

EFEITOS DO COMÉRCIO INTERNACIONAL SOBRE A PRODUTIVIDADE: A EVIDENCIA EMPIRICA PARA O NORDESTE BRASILEIRO UTILIZANDO VETORES AUTOREGRESSIVOS (VAR).

Jocildo Fernandes Bezerra¹

Professor do Departamento de Economia da Universidade Federal de Pernambuco.

Doutor pelo Instituto de pesquisas Econômicas da USP.

Av. dos Economistas s/n, Cidade Universitária, CEP 50.670-910

e-mail: jocildo@decon.ufpe.br

fone/fax: 81-2126-8381

Ricardo Chaves Lima

Professor do Departamento de Economia da Universidade Federal de Pernambuco.

Doutor pela Universidade do Tennessee, EUA.

Av. dos Economistas s/n, Cidade Universitária, CEP 50.670-910

e-mail: rlima@ufpe.br

fone/fax: 81-2126-8381

Área de Interesse: Economia Regional (Área I)

Palavras Chaves: Produtividade, Abertura Comercial, Vetores Autorregressivos.

¹ Os autores registram e agradecem a valiosa colaboração do estudante de graduação do Curso de Economia da UFPE, bolsista do PET (Programa de Educação Tutorial), ANDRÉ DE SOUZA MELO, que fez as tarefas de tratamento e processamento dos dados.

EFEITOS DO COMÉRCIO INTERNACIONAL SOBRE A PRODUTIVIDADE: A EVIDENCIA EMPIRICA PARA O NORDESTE BRASILEIRO UTILIZANDO VETORES AUTOREGRESSIVOS (VAR).

RESUMO: Este trabalho utiliza dados anuais da economia do Nordeste e dados mensais da indústria desta mesma região, usando diferentes técnicas estatísticas e conceitos alternativos de abertura, para testar a relação entre produtividade e comércio internacional. Aos dados com periodicidade anual são aplicadas regressões com variáveis de controle para tratar com eventuais problemas de endogeneidade e simultaneidade. Aos dados mensais é aplicada a técnica de Autoregressão Vetorial (VAR). Em ambos os casos, os resultados obtidos sugerem que os efeitos sobre a produtividade atuam como um fenômeno de oferta. Confirma-se, portanto, um comportamento compatível com a hipótese do *productivity-led growth*, em lugar do *export-led growth*. Desse modo, uma política de crescimento para o Nordeste deveria privilegiar os fatores de estímulo direto à produtividade, a exemplo da pesquisa, da educação e da infra-estrutura; ao invés de estímulos diretos à exportação.

ABSTRACT: This paper uses Brazilian northeastern economy annual data, and the region's industry's monthly data, with different statistical methods and alternative economic openness concepts, to test the relationship between productivity and international trade. Linear regressions are applied to the annual data model, introducing control variables to cope with problems of endogeneity and simultaneity, and a vector autoregression (VAR) analysis is applied to the monthly data set. In both cases, the results suggested the effects over productivity as a supply phenomenon. Hence, confirming a behavior in accordance with the productivity-led growth hypothesis, instead of supporting the export-led growth hypothesis. Therefore, a growth policy designed to the Brazilian northeastern region should favor productivity direct motivation factors such as research and development, education, and infra-structure; as opposing to direct export stimulus.

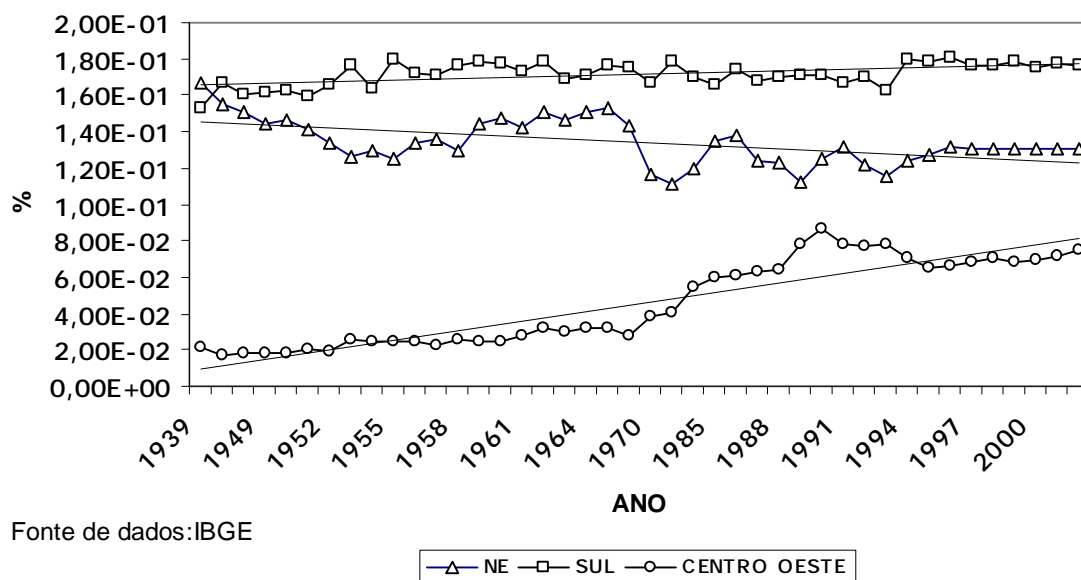
INTRODUÇÃO.

