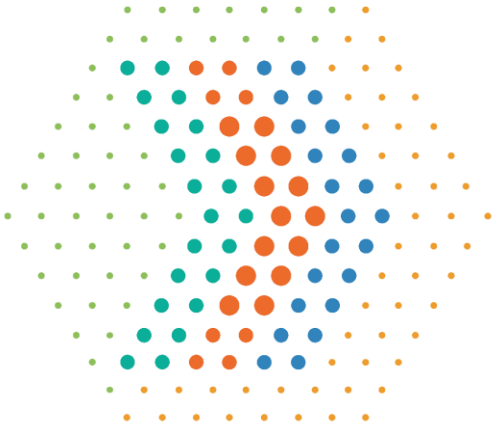


CEARÁ 2050

JUNTOS PENSANDO O FUTURO.

CEARÁ 2050

Diagnóstico Qualitativo

Tomo II: Diagnóstico Macro-Setorial

Fortaleza - CE, maio de 2018

CEARÁ 2050

Diagnóstico Qualitativo

Tomo II: Diagnóstico Macro-Setorial

Equipe

Jair do Amaral Filho (coordenador)
Christiano Modesto Penna
Bruna Lira
Felipe Bastos

AGRADECIMENTOS

A Coordenação Técnica e a Equipe elaboradora do Diagnóstico Quantitativo e Qualitativo Parcial agradecem a Júlio Cavalcante Neto (SEPLAG); Raimundo Avilton Meneses Júnior (SEPLAG); Célio Fernando Bezerra Melo (SEPLAG); Adriano Sarquis Bezerra de Menezes (IPECE); Cláudio André Gondim Nogueira (IPECE); Antônio Cláudio Ferreira Lima (GABGOV); José de Paula Barros Neto (Fundação ASTEF); Expedito José de Sá Parente Júnior (Fundação ASTEF); Antônio Nunes Miranda (Fundação ASTEF); Francisco José Lima Matos (Fundação ASTEF); Airton I. Montenegro Jr. (Fundação ASTEF); Almir Távora (Projeto Ceará 2050); Alexandre Lira Cavalcante (IPECE); Cleyber Medeiros (IPECE); Raquel da Silva Sales (IPECE); Pedro Fernandes (UERN); Paulo Pontes (IPECE); Cristiane Lrenzetti (SEPLAG); Luiz Carlos Holanda Antero (SEPLAG); Rogério Barbosa Soares (IPECE); José Freire Júnior (IPECE); Daniel Cirilo Suliano (IPECE); pelos comentários e sugestões realizados sobre a versão preliminar deste documento, e agradece também ao apoio técnico dado por Luiza Manoela Souza da Silva (Fundação ASTEF).

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Evolução da Participação do PIB Cearense no PIB do Brasil e do Nordeste (%).....11
Gráfico 2: Ceará, Nordeste, Brasil: PIB por Trabalhador (em Ln).....13
Gráfico 3: Ceará: Estimativas de Estoque de Capital Físico por Trabalhador.....17
Gráfico 4: Evolução dos Anos Médios de Estudo (25 anos ou mais, em Log).....20
Gráfico 5: Evolução do Estoque de Capital Humano por trabalhador (1987=100).....21
Gráfico 6: Teste CUSUM para os Diferentes Parâmetros α Estimados.....23
Gráfico 7: Evolução da PTF (1987=100).....25
Gráfico 8: Contribuição dos Fatores para o Crescimento do PIB por Trabalhador (1987-2015).....26
Gráfico 9: Contribuição dos Fatores para o Crescimento do PIB por Trabalhador.....27
Gráfico 10: Contribuição dos Fatores para o Crescimento do PIB por Trabalhador (1987-2015).....29
Gráfico 11: Contribuição dos Fatores para o Crescimento do PIB por Trabalhador.....29
Gráfico 12: Ceará – Participação Setorial do VA no VA do Estado (%).....32
Gráfico 13: Ceará – Participação setorial da População Ocupada.....33
Gráfico 14: Ceará – PIB por Trabalhador, por Setor.....34
Gráfico 15: Ceará – Contribuição Setorial (1987-2015).....36
Gráfico 16: Ceará – Mudança Estrutural e Produtividade Setorial.....37
Gráfico 17: Ceará – Crescimento, Mudança Estrutural e Produtividade Setorial.....38
Gráfico 18: Ceará – PIB por Trabalhador VS Índice de Sen e PIB per capita (1998-2015) 41
Gráfico 19: Ceará e Brasil – Previsões para Ln dos PIBs por Trabalhador.....42

