrregiões que apresentaram maior crescimento econômico, estão: Suape (PE), novamente, sendo as atividades citadas anteriormente as principais causadoras deste progresso e Imperatriz (MA), que apresentou forte aumento populacional, tendo se tornado uma das microrregiões maranhenses com maior contingente populacional.

Em relação ao comércio internacional, as questões relacionadas a integração econômica e as desigualdades regionais são preocupações tanto das economias em desenvolvimento, como das desenvolvidas. No Brasil, o processo de desenvolvimento do comércio internacional tem ocasionado diferenciações nas concentrações de produtos na pauta exportadora das regiões brasileiras, a depender do acordo com cada país (HIDALGO, FEISTEL; 2007).

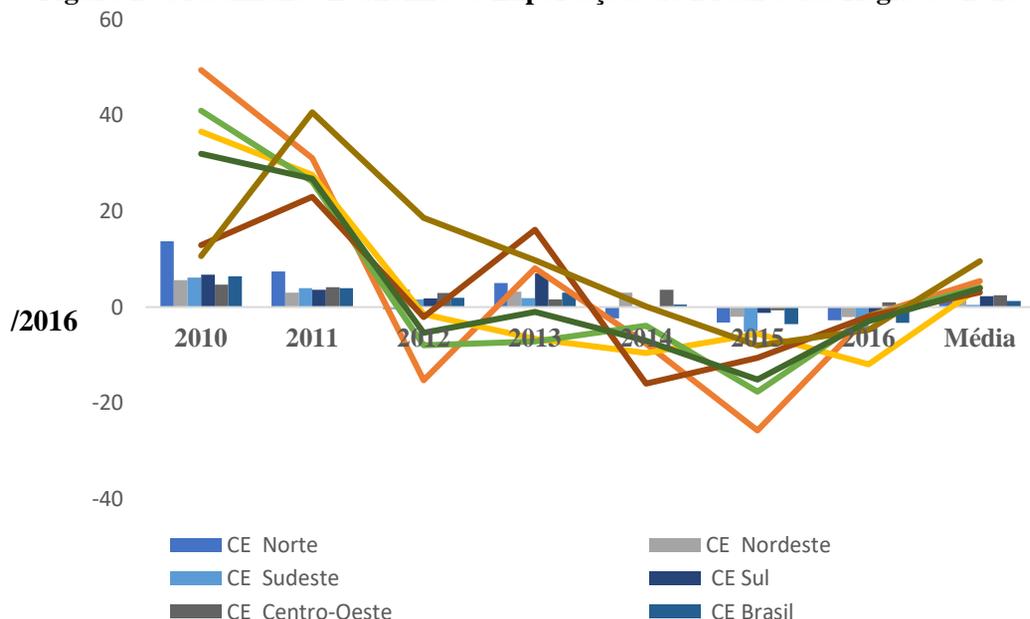
A partir da década de 1990, o Brasil buscou se desenvolver economicamente a partir da liberalização do comércio com o mundo e da inserção em maior proporção ao mercado mundial. Essas políticas foram acompanhadas também, pelo processo de privatização e

estabilidade da inflação. A China, a partir do ano de 2009, passou a ser o principal destino das exportações brasileiras, com uma parcela de 13,3% do total exportado. O comércio entre o Nordeste e a China é potencialmente baseado em torno de poucos produtos, essencialmente primários, como produtos químicos, alimentos, bebidas, papel e celulose (FEISTEL, HIDALGO; 2011).

A Figura 2 apresenta a relação entre exportações e crescimento econômico do Brasil e suas regiões ao decorrer de 2010 a 2016. O crescimento econômico é destacado em colunas, enquanto as variações das exportações são apresentadas em linhas, conforme localizado na figura citada.

A partir da Figura 2, nota-se que a taxa de crescimento econômico do Brasil e suas regiões são menores e menos voláteis que as das exportações, reflexo das instabilidades no comércio internacional. A região Norte apresentou o maior crescimento das exportações em 2010, sendo superada pelo Centro-Oeste em 2011 e declinando até 2012, onde apresentou a menor taxa dentre as demais regiões. Assim como em 2015, quando diminuiu as exportações em 25%. Ao final do período, a região Norte possuiu a média de 5,44%, segunda maior entre as regiões brasileiras. Em relação ao crescimento econômico, apresentou a maior taxa em 2010 e 2011, voltando a crescer somente em 2014, e declinando nos demais anos. No entanto, apesar da volatilidade, esta região apresentou crescimento econômico médio de 2,5%, maior entre as regiões nacionais. Nota-se no período analisado, uma correlação positiva entre as exportações e crescimento econômico, destacando os anos de 2010 e 2013, com picos de crescimento destas duas variáveis.

**Figura 2- Crescimento Econômico e Exportações do Brasil e das Regiões - 2010**



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do MDIC e do IBGE.

A Figura 2 mostra que a Região Sudeste, com exceção de 2010, quando apresentou a segunda maior taxa de crescimento das exportações, esteve entre as menores taxas de crescimento nos demais anos, finalizando o período com a terceira maior média de crescimento. Em relação ao crescimento econômico, apresentou a menor média de crescimento no período, afetando o progresso econômico brasileiro, dado que esta área concentra grande parte da riqueza nacional. O Centro-Oeste, apesar de em 2010 ter apresentado a menor taxa de crescimento das exportações, nos demais anos obteve as maiores elevações nesta variável, encerrando o período com a maior média dentre as regiões brasileiras. De maneira similar, esta região apresentou taxas de crescimento econômico com menores variações que as demais, com média de 2,47% no período, segunda maior entre as regiões brasileiras.