Um fato impressionante, repetidamente confirmado pelos pesquisadores e pelas instituições regionais de desenvolvimento, que preocupa as lideranças políticas e empresariais, e a sociedade em geral, do Nordeste, é a participação declinante da economia regional, nas ultimas quatro ou cinco décadas, no Produto Interno Bruto (PIB) da economia brasileira.

O gráfico 1 mostra as participações dos PIBs das Regiões Nordeste, Sul e Centro-Oeste no PIB brasileiro, no período 1939 a 2002, permitindo observar que a contribuição do Nordeste é claramente mais instável e apresenta tendência de longo prazo decrescente, caindo de 16% em 1939 para algo como 12% em 2000, contrariamente ao que acontece com as demais regiões incluídas no gráfico, sobretudo o Centro-Oeste cuja linha de tendência avança para alcançar a do Nordeste.

GRÁFICO 1

**NORDESTE, SUL E CENTRO-OESTE: PARTICIPAÇÕES DOS PIBs
REGIONAIS NO PIB BRASILEIRO - 1939/2002**



O desempenho relativo da economia nordestina, mostrado no gráfico 1, reflete o que aconteceu com o crescimento do PIB, nessa região, em comparação com o do Brasil, em vários intervalos do período considerado, sobretudo a partir da década de 50, conforme mostra a tabela 1. Das cinco décadas consideradas nessa tabela, em apenas duas delas, os anos 70 e 80, a região apresentou crescimento acumulado expressivamente mais alto do que o do Brasil. Nas demais, esse crescimento ou foi substancialmente menor do que o da economia nacional, ou, a exemplo da década de 90, aproximadamente igual. Esse é o fenômeno que tem determinado a tendência

decrecente da participação do PIB do Nordeste no PIB do País e tem mantido a região em permanente estado de pobreza.

TABELA 1.
Nordeste e Brasil: Taxas de Crescimento, do PIB REAL, Acumuladas em
Períodos Seleccionados.

Período	Nordeste - %	Brasil - %
1950/1960	51,44	104,00
1960/1970	72,70	82,00
1970/1980	151,00	128,00
1980/1990	38,0	17,0
1990/2000	38,50	31,87

FONTE: Bezerra, (2005, p. 24).

Duas questões se colocam diante desse cenário:

- (i) **O que explica essa fragilidade de longo prazo da economia nordestina, e,**
- (ii) **Como esse fenômeno pode ser revertido.**

Com respeito à primeira indagação, as análises mais exaustivas, e, também, mais autorizadas, apontam o anacronismo da estrutura produtiva como a causa mais importante. Neste aspecto, pelo menos três trabalhos recentes podem ser citados. O primeiro deles, produzido pelo GTI² (2003, p. 21), se reporta ao assunto da seguinte forma: “Em sua expressão meramente econômica, a base produtiva regional igualmente retrata, em termos comparativos com a média do País e, sobretudo, com a média das regiões economicamente mais avançadas, uma **baixa produtividade**. A consequência é reduzida capacidade competitiva, dificuldade para promover inovações nos processos produtivos e de garantir nível adequado de remuneração para o trabalhador”.

Tratando sobre a questão das disparidades regionais, a CNI (2002, p. 70), conclui que “as regiões de menor desempenho econômico registram grande dependência de transferências de recursos públicos, com o peso da administração pública no PIB bem mais elevado que no restante do País³. Mostram uma estrutura pouco diversificada, com a predominância de atividades de caráter extrativo ou apoiadas na indústria de produtos básicos e da base alimentar, padecendo, na maioria das vezes, de condições de competitividade pouco adequadas à sua integração no mercado nacional”. (Grifo nosso).

² GTI - Grupo de Trabalho Interministerial Para a Recriação da Sudene.

³ A este respeito, observe-se que a participação da administração pública na formação do PIB do setor serviços na região se elevou de 15% em 1985 para 24% em 2002. Bezerra, (2005, P.21).

Finalmente, Albuquerque (2002, p.89), referindo-se ao assunto em questão, diz: “Refletindo a estrutura produtiva regional, inclusive a da indústria de transformação, as exportações do Nordeste para o exterior concentram-se em pequeno número de bens pouco intensivos em conhecimento e tecnologia”.

Pelas observações acima, conclui-se, respondendo à segunda questão colocada anteriormente, que o objetivo central de qualquer política econômica dirigida ao Nordeste deve ser o da modernização da base produtiva. Mas o conceito de modernização em si é muito amplo e de difícil apreensão, devendo, pois, ser substituído por outro que lhe corresponda e que seja mais restritivo e, principalmente, mensurável. Na literatura especializada, o substituto natural para o conceito de modernização é o conceito de elevação, ou crescimento, da produtividade. Os efeitos da modernização se refletem no nível e/ou no crescimento da produtividade, e é nesta, portanto, que se deve buscar compreender aquela.

Segundo Tybout (1992, pp. 189, 191), o crescimento da produtividade não é o reflexo de um deslocamento de forma ordenada da função de produção da firma típica, mas de um processo gradual de difusão tecnológica, envolvendo aprendizado, inovação, investimento, substituição de empresas ineficientes por unidades produtivas eficientes, em fim, um fenômeno de modernização.

Entre os diversos meios de induzir um fenômeno dessa natureza, a literatura tem destacado o comércio internacional, que influencia a produtividade, e, portanto, o crescimento, através, entre outros, dos seguintes canais: elevação do nível médio de eficiência técnica, redução da dispersão da eficiência técnica entre empresas e redução do tamanho da unidade produtiva. (Tybout, 1992, p. 189).