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1: Histórico de Governadores do Estado do Ceará.....27
Tabela 1: Taxas Médias de Crescimento do PIB.....12
Tabela 2: Taxas Médias de Crescimento do Produto por Trabalhador (%).....13
Tabela 3: Estimativas de Participação do Capital no Produto (Diversas Metodologias).....22
Tabela 4: Ceará – Mudança Estrutural e Produtividade Setorial.....40

ÍNDICE

SUMÁRIO EXECUTIVO **6**

1. INTRODUÇÃO **11**

2. DIAGNÓSTICO DE CRESCIMENTO **15**

2.1. ***Análise do PIB Real por Trabalhador*** **15**

2.2. ***Análise das Estimativas de Capital Físico*** **16**

2.3. ***Análise das Estimativas de Capital Humano*** **20**

2.4. ***Função de Produção Estimada*** **21**

2.5. ***Análise da Produtividade Total dos Fatores*** **24**

2.6. ***Contribuição dos Fatores para o Crescimento*** **25**

3. DIAGNÓSTICO SETORIAL **31**

4. DIAGNÓSTICO GLOBAL **41**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **47**

APÊNDICE **51**

- SUMÁRIO EXECUTIVO -

A motivação da análise que se segue é o que chamamos de "Armadilha dos 2%". Esse termo sugere que a participação do PIB do Ceará no do Brasil gira em torno desse valor, não importa o que se faça, há pelo menos 30 anos.

Inicialmente, é preciso desmistificar a ideia do aprisionamento sugerida acima pois, apesar de (aparentemente) preso nos 2% de participação relativa, o Ceará vem aumentando sua participação no PIB nacional: em 1987 a participação relativa do PIB do Ceará no PIB do Brasil era de 1,6%; em 2015, essa participação atingiu um recorde e saltou para 2,2%. Além disso, ao se levar em consideração o período de 1987 a 2015, enquanto o PIB do Brasil cresceu 2,32% ao ano, o do Ceará cresceu 3,39%.[1] Com efeito, e ainda que essa diferença seja relativamente singela, se esse diferencial nas taxas de crescimento dos PIBs se perpetuar no longo prazo, há uma nítida tendência de se sair dessa armadilha.

Com o intuito de se lançar luz sobre o que fazer para se reforçar a participação cearense na produção nacional, buscou-se diagnosticar de que maneira veio se desenvolvendo o processo produtivo cearense com base numa visão Macro-Setorial.

Ao se estudar o processo de crescimento, três são as variáveis macroeconômicas comumente utilizadas na literatura: Produto Interno Bruto (PIB), PIB *per capita*, e PIB por trabalhador. O PIB é a soma, em valores monetários, de todos os bens e serviços finais produzidos numa determinada região, durante um determinado período de tempo, em geral um ano. O PIB *per capita* dá uma ideia de bem-estar, pois revela o quanto poderia estar sendo canalizado para a sociedade em termos de produto e serviços; já o PIB por trabalhador traz consigo uma ideia de produtividade, pois revela o quanto cada trabalhador, em média, produziu num determinado ano.

Como aqui o interesse aqui está voltado para uma análise de longo prazo, com enfoque na ampliação da participação relativa do PIB cearense no PIB do Brasil, o mais condizente é que se utilize como variável chave do diagnóstico o PIB por trabalhador. Além disso, o PIB *per capita* e PIB por trabalhador no Ceará demonstram uma correlação positiva após a estabilização econômica e, numa perspectiva de longo prazo, a tendência é a de que haja uma convergência *pari-passu* dessas variáveis, ou seja, produção e bem-estar tenderiam a caminhar juntos quando um longo período de tempo é considerado.

Posto isso, a análise do PIB por trabalhador da economia cearense foi dividida em três partes:

[1] Fonte: elaboração própria com base em dados do IBGE.