A região Sul, apesar de ser importante exportadora para o País, apresentou as menores taxas de crescimento durante o período de 2010 a 2016, com exceção de 2013. O crescimento econômico desta região foi afetado de forma positiva pelas exportações em 2013, quando exportações e economia destoaram dos demais anos do período, concluindo o período de 2010 a 2016 com a menor média de crescimento das exportações, apesar de apresentar o terceiro maior crescimento econômico (ver Figura 2).

Ainda na Figura 2, pode-se observar que a Região Nordeste, em 2010 e 2011, obteve a terceira maior taxa de crescimento das exportações, decaindo nos demais anos, apesar de ter possuído a terceira maior média de crescimento das exportações no período. Em relação ao progresso econômico, obteve o segundo maior crescimento em 2010 e 2011, recuperando-se e apresentando o maior crescimento econômico em 2012. No entanto, obteve a segunda menor média de crescimento econômico no período, dentre as regiões analisadas.

Apesar da análise supracitada descrever a evolução do crescimento econômico e exportações, o ponto central da análise da Figura 2 é a correlação positiva entre exportações e crescimento econômico, também amparada na literatura, indicando que estratégias de desenvolvimento voltadas ao setor exportador podem gerar ganhos econômicos as regiões brasileiras. Observa-se que picos nas exportações, seja de forma positiva ou negativa, possuem contrastes no crescimento econômico das áreas analisadas.

Em relação ao Nordeste do Brasil, o setor agrícola é um dos principais responsáveis pelo comércio internacional. Nesse sentido, cabe destacar a variedade de produtos agrícolas pertencentes a região Nordeste que, segundo Padrão, Melo e De Lima (2013), sobressaem-se principalmente os que são enquadrados na cultura temporária, com destaque para a cana-de-açúcar, a soja e o milho, que correspondem a maior parte das exportações agropecuárias da região. No entanto, a baixa captação de crédito, a pouca utilização de tecnologias, entre outros, são práticas identificadas nas microrregiões do Nordeste e o direciona a uma ineficiente produção agrícola.

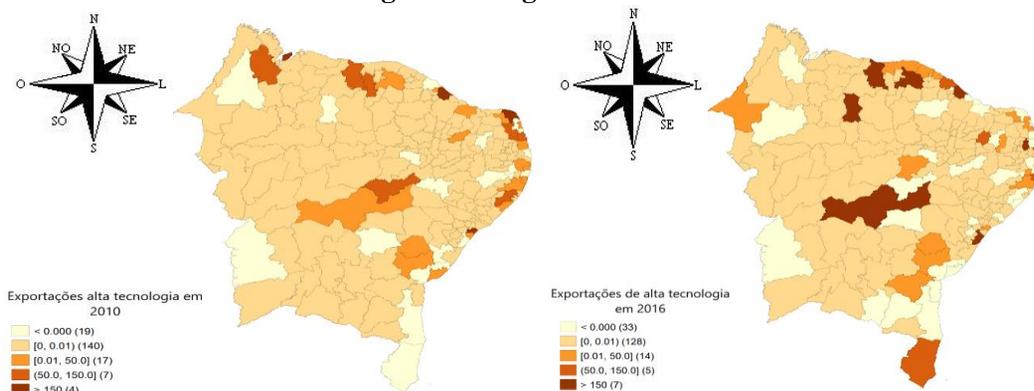
Apesar da importância do setor agrícola para as economias, compreende-se que o setor de transformação também é um dos principais responsáveis pelo progresso econômico das regiões e precisa de atenção. Além desse setor, cabe destacar a contribuição do

comércio internacional na evolução da renda das regiões brasileiras, principalmente quando a pauta de produtos exportados está concentrada em produtos com alto conteúdo tecnológico. Nesta pesquisa, as exportações do Nordeste foram classificadas em três grupos de intensidades tecnológicas, conforme a metodologia proposta por Furtado e Carvalho (2005). Essa classificação é composta pelos setores de alta e baixa intensidade tecnológica, além dos caracterizados como não industriais.

A Figura 3 apresenta a distribuição espacial das exportações de alta intensidade tecnológica ao longo das microrregiões do Nordeste para os anos de 2010 e 2016.

Em 2010, destaca-se que 140 das 187 microrregiões do Nordeste sequer apresentaram ou alteraram suas exportações de produtos com alta intensidade tecnológica, observando a concentração das exportações destes produtos em um número reduzido de microrregiões. Entre as quatro microrregiões que exibiram taxas de crescimento superior aos 150%, destaca-se a Aglomeração Urbana de São Luís, que elevou as exportações de produtos com alta intensidade tecnológica em 203,71%.

**Figura 3- Distribuição Espacial das Exportações de Alta Intensidade Tecnológica das Microrregiões da Região Nordeste - 2010/2016**



Fonte: Elaborado pelo autor no *software* GeoDa, com base nos dados do MDIC.

Nota: Os setores classificados como média-baixa foram incorporados à de baixa, e os de média-alta como alta intensidade tecnológica.

Em 2016, observa-se que sete microrregiões apresentaram crescimento das exportações de alta tecnologia superior a 150%, e o número de unidades que não exportaram ou não alteraram as exportações caíram de 140 para 128. De forma geral, mostra-se que em média as microrregiões do Nordeste em 2016 apresentaram maior crescimento das exportações de alta intensidade tecnológica em relação a 2010. Dentre as áreas com maiores crescimento, destacam-se as microrregiões de Juazeiro e Teresina, com taxas superiores a 150%, e em seguida, João Pessoa e Fortaleza.