Tendo em vista a motivação exposta até este ponto, o objetivo deste trabalho é examinar o efeito do comércio internacional, através da produtividade, sobre o crescimento da economia do Nordeste. Segundo Bosworth e Collins (2003, P. 2), os principais canais por onde os diversos determinantes do crescimento se manifestam são a acumulação e a produtividade.

Do mesmo modo, para Helpman (2004, p. 55), a produtividade tem papel expressivo no crescimento, explicando mais da metade da variação da renda percapita entre países e influenciando bem mais ainda as taxas de crescimento da renda percapita. Portanto, para se entender o crescimento deve-se explorar as fontes das mudanças na produtividade e uma dessas fontes é o comércio internacional (Alcalá e Ciccone (2004)).

Muitas são as propostas para a modernização da economia regional, veiculadas em trabalhos e em debates, entre elas a melhoria da base científica e tecnológica, a construção de uma infraestrutura física, a retomada dos programas de incentivos fiscais, a melhoria da qualidade da educação, o estímulo ao desenvolvimento científico e tecnológico, etc. Todas são obviamente importantes, mas dependem da transferência de recursos públicos (ou através das parcerias público-privadas). O incentivo à maior abertura da região ao comércio internacional pode valer-se do próprio estoque de capital já existente, sobretudo das empresas privadas, e também de programas já em implementação, a exemplo daqueles administrados pela Agência de Promoção

de Exportações do Brasil - APEX. Ademais, a idéia é oportuna também porque o Brasil apóia seu crescimento, atualmente, num modelo exportador.

Este trabalho utiliza dados anuais da economia do Nordeste e dados mensais da indústria regional, valendo-se de diferentes técnicas estatísticas e de diferentes conceitos de abertura, para testar a relação entre crescimento da produtividade e comércio internacional. Aos dados agregados, de periodicidade anual, são aplicadas regressões, com variáveis de controle para tratar com eventuais problemas de endogeneidade e simultaneidade, e aos dados mensais, da indústria, é aplicada a técnica Vector Autoregression (VAR). Em ambos os casos, os resultados obtidos parecem confirmar os efeitos sobre a produtividade como um fenômeno de oferta, isto é, de acordo com a hipótese do productivity - led growth, em lugar do export - led growth. Desse modo, uma política de crescimento para o Nordeste deveria privilegiar os fatores de estímulo direto à produtividade, a exemplo da pesquisa, da educação e da infra-estrutura, ao invés de estímulos à exportação.

Usar dados da indústria para esse teste é importante porque esse setor, no Brasil, e em particular no Nordeste, foi o mais exposto ao processo de abertura da economia desde o início dos anos 90.

O uso do VAR permite estimar os efeitos do grau de abertura sobre a produtividade e vice-versa. Isto é importante porque os analistas têm ressaltado, cada vez mais, que a participação no comércio depende, criticamente, da competitividade. (Porter, 1990; Krugman, 1980; Fairbanks e Lindsay, 2000). Assim, na medida em que o comércio melhora a produtividade, esta reforça o comércio, sobretudo através do que se tem denominado vantagem comparativa “criada”⁴. Esta é, também, a essência do modelo de Kaldor (1970), formalizado em Dixon and Thirlwall (1975)⁵. O ponto mais importante, no entanto, é o de que a constatação do sentido da causalidade tem implicações decisivas para a política econômica. Ela informa se a política deve se dirigir para estimular as exportações ou os determinantes da produtividade, tais como a educação, a pesquisa, a infra-estrutura, etc.

O trabalho está dividido em seis partes incluindo esta introdução. Na segunda parte, faz-se uma revisão da literatura relativa ao assunto, na terceira parte comenta-se sobre os trabalhos que fizeram aplicação dos modelos, Isto é, sobre a evidência empírica, destacando as suas restrições operacionais; na quarta parte é oferecida uma explicação sobre os dados; em seguida, na quinta parte, implementa-se o modelo e explicam-se os resultados; finalmente, na sexta parte, listam-se as conclusões e sugestões.

2. REVISÃO DA LITERATURA SOBRE COMÉRCIO E PRODUTIVIDADE.

2.1. Comércio e nível de produtividade.

A idéia de que o comércio afeta a atividade econômica e, portanto, o nível de produtividade, remonta a Adam Smith com a sua tese do “vent for surplus”. Nesse caso, a existência de fatores ociosos, terra e trabalho, permite, em presença do comércio, a utilização produtiva desses recursos. Mas, na verdade, o pensamento clássico, e neoclássico subsequente, supera a idéia da

⁴ Veja-se, a respeito, Méier (1995, P. 458)

⁵ Veja-se Nessel (2004, P. 146)

necessidade de fatores ociosos, avança para a tese da realocação dos fatores, no caso das vantagens comparativas, e alcança o estágio mais avançado dos efeitos dinâmicos em que há mudanças nas funções de produção e, portanto, crescimento da produtividade⁶.

Bem assim, a teoria da base primária de exportação também prevê a ocorrência de ganhos estáticos de produtividade, na medida em que o progresso do setor exportador, puxado pela demanda, se difunde pelo restante da economia, criando utilização produtiva para os fatores de produção em outros setores⁷.