(i) Diagnóstico de Crescimento, onde se faz uma análise da contribuição dos fatores - capital físico e humano e produtividade total dos fatores (PTF) - no processo de crescimento;

(ii) Diagnóstico Setorial, onde se investiga o papel das participações relativas dos macro-setores (Agropecuária, Industria e Serviços) em termos de produção e emprego sobre o nível da produtividade agregada estadual, e;

(iii) Diagnóstico Macro-Setorial, onde se congrega as duas primeiras abordagens, e se traçam algumas diretrizes e propostas de políticas para os Governos vindouros.

Para o período de 1987 a 2015, observa-se que a produtividade cearense não deixou nada a desejar se comparada à do Nordeste e à do Brasil: a taxa de crescimento média anual do PIB por trabalhador no estado do Ceará foi de 0,68%, enquanto a do Nordeste e a do Brasil encolheram -0,14% e -0,52%, respectivamente.[2]

Apesar do desempenho positivo, apenas seguir com essas taxas de crescimento, não é suficiente para que haja um "*catch-up*" do Brasil pelo Ceará. Entretanto, ao se considerar o período recente de estabilidade econômica (1998-2015)[3], a crença de que a economia cearense possa vir a alcançar a economia brasileira em 2050 torna-se crível, desde que toda a estrutura econômica firmada tanto para o Brasil, como para o Ceará, se mantenha próxima da que foi observada no período 1998-2015.

Ao se vislumbrar isso como meta para o Ceará em 2050, primeiramente é necessário que todo o crescimento econômico futuro do Ceará se mantenha, pelo menos tal qual o observado para o período 1998-2015. Em termos práticos, isso significa que, entre 2018 e 2050, a produtividade do trabalhador cearense deve crescer aproximadamente 3,5 vezes, ou seja, o PIB por trabalhador do Ceará precisará crescer aproximadamente a uma média anual de 3,74%. Isso equivale a dizer que o PIB por trabalhador no Ceará deverá sair dos R$ 33.362,21 observados em 2015 para algo em torno de R$ 128.398,59 em 2050.[4]

Note-se que, embora esse valor seja aparentemente alto, ele é factível, pois, durante o período 2007-2014, conseguiu-se obter uma média anual da taxa de crescimento do produto por trabalhador superior a essa (3,85%). Mas para que se tenha êxito nessa missão, é necessário atentar para o enorme *roll* de políticas públicas postas em prática, tanto no passado quanto no presente.

[2] Fonte: Elaboração própria com base em dados do IBGE.

[3] Ao final dos anos 90 se obteve uma consolidação dos fundamentos macroeconômicos, desejáveis para o crescimento sustentado de longo prazo (câmbio flutuante e metas de inflação e fiscal). Essa consolidação passou a valer tanto para o Brasil, quanto para o Ceará.

[4] Dados em R$ de janeiro de 2018 (aproximação com base no IPCA).

A análise da contribuição dos fatores revelou que o motor do crescimento econômico cearense parece ter sido o estoque de capital humano, medido com base nos anos médios de escolaridade da população com mais de 25 anos de idade. Com efeito, sugere-se que as políticas educacionais perseguidas devem ser mantidas, aprimoradas e massificadas, como, por exemplo, o Programa Alfabetização na Idade Certa (PAIC), que se tornou referência em âmbito nacional. Além disso, deve-se fortalecer a qualidade educacional (i.e., a diferença na qualidade de ensino não capturada pela variável capital humano), o que também tende a influenciar positivamente a produtividade total dos fatores (PTF).[5]

Ao se sobrepor a análise setorial à análise do capital humano, surge uma prescrição importante de política: é oportuno que se criem mecanismos para facilitar a transição de pessoal entre setores, e a educação e a capacitação profissional podem atuar profundamente nesse sentido. Como foi visto, a migração para os setores que apresentaram crescimento de produtividade, de um modo geral, não se deu de maneira satisfatória em nenhum período. Isto sinaliza que não se teve um aproveitamento satisfatório da dinâmica existente no mercado de trabalho em nenhum governo.