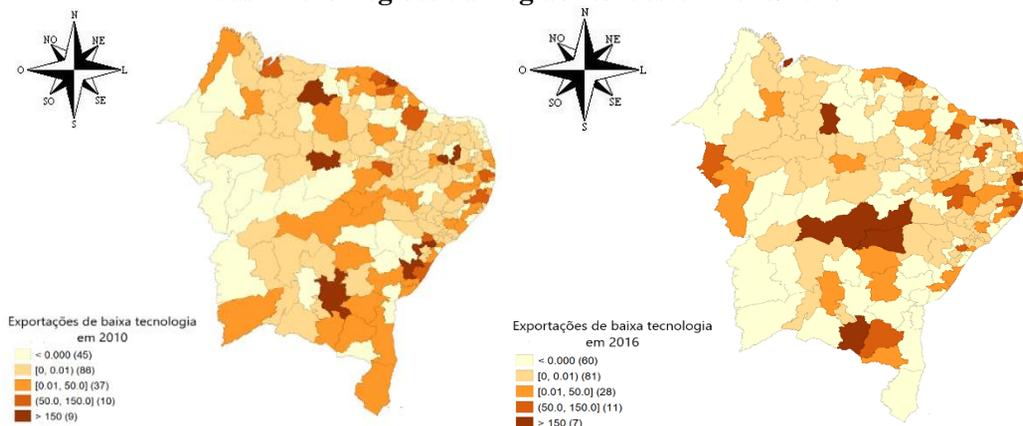
Outra categoria das exportações é a de baixa intensidade tecnológica, que corresponde a uma significativa parcela das exportações totais nordestinas. Na Figura 4,

pode-se acompanhar o crescimento destas exportações no Nordeste nos anos de 2010 e 2016.

Dentre as nove microrregiões com maiores taxas de crescimento, acima de 150%, estão: Seridó Ocidental Paraibano (PB), Seridó Oriental Paraibano (PB), Baixo Parnaíba Piauiense (PI), Alagoinhas (BA), Tobias Barreto (SE), Baixo Curu (CE), Picos (PI), Agreste de Itabaiana (SE), Seabra (BA). Em 2016, sete microrregiões ultrapassaram a marca de 150%, foram elas, respectivamente, Brumado (BA), Senhor do Bonfim (BA), Juazeiro (BA), Mata Setentrional Pernambucana (PE), Teresina (PI), Macau (RN) e Agreste de Itabaiana (SE). Em Teresina (PI), os principais produtos exportados são os resíduos de cobre.

Observa-se uma elevada homogeneização na distribuição espacial da modernização agrícola das microrregiões nordestinas, e um pequeno grupo de microrregiões contendo alto e médio alto nível de modernização agrícola, enquanto 92% apresentaram médio-baixo e baixo. Os resultados apontados pelos pesquisadores, indicam que deve haver maior investimento estatal em setores que possam suprir as necessidades do setor de produção nordestino (PADRÃO, MELO, DE LIMA; 2013).

**Figura 4- Distribuição Espacial das Exportações de Baixa Intensidade Tecnológica das Microrregiões da Região Nordeste – 2010/2016**

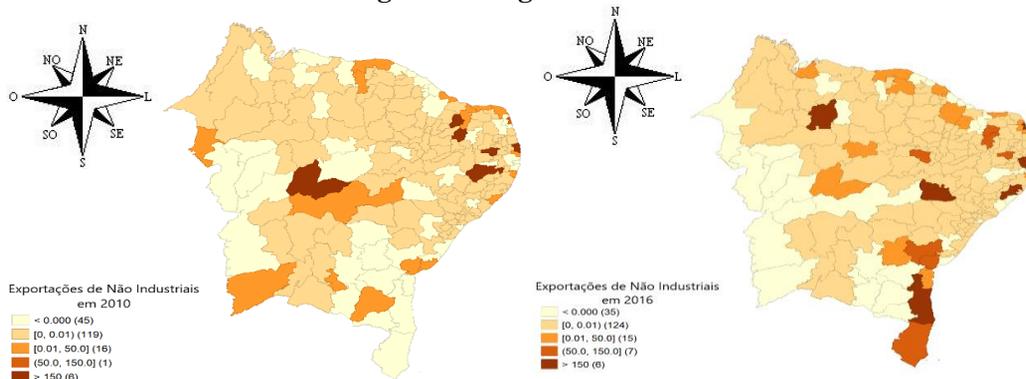


Fonte: Elaborado pelo autor no *software* GeoDa, com base nos dados do MDIC.

Nota: Os setores classificados como média-baixa foram incorporados à de baixa, e os de média-alta como alta intensidade tecnológica.

O terceiro grupo de intensidade tecnológica das exportações são caracterizadas como não industriais. A distribuição espacial das taxas de crescimento das microrregiões do Nordeste pode ser acompanhada por meio da Figura 5.

**Figura 5 - Distribuição Espacial das Exportações de Produtos Não Industrializados das Microrregiões da Região Nordeste - 2010/2016**



Fonte: Elaborado pelo autor no *software* GeoDa, com base nos dados do MIDC.

Nota: Os setores classificados como média-baixa foram incorporados à de baixa, e os de média-alta como alta intensidade tecnológica.