Argumentos mais recentes na direção de ligar o comércio ao nível de produtividade, enfatizam os seguintes aspectos⁸:

- (i) os retornos ao esforço empresarial aumentam com a exposição à concorrência internacional;
- (ii) os retornos crescentes, causados pela ampliação do mercado quando o país entra no comércio internacional.⁹

Finalmente, Yaple (2004, P. 11) trabalha com um modelo, em que há heterogeneidade de firmas, com o qual reproduz muitos dos fatos estilizados relativos à aparente superioridade das firmas que se engajam no comércio internacional, comparado às que produzem apenas para o mercado interno, com implicações sobre o nível observado de produtividade.

2.2. Comércio e taxa de crescimento da produtividade.

A percepção de que o comércio internacional influencia a taxa de crescimento da produtividade, e não apenas o seu nível, já se encontra nas primeiras formulações da hipótese tradicional do crescimento liderado pela exportação (export-led growth), por exemplo, em Beckerman (1965) e Kaldor (1970). O raciocínio se desenvolve da seguinte maneira: Para uma pequena economia a demanda externa permite explorar as economias de escala e torna as firmas domésticas competitivas em nível internacional. Isto estimula o crescimento da produtividade e baixa o salário (desde que não seja totalmente indexado à produtividade). O custo salarial mais baixo torna os preços mais competitivos e aumenta a taxa de crescimento das exportações. O estímulo exportador inicial pode induzir um mecanismo de causação cumulativa no crescimento da produtividade¹⁰.

A teoria do desenvolvimento endógeno emprestou uma nova visão, ao tratamento do impacto do comércio sobre a produtividade, em dois sentidos: primeiro, tratou a questão utilizando modelos de equilíbrio geral e, em segundo lugar, colocou a mudança tecnológica no centro da análise. Isto se observa em Lucas (1988), Romer (1986 e 1990), Rivera-Batiz e Romer (1991) e Young (1991)¹¹.

⁶ Idem, PP. 459/61

⁷ Idem, ibd.

⁸ Tibout (1992, p. 190).

⁹ Para uma crítica a esses argumentos, veja-se Tibout (1992, P. 190)

¹⁰ Veja-se Nasset (2004, P. 146)

¹¹ Segundo Nasset (2004) os trabalhos desses autores parecem concordar com a teoria do export-led growth.

Nessa mesma linha de pensamento encontram-se, ainda, Aghion e Howitt (1992), Grossman e Helpman (1991). O objetivo central dos trabalhos desses autores é analisar o impacto que o comércio internacional exerce, através dos bens intermediários e dos bens finais, sobre o crescimento de longo prazo. A tecnologia, como elemento central, se difunde incorporada nos insumos intermediários resultantes do esforço de pesquisa e desenvolvimento. Países que realizam pesquisa e desenvolvimento (R&D), transferem para seus parceiros de comércio o benefício de novos e melhores insumos e o impacto sobre as economias importadoras aparece em, pelo menos, duas formas:

- (i) o efeito spillover – uma espécie de excedente sobre o que o país paga para se beneficiar de uma maior e melhor variedade de insumos;
- (ii) o contato com insumos especializados, através da importação, pode gerar um melhor conhecimento sobre o produto final, criando a oportunidade para o país importador competir na produção desse bem final¹².

Hung, Salomon e Sowerby (2004, P.4) explicam e encontram evidências dos efeitos do comércio internacional no crescimento da produtividade através de quatro canais: economias de escala, competição, realocação e spillover, sendo que os dois primeiros operam em nível das firmas e os dois últimos em nível da economia.

Finalmente, nesse contexto de equilíbrio geral, é importante registrar o trabalho de Kim e Kim (2000) que combina comércio internacional e capital humano para, através de uma maior mobilidade da mão de obra entre setores, vincular a taxa de crescimento da economia à taxa de crescimento do setor da indústria que apresente mais rápido progresso técnico.

3. OS TRABALHOS EMPIRICOS.

Neste item identificam-se alguns dos mais importantes trabalhos que testaram a relação entre comércio e produtividade em vários países, principalmente nos últimos dez anos, e, sempre que possível, comentam-se os resultados obtidos e as restrições metodológicas apontadas.

A absoluta maioria dos trabalhos usa regressão com dados de painel para associar comércio internacional à produtividade, sendo esta representada ora pela razão produto/trabalhador, ora pela produtividade total dos fatores (PTF). Hall e Jones (1996, P.24), por exemplo, examinam a relação entre produtividade, medida como produto/trabalhador, usando regressão de mínimos quadrados, e um conjunto de fatores determinantes que incluem infra-estrutura, variáveis institucionais, entre outras, além da abertura ao comércio internacional, encontrando resultado estatisticamente significativo e quantitativamente importante, mostrando que a abertura influencia positivamente a produtividade.

Edwards (1997), usa nove indicadores alternativos de abertura para estimar os efeitos do comércio sobre a PTF, com dados de painel relativos a 93 países, constatando a robustez da relação entre aquelas variáveis. Em 17 equações, de um total de 18 estimadas pelo autor, o coeficiente do indicador de abertura é positivo e na absoluta maioria dos casos é significativo. Nas

¹² Veja-se Keller, W. (1999, p. 4).

palavras do próprio autor: “no meu entender os resultados são extraordinários, sugerindo com grande consistência que há uma relação significativa e positiva entre abertura e crescimento da produtividade. Não se pode desprezar o fato de que essa relação foi comprovada para oito medidas diferentes de abertura, cobrindo diferentes amostras e com técnicas alternativas de estimação¹³”.

Lawrence e Weinstein (1999) testam a ligação entre comércio e crescimento com o objetivo de explicar o desenvolvimento dos países do leste asiático, numa perspectiva intra-setorial da indústria, isto é, considerando os efeitos do comércio sobre os diversos ramos da indústria. Esses autores, usando regressões com séries temporais, encontram evidência de que a abertura favoreceu esses países, sobretudo o Japão, através do efeito concorrencial das importações.