Nestes termos, escolas e cursos de formação técnica (a exemplo das escolas de ensino médio profissionalizante em tempo integral, em implantação no Ceará) podem acelerar a inclusão de pessoal em determinados setores, contribuindo para que parte das rigidezes na (re)alocação de pessoal no mercado de trabalho sejam flexibilizadas. Outra possibilidade de ganhos pode ser vislumbrada ao se trabalhar diretamente com órgão ligados ao Ministério do Trabalho, como, por exemplo, o SINE/IDT, de modo que o mesmo identifique setores de baixa e alta produtividade, e auxilie os trabalhadores a migrarem do primeiro para o segundo setor. Além disso, e sempre que possível, deve-se procurar passar parte dessa demanda aos agentes privados, ou seja, deve-se orientar as grandes empresas para que formem seu próprio pessoal de modo a adequá-los às suas necessidades. Isso contribuiria sobremaneira para uma melhor realocação de pessoal dentro dos setores, e possibilitaria maiores ganhos de produtividade advindos dessa realocação.

Outra questão relevante é com relação à contribuição da produtividade total dos fatores (PTF) para o crescimento econômico. Como foi demonstrado, o desempenho da PTF tem se mantido, em média, num patamar positivo, entretanto, o que a literatura internacional revela é que as economias que crescem sistematicamente, em geral, apresentam uma tendência crescente desta variável.[6] Com

[5] A PTF consiste no crescimento do produto que não é explicado pelo respectivo aumento na utilização dos fatores produtivos. Abramovitz (1956) nomeou tal medida como "a medida da nossa ignorância", ou, ainda, como o "mistério ou enigma do crescimento". Em termos técnicos, a PTF sugere o quanto uma economia consegue produzir com uma unidade de capital por trabalhador.

[6] Easterly e Levine (2001) sugerem que há concordância na literatura empírica de que a acumulação de capital físico não é capaz de sustentar o crescimento por períodos prolongados de tempo, em face dos rendimentos decrescentes, e que a fonte para a evolução e a prosperidade econômica, no longo prazo, reside na expansão da PTF.

efeito, é preciso que se busque uma profunda mudança estrutural capaz de converter essa constância numa tendência positiva.

Os ganhos expressivos com a PTF se deram no período 1987-1990. Nesse período intensas mudanças institucionais foram realizadas, mas alguma coisa nos anos seguintes ofuscou o brilho da PTF e fez com que ela passasse a contribuir de forma negativa para o crescimento. A partir de 2003, já após o processo de abertura econômica e da estabilização da economia, a PTF voltou a apresentar contribuição positiva, embora muito mais singela do que a apresentada no período inicial da análise.

Segue-se que mudanças estruturais sistemáticas devem ser estimuladas pelos governos futuros, em parceria com o governo federal e com a iniciativa privada: ampliação do comércio exterior, políticas adequadas de inovação e aquisição de novas tecnologias, redução de desperdícios, redução da burocracia, facilitação de negócios, melhor organização da produção, aprimoramentos institucionais, facilitação ao crédito, investimentos em qualidade do capital humano, reaparelhamento da infraestrutura pública, colaboração para um melhor ambiente de negócios, transparência na gestão pública e eficiência nos gastos públicos. Todos esses fatores devem ser incansavelmente perseguidos pelos governos vindouros para que a PTF volte a atuar positivamente no processo de crescimento econômico do estado.

Também é imprescindível que se reverta o papel do estoque de capital por trabalhador no crescimento do PIB por trabalhador, pois foi constatado que, em geral, a contribuição deste fator veio sendo negativa para o crescimento econômico. Em particular, constatou-se que metade do crescimento advindo do capital humano e da PTF no período de 1987 a 2015 foi eliminado pela contribuição negativa do capital físico.

Com efeito, é imperativo que se formulem políticas adequadas e propícias à elevação do estoque de capital por trabalhador. A elevação da taxa de poupança privada, a facilidade ao acesso ao crédito, a desburocratização para abertura e manutenção de firmas, redução de impostos, além de políticas de atração de empresas para o estado podem contribuir em elevado grau para o processo de acumulação de capital físico. Ademais, os futuros governos também são capazes de ampliar sobremaneira o estoque de capital físico, principalmente através de seus investimentos em infraestrutura pública.

Ainda com relação a ampliação do estoque de capital físico, é conveniente trazer a discussão setorial para a análise. Para todo o período considerado no estudo observou-se que indústria e agropecuária forneceram pessoal para o setor de serviços, e que estes mesmos setores perceberam uma redução em seus níveis de produtividade (mensurado pela variação no produto por trabalhador), entretanto, o setor de serviços conseguiu alavancar bastante sua produtividade. Além disso, a

produtividade do setor de serviços puxou a economia cearense no período recente: dos 3,85% de crescimento médio, 2,82 pontos percentuais foram advindos deste setor, o que corresponde a aproximadamente a 75% do crescimento observado.