Em relação ao crescimento das exportações de bens não industriais, as seis microrregiões que apresentaram as maiores taxas em 2010, foram, respectivamente: Vale do Ipojuca (PE), Seridó Ocidental (RN), São Raimundo Nonato (PI), Médio Oeste (RN), Campina Grande (PB) e João Pessoa (PB). Em 2016, foram as unidades territoriais de Mata Setentrional Pernambucana (PE), Caxias (MA), Paulo Afonso (BA), Mata Alagoana (AL), Natal (RN) e Ilhéus-Itabuna (BA) as que mais exportaram.

Dessa forma, observa-se instabilidades nas atividades econômicas da região. Uma das causadoras é a dependência das microrregiões nordestinas em relação a um aparato estrutural, capaz de dar suporte as atividades econômicas desenvolvidas nestas áreas. De acordo com Silva e Fortunato (2007), as regiões mais pobres do Brasil precisam de uma capacidade mínima de infraestrutura, capaz de estimular os agentes privados a investir nestas áreas. Nesses investimentos estatais, o setor de transportes seria um dos mais importantes e estratégicos, como apontado por Lessa (1978) e Caiado (2002).

#### 4. Método de Abordagem e Natureza dos Dados

Como mencionado, o modelo a ser estimado nesta pesquisa foi proposto por Cuaresma e Wörz (2005), inspirado no modelo de Feder (1983). Ambos os modelos estudam a relação dos efeitos das exportações no crescimento econômico em determinados grupos de países. Feder (1983) propôs uma inovação em relação aos demais estudos, que está ligado à ideia de que além do volume exportado, as exportações afetam o crescimento econômico também por meio das externalidades geradas pelo setor exportador.

Seguindo os estudos de Feder (1983), Cuaresma e Wörz (2005) propuseram seu modelo de crescimento econômico a partir das exportações classificadas por intensidade

tecnológica e das externalidades destas exportações que afetam o crescimento econômico de determinadas regiões.

A escolha do modelo desta pesquisa justifica-se pela maior aproximação ao objeto de estudo do trabalho, sendo também pioneiros neste tipo de abordagem a respeito do crescimento econômico, cujas variáveis são apresentadas na equação 1. Salienta-se que a classificação dos produtos por intensidade tecnológica, utilizada para agrupar os produtos exportados em determinados grupos, é definida por Furtado e Carvalho (2005). Esta classificação propõe uma metodologia alternativa a utilizada pela OCDE, adotando as particularidades de economias em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, diferentemente da tradicional da OCDE, que é baseada nos países desenvolvidos. O modelo empírico da pesquisa poder ser visualizado na equação 1.

$$\text{CrescPIB}_i = \beta_1 + \beta_2 \text{INV}_i + \beta_3 \text{TP}_i + \beta_4 \text{crescEXPn\~{m}}_i + \beta_5 \text{CrescEXPbaixa}_i + \beta_6 \text{CrescEXPalta}_i + \alpha_1 \text{EXTexp.n\~{m}}_i + \alpha_2 \text{EXTexp.baixa}_i + \alpha_3 \text{EXTexp.alta}_i + \varepsilon_{ji} \quad (1)$$

Em que,  $\text{CrescPIB}_i$  é a taxa de crescimento do produto interno bruto das microrregiões nordestinas,  $\beta_1$  é o intercepto do modelo estimado,  $\beta_j$  são os parâmetros das variáveis explicativas,  $\text{INV}_i$  e  $\text{TP}_i$  são *proxys* para os investimentos e a taxa de crescimento da população em cada microrregião, “*cresc*” são as taxas de crescimento, “*EXP*” são as exportações e  $\tilde{m}_i$ , baixa e alta são os setores de produtos não manufaturados, e os de baixa e alta intensidade tecnológica. O termo  $\alpha_j$  são os parâmetros das externalidades das exportações, “*EXT*” é referente às externalidades de cada grupo de intensidade tecnológica,  $i$  indica as microrregiões do nordeste e  $\varepsilon_{ji}$  são os erros do modelo.

O Quadro 1 apresenta as variáveis da pesquisa e seus sinais esperados pela literatura econômica. Dessa forma, os investimentos como são um dos principais componentes da demanda agregada e da função de produção da economia, espera-se uma relação positiva desta variável com o crescimento econômico das microrregiões do Nordeste. A taxa de crescimento da população, ao elevar a disponibilidade do fator de produção trabalho, estimula o produto agregado da economia, portanto, apresenta uma relação positiva com o crescimento das áreas analisadas.

#### Quadro 1- Variáveis e Sinais Esperados

Variáveis	Sinais
Investimentos	(+)
Taxa de crescimento da população	(+)
Exportações de alta intensidade tecnológica	(+)
Exportações de baixa intensidade tecnológica	(-)
Exportações de bens não manufaturados	(+)
Externalidades do setor exportador de alta tecnologia	(+)
Externalidades do setor exportador de baixa tecnologia	(-)
Externalidades do setor exportador de não manufaturados	(-)

Fonte: Elaboração própria.

As exportações de produtos com alta intensidade tecnológica, ao possuir uma elevada produtividade, eleva o progresso econômico das áreas exportadoras, caracterizando uma relação positiva, juntamente com as de bens não industriais. No entanto, segundo Cuaresma e Wörz (2005), as exportações de baixa tecnologia apresentam produtividade média abaixo da possuída pelo setor doméstico, portanto, elevações desta variável reduzem a produtividade total da economia e consequentemente o seu crescimento econômico, caracterizando uma relação negativa.