Keller (1999) examina a evidência sobre a relação entre difusão de tecnologia e crescimento da produtividade, em decorrência da importação de bens intermediários, principalmente equipamentos, nos países da OCDE. Utiliza um modelo empírico no qual a produtividade é associada a uma variedade de insumos intermediários comprados no exterior e empregados na produção doméstica e encontra os seguintes resultados:

- (i) os países importadores se beneficiam mais da pesquisa e desenvolvimento realizados internamente em comparação ao que se realiza no exterior;
- (ii) os padrões de importações explicam cerca de 20% das variações no crescimento da produtividade entre países.

Apesar do resultado expresso no item (i), o autor acredita que para os países em desenvolvimento as fontes de avanço tecnológico com origem no exterior e transferidas via importações são mais significativas do que aquelas geradas internamente.

Hung, Salomon e Sowerby (2004), realizam testes empíricos da relação entre produtividade e abertura, para os Estados Unidos, com regressões utilizando dados de painel e séries temporais, concluindo que o aumento na concorrência, em virtude dos produtos importados, e a realocação de recursos, elevam a produtividade da indústria, e, ainda, que os efeitos da abertura sobre o crescimento da produtividade são dinâmicos, evoluindo, portanto, ao longo do tempo.

3.1. RESTRIÇÕES AOS TRABALHOS EMPÍRICOS.

São várias as restrições apontadas por diversos autores aos testes empíricos da relação entre produtividade e comércio internacional. Edwards (1997), diz que a despeito dos avanços teóricos no tratamento do assunto, os pesquisadores, em geral, têm encontrado dificuldades em gerar índices que representem adequadamente as políticas de comércio. Rodrik (1995), aponta não apenas esse fato, mas também o de que a abertura no sentido de restrições ao comércio é freqüentemente confundida com os aspectos macroeconômicos do regime de comércio. Nos testes que usam dados de cross-section de países, a situação se complica mais ainda pela falta de dados de boa qualidade que permitam a comparação da produtividade total dos fatores (PTF).

¹³ Loc. Cit, p. 14.

Nesset(2004), aponta que a análise de causalidade entre comércio e produtividade, predominantemente utilizando cross-section de países frequentemente falham em identificar os resultados empíricos e os resultados podem, simplesmente, refletir o fato de que as exportações são um componente do PIB e não um elo fundamental de causalidade. Por esse motivo, ainda segundo aquele autor, o mais apropriado em termos de técnica de mensuração, é utilizar os novos desenvolvimentos da análise de séries temporais, a exemplo da causalidade de Granger e da cointegração.

Essa técnica permite testar a relação entre comércio e produtividade, identificando o grau de autonomia de cada uma das variáveis através da aplicação de diferentes testes de exogeneidade. Identificadas a estabilidade dos parâmetros e o grau de exogeneidade, é possível indicar o tipo de política que eleva a performance da produtividade.

4. MÉTODO DE ANÁLISE

4.1. Os Dados

Os dados que se utilizam neste trabalho, e suas respectivas fontes são discriminados abaixo:

- § PIB do Nordeste – obtido nas estatísticas do século XX publicadas pelo IBGE e/ou do Boletim de Conjuntura da SUDENE;
- § PIB da indústria – Obtido nas estatísticas do século XX publicadas pelo IBGE;
- § Pessoal Ocupado do Nordeste - Obtido nas estatísticas do século XX publicadas pelo IBGE;
- § Exportações e Importações do Nordeste – Obtidas no Boletim de Conjuntura da SUDENE e no Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (NDIC);
- § Preços médios de exportação e importação – obtidos dividindo-se os valores (medidos em dólares), pelas quantidades (medidas em toneladas);
- § Índices da produção física da indústria do Nordeste – Obtidos no IBGE/ SIDRA.
- § Índices de pessoal ocupado na indústria - Obtidos no IBGE/ SIDRA e do Boletim Conjuntural da SUDENE.

4.2. O Modelo Empírico

Como explicado anteriormente, este trabalho utiliza duas técnicas estatísticas: o método de regressão linear, para séries temporais de taxa de crescimento da produtividade e de coeficiente de abertura, e o método de vetores autorregressivos (VAR) para dados de periodicidade mensal da indústria do Nordeste. Os dados anuais abrangem o período de 1975 a 2002 e os dados mensais, referentes à indústria, cobrem o intervalo compreendido entre Janeiro de 2000 e Janeiro de 2004, com dados dessazonalizados.

No método de regressão, em que a taxa de crescimento da produtividade (TXPROD, ou LTXPROD) é a variável dependente, são usados os seguintes conceitos de abertura como variáveis independentes:

- § COAB – Coeficiente de abertura compreendido como o quociente da soma de exportações mais importações pelo PIB;
- § LCOAB – Logaritmo do coeficiente de abertura;
- § VARX – Taxa de variação anual das exportações;
- § VARM – Taxa de variação anual das importações.

Foram usadas, ainda, duas variáveis de controle, para tratar com problemas de endogeneidade e simultaneidade, a saber:

- § POP – População do Nordeste;
- § RPC – Renda percapita do Nordeste;

Usou-se, também, uma variável *dummy* (D)

- § D – *Dummy*, na tentativa de registrar os efeitos da instabilidade sobre a taxa de crescimento da produtividade, assumindo valor zero quando a taxa de inflação era maior do que 26% (maior taxa registrada, pelo IGP-DI, no período de estabilidade – 1994/2002) e valor um quando a taxa de inflação era menor do que 26%.