Aparentemente, isso sugere que políticas de expansão do capital físico direcionadas ao setor de serviços deveriam ser fortemente perseguidas. Apesar deste indicativo, é preciso notar que alguns subsetores do setor de serviços são extremamente dependentes de infraestrutura tecnológica, além de serem movidos por capital privado também intensivo em tecnologia. Como exemplos, pode-se citar os subsetores de desenvolvimento de software, telecomunicações, intermediação financeira, e o subsetor de pesquisa e desenvolvimento, além do próprio setor público.

O bom desempenho desses subsetores tende a elevar a PTF, mas para que esses setores passem a gerar efeitos permanentemente positivos, é necessário que se amplie sobremaneira, e constantemente, a infraestrutura tecnológica necessária para o bom desempenho do mesmo. Isso exige investimentos em capital físico de alta tecnologia, o qual, em geral, possui alta taxa de depreciação. Todavia, altas taxas de depreciação podem fazer com que os investimentos em capital dessa natureza tornem-se relativamente proibitivos, principalmente num ambiente com muitas restrições orçamentárias. Paralelamente a isso, e de maneira complementar, há ainda a necessidade de formar capital humano especialmente direcionado a estes setores.

Em síntese: com relação a necessidade de se elevar os níveis de capital por trabalhador, é preciso chamar a atenção dos *policy makers* para o fato de que projetos de cunho densamente tecnológico tendem a estar associados com altas taxas de depreciação, o que irá requerer elevados níveis de investimento. É necessário, portanto, que os Governos seguintes avaliem corretamente as taxas de depreciação específicas de cada projeto, assim como prospectem adequadamente um fluxo de investimentos necessários para o bom desempenho dos setores que se almeja estimular.

Por fim, apesar da atual posição fiscal do Estado ser relativamente sólida, é necessário que o mesmo avalie bem suas áreas prioritárias de atuação. É preciso reduzir a dependência do Governo Federal, além de se distribuir melhor o ônus e bônus associados ao investimento a ser aqui realizado. Nestes termos, as Parcerias Público-Privadas também passam a ter um caráter estratégico para elevar o produto por trabalhador e, por conseguinte, ampliar a qualidade de vida e o bem-estar econômico e social do cearense.

DIAGNÓSTICO QUALITATIVO

ANÁLISE MACRO-SETORIAL

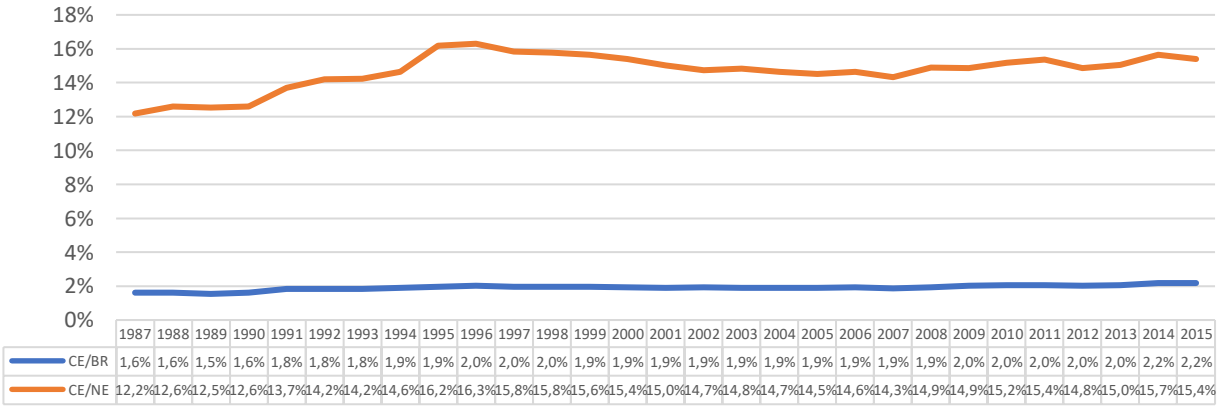
1.INTRODUÇÃO

O objetivo deste relatório é realizar uma análise de diagnóstico do processo de crescimento e desenvolvimento do Ceará com base numa visão macroeconômica e setorial da economia cearense.