De acordo com Cuaresma e Wörz (2005), as externalidades referem-se aos efeitos que as exportações de cada intensidade tecnológica exercem no restante da economia. Feder (1982) argumenta que a magnitude dos efeitos da externalidade na economia leva em conta a interação entre as produções nos setores exportadores e não exportadores. Assim, os efeitos marginais das externalidades serão maiores quanto menor for a participação dele na economia. Nesse sentido, considerando os trabalhos de Ahuaji Filho e Raiher (2018) e Carmo, Raiher e Stege (2017) e a composição setorial das exportações nordestinas, é esperado sinal positivo nas externalidades das exportações de alta intensidade tecnológica e negativo nas de baixa intensidade tecnológica e não industriais.

#### 4.1 Descrição dos Dados

A amostra da pesquisa corresponde às microrregiões da região Nordeste no período de 2010 a 2016. A classificação das microrregiões utilizada é disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com quadro vigente entre o período de 1989 a 2017. O período de análise é o ano de 2010, imediatamente posterior aos efeitos da crise econômica mundial de 2008 nos Estados Unidos, até o ano de 2016, que marca o fim do governo do PT (Partido dos Trabalhadores) na presidência do Brasil.

A classificação tecnológica utilizada é uma adaptação da que foi proposta por Furtado e Carvalho (2005). A classificação de Furtado e Carvalho (2005), tal como exposto no Anexo A, classifica os setores em não industriais, baixa, média-baixa, média-alta e alta intensidade tecnológica. No entanto, para fins de análise foi englobado nesta pesquisa os setores de média-baixa em baixa, e o de média-alta em alta intensidade tecnológica.

Os dados referentes às exportações das microrregiões nordestinas são coletados no MDIC, os do produto interno bruto e da taxa de crescimento da população, por meio do IBGE, assim como a formação bruta de capital físico, representando os investimentos, que além do IBGE, utiliza-se da relação anual de informações sociais (RAIS), e os das externalidades das exportações por meio da equação (2).

$$\left( \frac{\Delta x_{it}}{x_{it}} \left( 1 - \frac{\sum x_{it}}{Y_{it}} \right) \right) \quad (2)$$

Em que  $x_{it}$  são as exportações de cada intensidade tecnológica no período  $t$ ,  $\Delta x_{it}$  refere-se à variação das exportações por classe tecnológica,  $\sum x_{it}$  o somatório do total das exportações no período de análise e  $Y_{it}$  a renda.

A geração dos mapas de distribuição espacial foi proporcionada pelo software GeoDa, enquanto as estimativas dos modelos econométricos foram geradas por meio do R-Studio.

A próxima seção aborda os resultados da pesquisa, abrangendo a estimação do modelo de crescimento econômico de Cuaresma e Wörz (2005), que neste estudo teve como alvo a região Nordeste.

## 5. Resultados

O crescimento econômico da região Nordeste do Brasil foi algo buscado desde, principalmente, o ano de 1959, com a criação da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE). Todavia, os diagnósticos e planos realizados apontaram o insucesso obtido nas políticas adotadas, afinal a região é a que possui a menor renda per-capita do Brasil. Nesse sentido, estratégias de desenvolvimento econômico abordando áreas não priorizadas até o momento ganharam participação na literatura econômica.

Dessa forma, esta pesquisa analisa os efeitos que as exportações, classificadas por intensidade tecnológica, exercem no crescimento econômico das microrregiões do Nordeste no período de 2010 a 2016. Antes de prosseguir até a estimação dos modelos econométricos, alguns procedimentos são realizados. A Tabela 2 apresenta os valores e p-valor dos testes de Hausman, Shapiro -Wilk e Breusch-Pagan, realizados no modelo proposto da pesquisa.

O teste de normalidade dos resíduos de Shapiro-Wilk aponta que estes não apresentam distribuição normal com média zero e variância constante, embora o teste de Heterocedasticidade de Breusch-Pagan indique que o modelo é homocedástico ao nível de significância de 5%. Após as informações a respeito da distribuição dos resíduos, testa-se a possibilidade de o painel de dados possuir efeitos fixos ou aleatórios, pelo teste de Hausman. Constata-se, pelo baixo p-valor apresentado no teste de Hausman, que os efeitos fixos são o indicado para a estimação dos modelos da pesquisa.

**Tabela 2- Testes no Modelo de Crescimento Econômico das Microrregiões Nordestinas**

Testes	Valor do teste		p valor
Hausman	86.135		2.82E-12
Shapiro-Wilk	0.91454		2.2E-16
Breusch-Pagan	11.353		0.1825

Fonte: Elaboração própria no *software* R a partir dos dados do IBGE, MDIC e RAIS.

Nota: O nível de significância dos testes é de 5%.

As estimações da pesquisa foram realizadas por meio dos modelos Pooled do OLS, efeitos fixos, efeitos aleatórios e efeitos dinâmicos no Método dos Momentos

Generalizados (GMM). A utilização do GMM tem a finalidade de verificar a possível presença de endogeneidade no modelo, tal como utilizado nos estudos de Ahuaji Filho e Raiher (2018). As estimativas foram elaboradas por meio do software R. As informações citadas estão dispostas na Tabela 3.

Na Tabela 3, o termo “ $L_{-}$ ” indica que as variáveis estão em escala logarítmica. Além disso, “ $CE_{t-1}$ ” corresponde ao crescimento econômico no período defasado em t-1, “ $INV$ ” representa os investimentos, “ $TP$ ” a taxa de crescimento da população e “ $EXP_{alta}$ ”, “ $EXP_{baixa}$ ” e “ $EXP_{\tilde{m}}$ ” respectivamente, as exportações de produtos com alta intensidade tecnológica, baixa intensidade tecnológica e não manufaturados.