Os modelos de regressão seguiram a forma funcional mostrada abaixo, onde *a* e *b* são parâmetros, *e* inovações. Ao todo foram estimados 10 modelos usando mínimos quadrados ordinários, sete das quais tendo COAB como variável independente. Destes, cinco são do tipo :

$$TXPROD_t = a + bCOAB_t + X_t + e_t,$$

onde *X* é um vetor contendo variáveis de controle, já especificadas anteriormente, e uma *dummy*.

Duas equações são do tipo:

$$LTXPROD_t = a + bLCOAB_t + X_t + e_t$$

onde X é um vetor contendo variáveis de controle, já especificadas anteriormente, e uma *dummy*. Neste caso usou-se apenas a *dummy* em uma das equações, tendo em vista a má qualidade dos resultados.

Finalmente, três equações são do tipo:

$$TXPROD_t = a + bVARM_t + X_t + e_t$$

onde X é um vetor contendo variáveis de controle, já especificadas anteriormente, e uma *dummy*.

No método VAR, foram usadas as seguintes variáveis:

1. Para o teste de causalidade – Granger:

§ PFEM – Produtividade da indústria, estimada como a razão entre o índice de produção física e o índice de emprego no setor;

§ TXPFEM – Taxa de crescimento da produtividade da indústria;

§ VX – Taxa de variação das exportações mensais do Nordeste;

§ VM – Taxa de variação das importações mensais do Nordeste;

§ PM – Estimativa do preço das importações, resultante da divisão do valor das importações pela quantidade importada.

2. Para o VAR, implementado com variáveis que apresentaram bi-causalidade no teste de Granger, foram consideradas as seguintes formulações em cada modelo foram:

§ PFEM e VM;

§ PFEM e PM;

§ TXPFEM e PM;

§ TXPFEM e VM;

O modelo de vetores autoregressivos foi estimado de acordo com a seguinte formulação:

$$A(B) \begin{bmatrix} y_t \\ x_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{bmatrix}$$

Onde $A(B)$ é uma matriz de polinômios defasados, $y(PFEM \text{ e } TXPFEM)$ e $x(VM \text{ e } PM)$ as variáveis endógenas do modelo e e_{it} ($i = 1, 2$) representa as inovações das respectivas equações.

5. OS RESULTADOS.

Conforme se observa da tabela 2, as únicas equações que apresentaram coeficiente significativo foram as que tiveram VARM como variável explicativa, ou seja, os modelos 8, 9 e 10. Essas equações se mostraram robustas à introdução de variáveis de controle e à introdução da dummy. As variáveis de controle usadas foram a população e a renda percapita. Teoricamente, a renda percapita afeta exportações e importações. As primeiras se reduzem, diante de um aumento dessa variável de controle, e as segundas aumentam. Renda percapita também afeta a produtividade, na medida em que influencia a educação. Um aumento da população, por sua vez, reduz a produtividade para um dado nível educacional, aumenta as importações e reduz as exportações através da expansão do mercado interno.

Na tabela 2 pode-se observar que o coeficiente de VARM praticamente não se altera em valor diante da introdução das variáveis de controle, nem muda de sinal, mostrando uma relação estável entre TXPROD e VARM. Foram feitas estimativas usando VARX como variável explicativa, mas os resultados não se apresentaram significantes.

Pode-se concluir, então, que a variação das importações, VARM, afeta a produtividade. De acordo com a teoria, esse fenômeno ocorre através da disponibilização de novos e melhores insumos, do que os produtores aprendem com esses novos insumos e passam para o produto final, etc, portanto um fenômeno de oferta. Como nem as variações das exortações, VARX, nem COAB, que contem o valor das exportações, afetam a produtividade, pode-se dizer que, neste caso, não se confirma o fenômeno de demanda.

TABELA 2.
NORDESTE: EFEITOS DA ABERTURA AO COMERCIO INTERNACIONAL SOBRE A
PRODUTIVIDADE.

Variáveis Explicativas	Modelos (variável dependente TXPROD)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
COAB	-3,2 (-1,86)	-3,02 (-1,75)	-3,2 (-1,81)	-3,00 (-1,70)	-2,67 (-1,31)					
LCOAB*						0,14 (0,07)	-0,05 (-0,02)			
POP		7,6E-05 (-1,11)		-8,7E-06 (-0,94)				-1,2E-05 (-1,51)		
D			-0,04 (-0,57)	0,02 (0,18)	-0,01 (-0,73)		1,04 (1,38)	9,6E-03 (0,11)		-0,07 (-1,10)
RPC					6,7E-04 (0,50)				1,0E-03 (-0,23)	
VARM								0,57 (3,65)	0,55 (3,30)	0,56 (3,49)
Constante	0,34 (1,98)	0,64 (2,00)	0,35 (1,99)	0,68 (1,73)	0,23 (0,80)	-2,13 (-0,46)	-2,76 (-0,60)	0,45 (1,48)	0,00 (-0,05)	-0,10 (-0,99)
R ²	0,09	0,09	0,062	0,05	0,03	0,00	0,00	0,32	0,25	0,29
D.W.	1,95	2,06	1,99	2,07	1,92	2,55	2,86	2,61	2,32	2,22

*Nesse caso, a variável dependente é LTXPROD.