Antes disso, é oportuno motivar um pouco mais essa discussão. Uma das questões que mais se discute sobre a economia cearense é baseada no que se chama de "Armadilha dos 2%". Esse termo tem como referência a evidência empírica de que a participação relativa do PIB cearense no PIB nacional gira em torno de 2%, não importa o que seja feito.

O gráfico a seguir tem o intuito de ilustrar essa aparente armadilha e mostra a evolução relativa do PIB do Ceará frente a região Nordeste e ao Brasil.

Gráfico 1: Evolução da Participação do PIB Cearense no PIB do Brasil e do Nordeste (%)



	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
CE/BR	1,6%	1,6%	1,5%	1,6%	1,8%	1,8%	1,8%	1,9%	1,9%	2,0%	2,0%	2,0%	1,9%	1,9%	1,9%	1,9%	1,9%	1,9%	1,9%	1,9%	1,9%	1,9%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,2%	2,2%
CE/NE	12,2%	12,6%	12,5%	12,6%	13,7%	14,2%	14,2%	14,6%	16,2%	16,3%	15,8%	15,8%	15,6%	15,4%	15,0%	14,7%	14,8%	14,7%	14,5%	14,6%	14,3%	14,9%	14,9%	15,2%	15,4%	14,8%	15,0%	15,7%	15,4%

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do IBGE.

A partir do gráfico, observa-se que o Ceará, apesar de (aparentemente) preso nos 2% de participação relativa, vem aumentando sua participação no PIB, tanto com relação ao Nordeste quanto com relação ao Brasil: em 1987 a participação relativa do PIB do Ceará no PIB do Nordeste e do Brasil era de 12,2% e 1,6%, respectivamente. Em 2015 essas participações saltaram para 15,4% e 2,2%. A maior participação do Estado no PIB do Nordeste foi em 1996, quando este atingiu 16,3% da participação do PIB do Nordeste; já com relação a participação do PIB cearense no PIB do Brasil, as atuais participações revelam recordes de mais de 2%.

A tabela a seguir revela as taxas médias de crescimento do PIB real para diversos períodos. Considerando-se todo o período em análise – 1987 a 2015 – observa-se que o PIB do Ceará cresceu mais que o do Brasil. Dentre os sub-períodos analisados, isso só não ocorreu no período 1995-2002. Também fica evidente o crescimento acentuado do PIB cearense no período 2007-2014, onde o PIB estadual cresceu quase dois pontos percentuais à frente do País.

Tabela 1: Taxas Médias de Crescimento do PIB

Período	Ceará	Nordeste	Brasil
1987-1990	-0.04	-0.87	-0.35
1991-1994	3.06	1.37	2.32
1995-2002	1.97	3.13	2.09
2003-2006	3.51	3.84	3.16
2007-2014	4.61	3.51	2.67
1987-2015	3.39	2.58	2.32

Fonte: Elaborador pelos autores.

É importante observar que, embora se esteja avançando constantemente, esse avanço é expressivamente lento.[7] Uma das perguntas a serem respondidas na análise que se segue é: "O que se pode fazer para reforçar essa participação do Estado na produção nacional?"