**Tabela 3- Estimativas dos Modelos de Dados em Painel para as Microrregiões do Nordeste**

Variáveis	Modelos			
	Pooled OLS	Efeitos Fixos	Efeitos Aleatórios	Efeitos Dinâmicos - GMM
Constante	8,747***	-	8,747***	(-43,130)
	(0,000)	-	(0,000)	(0,8789)
$L_C E_{t-1}$	-	-	-	0,093
	-	-	-	(0,990)
$L_{INV}$	0,170***	0,223***	0,170***	0,191
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,920)
$L_{TP}$	-1,076***	-0,207	-1,076***	10,113
	(0,000)	(0,533)	(0,000)	(0,876)
$L_{EXP_{alta}}$	-0,002	-0,002	-0,002	(-0,096)
	(0,862)	(0,868)	(0,861)	(0,977)
$L_{EXP_{baixa}}$	-0,027***	-0,027**	-0,027***	(-0,191)
	(0,010)	(0,014)	(0,009)	(0,982)
$L_{EXP_{\tilde{m}}}$	0,002	0,004	0,002	0,220
	(0,814)	(0,634)	(0,814)	(0,854)
$L_{EXTexp.alta}$	-0,012	-0,005	-0,012	0,014
	(0,554)	(0,808)	(0,554)	(0,997)
$L_{EXTexp.baixa}$	0,048***	0,050***	0,048***	0,219
	(0,002)	(0,003)	(0,002)	(0,983)
$L_{EXTexp.\tilde{m}}$	0,007	0,007	0,007	(-0,251)
	(0,606)	(0,618)	(0,606)	(0,752)

<b>AIC</b>	-2498	-2696	-2498	-
<b>R<sup>2</sup></b>	0,117	0,177	0,117	-
<b>R<sup>2</sup> ajustado</b>	0,111	0,033	0,111	-
<b>Teste Sargan Hansen</b>	-	-	-	0,011 (0,913)

Fonte: Elaboração própria no *software* R a partir dos dados do IBGE, MDIC e RAIS.

Nota: \*significativo a 10%, \*\*significativo a 5% e \*\*\* significativo a 1%.

Adicionalmente, “*EXTexp.alta*”, “*EXTexp.baixa*” e “*EXTexp.ñm*” são respectivamente as externalidades das exportações de alta intensidade tecnológica, baixa intensidade tecnológica e não manufaturados. O termo AIC representa o Critério de Informação de Akaike, BIC o Critério de Informação Bayesiano e o Teste Sargan Hansen, que analisa a especificação e consistência do modelo GMM.

De acordo com as estimações dos modelos da Tabela 3, observa-se que os que apresentaram os maiores ajustamentos foram o Pooled e o de efeitos aleatórios. Porém, de acordo o teste de Hausman e o critério de informação de Akaike (AIC), o modelo de efeitos fixos é o indicado. Pelo teste de especificação e consistência do modelo GMM de Sargan/Hansen obtido no modelo dinâmico GMM, foi indicado que este apresenta correta especificação e adequada consistência. No entanto, o modelo GMM estimado não obteve nenhum parâmetro significativo estatisticamente, não sendo possível fazer qualquer inferência a respeito dos seus resultados. Portanto, as estimações são realizadas de acordo com o modelo de dados em painel com efeitos fixos e estimadores robustos. Dentre as variáveis do modelo da pesquisa, apenas os investimentos, exportações de baixa intensidade tecnológica e suas externalidades foram significativas estatisticamente, ou seja, explicaram o crescimento econômico das microrregiões do Nordeste no período de 2010 a 2016.

Em relação a estimação dos parâmetros, nota-se que a cada elevação em 1% nos investimentos das microrregiões do Nordeste estas crescem economicamente cerca de 0,223%, sendo corroborado com os estudos de Cuaresma e Wörz (2005), Ahuaji Filho e Raiher (2018) e Carmo, Raiher e Stege (2017). Portanto, estratégias de desenvolvimento econômico que propiciem investimentos públicos, e levem em conta a atração de investimentos privados, podem ser adotadas no sentido de promover o progresso econômico da região.

As exportações de baixa intensidade tecnológica, assim como no trabalho de Cuaresma e Wörz (2005), contribui de forma negativa no crescimento econômico das microrregiões do Nordeste. Percebe-se que a cada elevação em 1% nas exportações de baixa intensidade tecnológica, as microrregiões do Nordeste reduzem suas economias em 0,027%. Essa relação negativa acontece por conta da baixa produtividade do setor exportador de baixa intensidade tecnológica, sendo menos produtivo que o doméstico, como aponta Cuaresma e Wörz (2005). Dessa forma, a região nordeste necessita focar as exportações em bens com níveis mais elevados de conteúdo tecnológico.

Diferentemente das exportações de baixa intensidade tecnológica, as externalidades desse setor na economia apresentaram uma relação positiva com o crescimento econômico das microrregiões Nordestinas no período selecionado, corroborado com os estudos de Raiher, Carmo e Stege (2017) e Ahuaji Filho e Raiher (2018). De acordo com a Tabela 2, a cada elevação em 1% nas externalidades das exportações de baixa tecnologia, as microrregiões do Nordeste crescem economicamente 0,050%. Esse crescimento ocorre porque à medida que as exportações de baixa tecnologia reduzem sua participação no PIB da economia, os efeitos marginais das externalidades desse setor na economia aumentam, e consequentemente as microrregiões passam a apresentar maior crescimento econômico.