Como primeira iniciativa para estimar o VAR, foram realizados testes de causalidade-granger, cujos resultados, mostrados nas tabelas 3 a 3E, foram os seguintes:

A relação de bi-causalidade entre o nível de produtividade (PFEM) e as variações das exportações e importações, respectivamente VARX, VARM e PM mostraram que os efeitos de VARX sobre a produtividade não são significantes, e vice-versa. Porém, os efeitos de VARM sobre PFEM e vice-versa, apresentam níveis de significância bastante elevados. Bem assim, as relações de causalidade entre PFEM e PM.

Em seguida, observaram-se as relações de bi-causalidade entre TXPFEM as mesmas variáveis citadas no parágrafo anterior. No que se refere a VARX, nota-se que ela é bastante influenciada pela taxa de crescimento da produtividade, mas não a influencia com a mesma intensidade. Quanto a VARM E PM, suas relações com a taxa de crescimento da produtividade são estatisticamente significantes e quantitativamente importantes, no geral mostrando resultados que apontam na mesma direção daqueles obtidos com as regressões.

TABELA 3
CAUSALIDADE - GRANGER DE VARIÁVEIS SELECIONADAS

	Variáveis explicadas				
Var. explicativas	PFEM			VX	
	F	significância		F	significância
PFEM	6,74	0,0000		1,86	0,09674
VX	0,97	0,4714		1,33	0,2571

FONTE: Estimativas dos autores.

TABELA 3A**CAUSALIDADE - GRANGER DE VARIÁVEIS SELECIONADAS**

	Variáveis explicadas				
Var. explicativas	PFEM			VM	
	F	significância		F	significância
PFEM	5,08	0,0001		17,09	0,0000
VM	3,28	0,0043		22,00	0,0000

FONTE: Estimativas dos autores.

TABELA 3B**CAUSALIDADE - GRANGER DE VARIÁVEIS SELECIONADAS**

	Variáveis explicadas				
Var. explicativas	PFEM			PM	
	F	significância		F	significância
PFEM	4,90	0,0001		3,21	0,0047
PM	3,34	0,0037		5,01	0,0001

FONTE: Estimativas dos autores.

TABELA 3C**CAUSALIDADE - GRANGER DE VARIÁVEIS SELECIONADAS**

	Variáveis explicadas				
Var. explicativas	TXPFEM			VX	
	F	significância		F	significância
TXPFEM	3,55	0,0025		2,06	0,0554
VX	1,28	0,2797		2,13	0,0473

FONTE: Estimativas dos autores.

TABELA 3D**CAUSALIDADE - GRANGER DE VARIÁVEIS SELECIONADAS**

	Variáveis explicadas				
Var. explicativas	TXPFEM			VM	
	F	significância		F	significância
TXPFEM	7,62	0,0000		15,19	0,0000
VM	4,72	0,0002		20,76	0,0000

FONTE: Estimativas dos autores.

TABELA 3E

CAUSALIDADE - GRANGER DE VARIÁVEIS SELECIONADAS

	Variáveis explicadas				
Var. explicativas	TXPFEM			PM	
	F	significância		F	significância
TXPFEM	14,95	0,0000		3,62	0,0022
PM	18,48	0,0000		7,95	0,0000

FONTE: Estimativas dos autores.

Os resultados do VAR são mostrados nas tabelas 4 a 4C. Em todos os casos as decomposições das variâncias das variáveis envolvidas, são observados no 1º, no 5º, no 10º, no 15º e no 20º mês. A variável VARX foi excluída porque a sua variância tem pouca influencia, lembrando-se, no entanto, que são expressivos os efeitos tanto do nível como taxa de crescimento da produtividade sobre VARX.

Na tabela 4 temos os efeitos de VARM sobre PFEM e vice-versa. A variância de VARM começa a afetar a variância do nível de produtividade no 5º mês, com 13%, elevando sua influencia a 36% no 20º mês. Do lado contrário, a variância de PFEM afeta em 44% a variância de VARM no 20º mês.

Com relação à taxa de crescimento da produtividade, (TXPROD), a influencia recebida da variância de VARM alcança 21% no 10º mês e dobra para 42% no 20º mês, observando-se que a influencia contrária também é importante (47,7% no 20º mês)

Por outro lado, a variância do preço das importações (PM) começa a afetar a variância de TXPROD com 36% no 5º mês, elevando-se a 51% no 20º mês, mas PM é muito autônomo com relação à variância de TXPROD, recebendo uma influencia de apenas 14% em todo o período.

O resultados obtidos aqui também confirmam o que se verificou nas regressões e no teste de causalidade-granger, isto é, existe uma influencia expressiva das importações sobre o nível e sobre a taxa de crescimento da produtividade, mas o mesmo não se observa com respeito às exportações, revelando, mais uma vez, que a produtividade é um fenômeno de oferta e não de demanda.