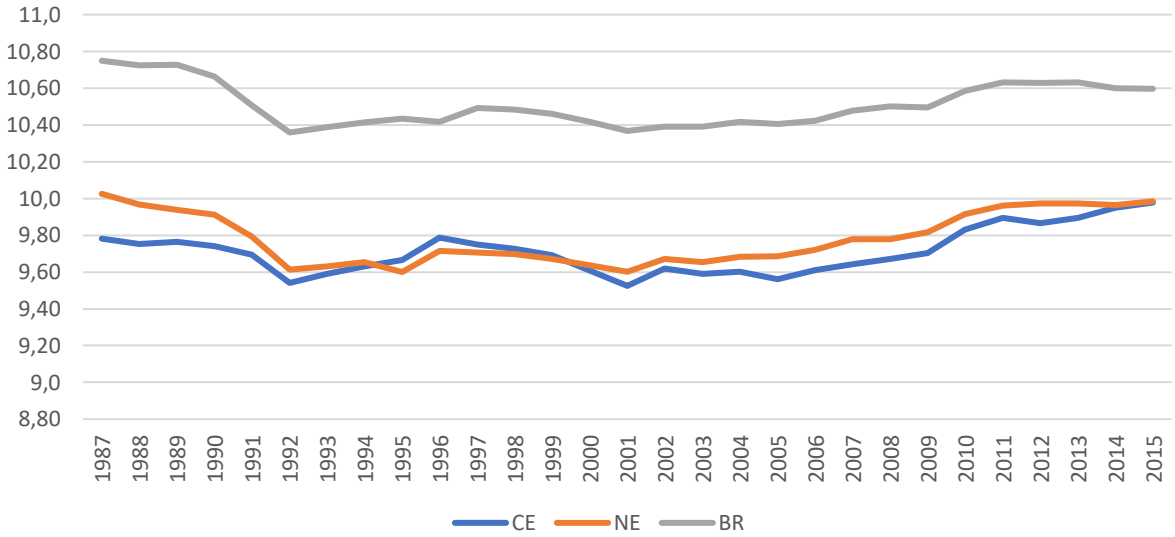
Para se responder essa pergunta, é preciso uma análise pormenorizada do processo produtivo cearense. Como o produto por trabalhador é uma medida de produtividade da mão de obra engajada na produção, seguiu-se Cavalcante e De Negri (2014) e utilizou-se o PIB, em R$ de 2010, dividido pela população ocupada para construir essa medida. O comportamento desta variável para o Brasil, para a região Nordeste e para o Ceará são expostos a seguir.

A partir do gráfico, observa-se que as séries do PIB por trabalhador declinam, para todas as unidades consideradas, até o ano de 1992. Isso é resultado direto de um longo processo histórico que ocorreu em toda a América Latina e que culminou no que se chama de década perdida. Posteriormente a 1992, o lançamento do Plano Real e o grande influxo de capitais estrangeiros possibilitou que os indicadores de produtividade voltassem a sua tendência ascendente.

[7] Note-se que o PIB do Ceará é incorporado pelo PIB do Brasil. Matematicamente, pode-se notar o PIB do Brasil como: $Y^{BR} = Y^{CE} + Y^{\widetilde{CE}}$, ou seja, o PIB do Ceará (Y^{CE}) somado ao PIB dos demais estados ($Y^{\widetilde{CE}}$). Assim, a participação relativa do PIB do Ceará no PIB do Brasil será dada por: $\frac{Y^{CE}}{Y^{CE}+Y^{\widetilde{CE}}}$. Com efeito, sempre que o PIB do Ceará cresce, então o PIB do Brasil também cresce, o que faz com que parte do crescimento relativo do Ceará seja amortecido, independentemente do esforço auferido. Somado ao fato de que a atual participação do estado é relativamente baixa, então o processo de ganho de participação relativa tende a ser demasiadamente lento.

O que também se observa do Gráfico 2 é que o PIB por trabalhador do Ceará sempre foi menor que o da Região Nordeste, com exceção do período de 1994-1999. Além disso, o PIB por trabalhador do Ceará sempre esteve muito aquém do PIB por trabalhador do Brasil. Isso sugere que o produto gerado pelo trabalhador cearense médio é compatível com o gerado pelo trabalhador nordestino, mas bem inferior ao que se produz no Brasil, de um modo geral.

Gráfico 2: Ceará, Nordeste, Brasil: PIB por Trabalhador (em Ln)



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do IBGE e Ipeadata.

Apesar disso, também é importante observar as taxas médias de crescimento do Ceará vis-à-vis as do Nordeste e do Brasil. Como fica exposto na Tabela 2, nos períodos anteriores a 1995, o Brasil decresceu muito mais fortemente do que o Ceará. De 1995 a 2003, o PIB por trabalhador do Brasil declinou menos do que o do Ceará; note-se, entretanto, que o Nordeste como um todo cresceu relativamente bem nesse período. De 2003 a 2007, a produção cearense foi muito inferior à do Nordeste e à do Brasil, mas de 2007 a 2015, o produto por trabalhador cearense cresceu à expressivos 3,72%. Em pontos percentuais, isso foi mais do que cresceram o Brasil e o Nordeste juntos.