A taxa de crescimento das exportações de bens com alta intensidade tecnológica, e suas respectivas externalidades na economia, não exerceram impactos significativos estatisticamente, indicando que suas participações são irrelevantes para explicar o crescimento econômico das microrregiões do Nordeste no período de 2010 a 2016. A possível causa é o baixo volume exportado destes setores na economia nordestina, como argumenta Ahuaji Filho e Raiher (2018) e Carmo, Raiher e Stege (2017), insuficiente de afetar significativamente o crescimento econômico local.

## 6. Conclusão

A teoria econômica aponta que as exportações, de forma geral, exercem impactos positivos no crescimento econômico das regiões. Porém, surge o questionamento se as características do conteúdo exportado afetam o crescimento de forma diferenciada, segundo o conteúdo tecnológico. Um exemplo são os países do leste asiático, que passaram a adotar um modelo de crescimento econômico focado nas exportações de produtos de alta tecnologia, tendo obtido sucesso desde a metade do século passado.

Os resultados obtidos apontam que o crescimento econômico das microrregiões do Nordeste é afetado de forma significativa pelos seus investimentos. Dessa forma, alternativas voltadas ao desenvolvimento econômico desta região devem levar em conta a atração de investimentos para essas áreas, como foram os casos das microrregiões de Salgueiro (PE), por meio da construção de uma grande ferrovia; Suape (PE), ligada ao seu porto; e Paulo Afonso, a partir de quatro usinas hidroelétricas.

As exportações de baixa intensidade tecnológica impactam o crescimento econômico das microrregiões do Nordeste de forma negativa, pelo fato deste setor exportador possuir produtividade inferior ao doméstico. Assim, à medida que as exportações desta classificação aumentam, a economia local perde em produtividade e tende a reduzir seu produto agregado. Em relação as externalidades deste setor, existem efeitos positivos no crescimento econômico, dado que à medida que as exportações de baixa tecnologia reduzem sua participação no PIB, os efeitos marginais das externalidades desse setor na economia aumentam, e consequentemente as microrregiões passam a apresentar maior crescimento econômico.

Salienta-se que as microrregiões Nordestinas necessitam de investimentos nos setores econômicos de infraestrutura e P&D, para poder se desenvolver economicamente.

Dessa forma, políticas que atraiam e estimulem investimentos podem ser adotadas, como o melhoramento de portos, rodovias e instalação de linhas férreas. Além disso, a baixa competição entre as firmas locais e mercados relativamente fechados desestimulam as empresas a gerarem dispêndios em tecnologias nos processos de produção. Assim, a abertura comercial, embora possa gerar o fechamento das empresas menos produtivas, pode acarretar estímulos para as empresas locais exportarem produtos com maior conteúdo tecnológico.

## Referências

- AHUAJI FILHO, M. A. S.; RAIHER, A. P. Exportações por intensidade tecnológica dos estados brasileiros e sua importância no crescimento econômico. **Análise Econômica**, v. 36, n. 69. 2018.  
DOI: <https://doi.org/10.22456/2176-5456.58978>
- BALASSA, B. Exports and economic growth: further evidence. **Journal of development Economics**, v. 5, n. 2, p. 181-189, 1978.  
DOI: [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(78\)90006-8](https://doi.org/10.1016/0304-3878(78)90006-8)
- BARRO, R. J. Economic growth in a cross section of countries. **The quarterly journal of economics**, v. 106, n. 2, p. 407-443, 1991.  
DOI: <https://doi.org/10.2307/2937943>
- BARRO, R. J.; SALA-I-MARTIN, O.J.X. Convergence across states and regions. **Brookings papers on economic activity**, p. 107-182, 1991.  
DOI: <https://doi.org/10.2307/2534639>
- BUSKIEVICZ, V. S. A influência das exportações no crescimento econômico das mesorregiões centro sul e oeste paranaense no período de 2002 a 2012. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal da Fronteira Sul. 2017.
- CAIADO, A. S. C. et al. Desconcentração industrial regional no Brasil (1985-1998): pausa ou retrocesso?. Doutorado. Unicamp. Brasil. 2002.
- CARMO, A. S. S.; RAIHER, A. P.; STEGE, A. L. O efeito das exportações no crescimento econômico das microrregiões brasileiras: uma análise espacial com dados em painel. **Estudos Econômicos**, v. 47, n. 1, p. 153-183, 2017.  
DOI: <https://doi.org/10.1590/0101-416147161aaa>
- CUARESMA, J. C.; WÖRZ, J. On export composition and growth. **Review of World Economics**, v. 141, n. 1, p. 33-49, 2005.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s10290-005-0014-z>

DE MELO, L. M. C.; SIMÕES, R. Desigualdade econômica regional e spillovers espaciais: evidências para o nordeste do Brasil. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 42, n. 1, p. 9-24, 2011.

FEDER, G. On exports and economic growth. **Journal of development economics**, v. 12, n. 1-2, p. 59-73, 1983.

DOI: [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(83\)90031-7](https://doi.org/10.1016/0304-3878(83)90031-7)

FEISTEL, P. R.; HIDALGO, Á. B. O intercâmbio comercial Nordeste-China: desempenho e perspectivas. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 42, n. 4, p. 761-778, 2011.

FERREIRA, P. C.; ROSSI, J. L. New evidence from Brazil on trade liberalization and productivity growth. **International Economic Review**, v. 44, n. 4, p. 1383-1405, 2003.

DOI: <https://doi.org/10.1111/1468-2354.t01-1-00114>

FURTADO, A. T.; CARVALHO, R. Q. Padrões de intensidade tecnológica da indústria brasileira: um estudo comparativo com os países centrais. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n. 1, p. 70-84, 2005.

DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-88392005000100006>

GABRIEL, Luciano Ferreira; MISSIO, Fabrício. O papel das exportações e do Sistema Nacional de Inovação no crescimento econômico do Brasil. **Revista de Economia**, v. 39, n. 70, 2019.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/re.v39i70.67902>

HARROD, R. F. A further note on decreasing costs. **The Economic Journal**, p. 337-341, 1933.

DOI: [https://doi.org/10.1007/978-1-349-01494-1\\_5](https://doi.org/10.1007/978-1-349-01494-1_5)

HIDALGO, Álvaro Barrantes; FEISTEL, Paulo Ricardo. O intercâmbio comercial Nordeste-Mercosul: a questão das vantagens comparativas. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 38, n. 1, p. 130-142, 2007.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Produto Interno Bruto dos Municípios. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html>>. Acesso em: 11 mar. 2020.

KALDOR, N. Limits on growth. **Oxford Economic Papers**, v. 38, n. 2, p. 187-198, 1986.

DOI: <https://doi.org/10.12987/9780300188479-012>

KALDOR, N. The case for regional policies. **Scottish journal of political economy**, v. 17, n. 3, p. 337-348, 1970.

DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9485.1970.tb00712.x>

KALDOR, N. The effect of devaluation on trade in manufacturers. **Future Essays in Applied Economics**, p. 99-116, 1978.

LESSA, C. A estratégia de desenvolvimento 1974-1976: sonho e fracasso. Doutorado. Faculdade de Economia e Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Brasil. 1978.

MANKIW, N. G.; ROMER, D.; WEIL, D. N. A contribution to the empirics of economic growth. **The quarterly journal of economics**, v. 107, n. 2, p. 407-437, 1992.

DOI: <https://doi.org/10.2307/2118477>

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (MDIC). Secretaria de comércio exterior (SECEX). Brasília. Disponível em: <<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>>. Acesso: 11 mar. 2020.

MONTENEGRO, Rosa Lívia Gonçalves et al. Efeitos do crescimento econômico sobre os estados brasileiros (1992-2006). **Economia Aplicada**, v. 18, n. 2, p. 215-241, 2014.

DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-8050/ea398>

PADRÃO, G. A.; MELO, E. S.; DE LIMA, J. E. Avaliação da modernização da produção agrícola nas microrregiões do Nordeste brasileiro: classificação e agrupamento de indicadores. **Informe Gepec**, v. 17, n. 1, p. 150-165, 2013.

DOI: <https://doi.org/10.48075/igepec.v17i1.6483>

RAIHER, A. P.; DO CARMO, A. S. S.; STEGE, A. L. The effect of technological intensity of exports on the economic growth of Brazilian microregions: A spatial analysis with panel data. **EconomiA**, v. 18, n. 3, p. 310-327, 2017.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.econ.2017.03.001>

RIVERA-BATIZ, L. A.; ROMER, P. M. International trade with endogenous technological change. **European economic review**, v. 35, n. 4, p. 971-1001, 1991.

DOI: [https://doi.org/10.1016/0014-2921\(91\)90048-N](https://doi.org/10.1016/0014-2921(91)90048-N)

SILVA, GJC da; FORTUNATO, W. L. L. Infraestrutura e crescimento: uma avaliação do caso brasileiro no período 1985-1998. Fórum BNB de Desenvolvimento XII Encontro Regional de Economia, 2007.

SOLOW, R. M. A contribution to the theory of economic growth. **The quarterly journal of economics**, v. 70, n. 1, p. 65-94, 1956.

DOI: <https://doi.org/10.2307/1884513>

TEIXEIRA, F. Ensaio sobre exportações por intensidade tecnológica e o crescimento econômico dos estados brasileiros. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Maria. 2018.

THEIS, I. M.; STRELOW, D. R.; LASTA, T. T. ST&I and uneven development in Brazil: is another "development model" possible? **REVISTA TECNOLOGIA E SOCIEDADE**, v. 13, n. 27, p. 43-61, 2017.

THIRLWALL, A. P. The balance of payments constraint as an explanation of the international growth rate differences. **PSL Quarterly Review**, v. 32, n. 128, 1979. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-1-349-23121-8\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-349-23121-8_3)

## ANEXO

### Anexo A – Desagregação das Exportações Conforme o Nível Tecnológico do Produto.

Classificação	Descrição
<b>Alta intensidade tecnológica</b>	Setor aeroespacial; farmacêutico; informática; eletrônica e telecomunicações.
<b>Média alta intensidade tecnológica</b>	Setores de material elétrico; veículos automotores; química, excluído o setor farmacêutico; ferroviário e de equipamentos de transporte; máquinas e equipamentos.
<b>Média baixa intensidade tecnológica</b>	Setores de construção naval; borracha e produtos plásticos; coque, produtos refinados de petróleo e de combustíveis nucleares; outros produtos não metálicos; metalurgia básica e produtos metálicos.
<b>Baixa intensidade tecnológica</b>	Outros setores e de reciclagem; madeira, papel e celulose; editorial e gráfica; alimentos, bebidas e fumo; têxtil e de confecção, couro e calçados.
<b>Produtos não industriais</b>	Animais vivos; plantas vivas e produtos de floricultura; frutas, cascas de cítricos e melões; cereais; produtos <i>in natura</i> ; objetos de arte, de coleções e antiguidades; transações especiais; etc.

Fonte: Adaptado de Furtado e Carvalho (2005).