TABELA 4
DECOMPOSIÇÃO DE VARIANCIAS DE VARIÁVEIS SELECIONADAS

Mês	Variável dependente PFEM	
	PFEM	VARM
1	100	0
5	87	13
10	75	25
15	68	32
20	64	36
Variável dependente VM		
1	4	96
5	16	84
10	41	59
15	44	56
20	44	56

TABELA 4A

Mês	Variável dependente TXPFEM	
	TXPFEM	VARM
1	100	0
5	96	4
10	79	21
15	68	32
20	58	42
Variável dependente VM		
1	7,6	92,4
5	28,6	71,4
10	49,0	51,0
15	47,5	52,5
20	47,7	52,3

TABELA 4B

Mês	Variável dependente TXPFEM	
	TXPFEM	PM
1	100	0
5	64	36
10	58	42
15	53	47
20	49	51
Variável dependente PM		
1	0	100
5	14	86
10	14	86
15	14	86
20	14	86

6. COCNCLUSÕES:

1. A participação da economia do Nordeste no PIB do País tem apresentado tendência decrescente ao longo do tempo e isto reflete o desempenho relativo das taxas de crescimento desta região, sobretudo ao longo das ultimas cinco décadas.
2. Uma variedade muito grande de trabalhos teóricos e empíricos revela a possibilidade de se influenciar o crescimento através dos efeitos do comércio internacional sobre a produtividade.
3. Seguindo essas evidencias, este trabalho examinou a possibilidade de se potencializar o crescimento da região através do comércio internacional, e para isto utilizou diferentes técnicas estatísticas e diferentes conceitos de abertura, na expectativa de que uma política de estímulo às exportações regionais, por exemplo, aproveitando o estoque de capital do setor privado, que hoje se destina a produzir para exportações, pudesse cumprir esse objetivo.
4. No esforço empreendido aqui, utilizaram-se dados agregados da economia regional e, também, dados setoriais da industria.
5. Os resultados obtidos revelam que tanto o nível como a taxa de variação da produtividade no Nordeste depende de fatores de oferta influenciados pelo comercio internacional apenas através das importações na medida em que esta é capaz de influenciar a quantidade e a qualidade dos insumos.
6. Com isto, pode-se se concluir que o crescimento da região continuará a depender, talvez sem muitas alternativas, de políticas que influenciem diretamente a produtividade, como educação, pesquisa e infra-estrutura.

BIBLIOGRAFIA.

1. **GTI Grupo de Trabalho Interministerial Para a Recriação da Sudene - Ministério da Integração Nacional Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional** – Recife, Junho 2003, disponível em <http://www.sudene.gov.br/gti/index.html>
2. Bezerra, J.F. – “As Características e a Evolução Recente da Economia do Nordeste” – Departamento de Economia da UFPE, Recife, 2005, mimeo.
3. Albuquerque, R.C. - **Fundamentos de uma Estratégia de Desenvolvimento do Nordeste - INAE - Instituto Nacional de Altos Estudos.** – R. Janeiro, 2002, disponível em <http://forumnacional.org.br>
4. Porter, M.E. – **A Vantagem Competitiva das Nações** – Editora Campos, Rio de Janeiro, 1989.
5. Krugman, P. – “**Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade**” The American Economic Review. Nashville: Dec 1980. Vol. 70, Iss. 5; pg. 950
6. Alcalá, F. e Ciccone, A. – “Trade and Productivity” - **The Quarterly Journal of Economics** 119 nº. 2 , pp. 613-46 May 2004
7. Méier, M.G. – **Leading Issues in Economic Development** – Oxford University Press, 1995, p. 458.
8. Helpman, E. - **The Mystery of Economic Growth** – Harvard University Press, 2004.
9. Yeaple, S. R. - “A Simple Model Of Firm Heterogeneity, International Trade, And Wages” in **Journal of International Economics** Volume 65, Issue 1 , January 2005, Pages 1-20.
10. Kaldor, N., 1970. The case for regional policies. *Scottish Journal of Political Economy* **17**, pp. 337–348
11. Dixon, R.J. and Thirlwall, A.P., 1975. A model of regional growth differences on Kaldorian lines. *Oxford Economic Papers* **27**, pp. 201–214.
12. Beckerman, W. (1965). Demand, exports and growth. In W. Beckerman, and Associates, *The British economy in 1975* (pp. 44–72). The National Institute of Economic and Social Research
11. Lucas, R.E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22, 3–42.
12. Romer, P.M., 1986. Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy* **94**, pp. 1002–1037.

13. Romer, P.M., 1990. Endogenous technological change. *Journal of Political Economy* **98**, pp. 71–102.
14. Rivera-Batiz, L.A. e Romer, P., 1991. Economic integration and endogenous growth. *Quarterly Journal of Economics* **106**, pp. 531–555.
15. Young, A., 1991. Learning by doing and the dynamic effects of international trade. *Quarterly Journal of Economics* **106**, pp. 369–405.
16. Hung, j., Salomon, J.M. e Sowerby, S., International trade and US productivity Research in *International Business and Finance* 18 (2004) 1–25.
17. Bosworth, B. e Collins, S. M. (2003) - **The Empirics of Growth: An Update**
Brookings Institution, disponível em
<http://www.brook.edu/views/papers/bosworth/20030307.pdf>
18. Hall, E. R. e Jones, I. C. - The Productivity of Nations – NBER, WP. 5812, NOV. 1996 ,
disponível em <http://papers.nber.org/papers/w5812.pdf> ,
19. Edwards, S. - Openness, Productivity and Growth: What do We Really Know? NBER, WP
5978, March 1997, disponível em <http://www.nber.org/papers/w5978>
20. Lawrence, R. Z. e Weinstein, D. E. - Trade and Growth: Import-led or Export-led? Evidence
from Japan and Korea –NBER, Working Paper 7264, July 1999, disponível em
<http://www.nber.org/papers/w7264>
21. Rodrik, D. (1995) – Trade Policy and Industrial Policy Reform in Jere Behrman e T. N.
Srinivasan (eds) Handbook of Development Economics, Vol. 3B, Amsterdam, North Holland