Tabela 2: Taxas Médias de Crescimento do Produto por Trabalhador (%)

Período	Ceará	Nordeste	Brasil
1987-1990	-0.99	-2.86	-2.15
1991-1994	-1.60	-3.46	-2.27
1995-2002	-0.57	0.90	-0.56
2003-2006	0.48	1.62	0.81
2007-2014	3.85	2.29	1.53
1987-2015	0.68	-0.14	-0.52

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para o período de 1987 a 2015, observa-se que a produtividade cearense não deixou nada a desejar, se comparada ao Nordeste e ao Brasil: a taxa de crescimento média anual do estado do Ceará foi de 0,68% enquanto a do Nordeste e a do Brasil encolheram -0,14% e -0,52%, respectivamente.

Apesar do estado ter conseguido crescer relativamente bem, se comparado à região Nordeste e ao Brasil, o que poderia ter sido feito para que não se lograsse as quedas que o estado experimentou quando se consideram os períodos 1987-1990, 1991-1994 e 1995-2002? Quais foram os fatores de sucesso que promoveram a retomada vertiginosa de crescimento verificada entre 2007 a 2014?

Se o Estado quer trilhar um caminho de crescimento sustentável, essas são perguntas que precisam ser adequadamente respondidas. Com esse intuito, a análise de diagnóstico que se segue foi dividida em três partes, a saber: (i) Diagnóstico de Crescimento, onde se discute questões de produtividade calcadas no PIB por trabalhador, em medidas de estoque de capital físico e humano por trabalhador, e na evolução da produtividade total dos fatores (PTF); (ii) Diagnóstico Setorial, onde se investiga o papel das participações relativas dos setores - de serviços, indústria e agropecuária - em termos de produção e emprego sobre o nível de produtividade estadual agregado, e; (iii) Diagnóstico Macro-Setorial, onde se congrega as duas primeiras abordagens, e se traçam algumas diretrizes e propostas de políticas para os Governos vindouros.

2. DIAGNÓSTICO DE CRESCIMENTO

Seguindo a literatura de crescimento, a análise da produção leva em consideração o PIB por trabalhador, e não o PIB ou a renda *per capita*. Aqui se pressupõe uma função de produção agregada neoclássica com especificação do tipo Cobb-Douglas em termos por trabalhador,

$$y_t = A_t . k_t^{\alpha} . h_t^{1-\alpha},$$

onde y é o produto por trabalhador, k é o capital físico por trabalhador, h é o capital humano por trabalhador e A é a produtividade total dos fatores (PTF). O parâmetro α é a elasticidade do produto *per capita* em relação ao capital físico *per capita*. Como de praxe, a especificação acima sugere retornos constantes de escala.

Note-se que existem uma série de dificuldades associadas às medidas de produto, dos fatores, e à própria estimação dos parâmetros da função de produção agregada. Além disso, está se aceitando prontamente a hipótese de que todas as complexidades econômicas podem ser resumidas por uma função de produção agregada, a qual é especificada com base numa forma funcional demasiadamente simples.

Sem menosprezar esses dilemas, mas respaldados pela ampla literatura que lida com o tema,[8] a análise que se segue é subdividida em seis partes: i) análise do produto interno bruto real por trabalhador; ii) análise das estimativas de capital físico; iii) análise das estimativas de capital humano, iv) função de produção estimada; v) análise da produtividade total dos fatores (PTF), e; vi) análise da contribuição dos fatores.

2.1 Análise do PIB Real por Trabalhador

A análise do produto por trabalhador já foi feita preliminarmente na introdução. Essa variável é vastamente utilizada na literatura como medida de produtividade. A construção da série Produto Interno Bruto (PIB) Real é feita com base no PIB a preços correntes de mercado, coletado junto aos Institutos Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Houve uma mudança metodológica na série devido a alteração no Sistema de Contas Nacionais. O IBGE fornece uma série de dados de PIB tendo o ano de 2010 como referência e retroage esta série para anos anteriores (2002-2015). Esta série foi utilizada, e completou-se a mesma até o ano de 1987 com informações do PIB, também calculadas pelo IBGE, e disponíveis no IPEADATA. Para permitir

[8] Ver Caselli (2005) para uma discussão detalhada do porquê se empregar essa especificação neoclássica.

a comparação ao longo do tempo, os dados foram deflacionados pelo Deflator do PIB, tendo o ano de 2010 como base, conforme a equação:

$$PIB\ Real_{it} = \left[\frac{PIB\ Nominal_{it}}{Deflator_t}\right] 100$$

em que i e t referem-se sempre ao Ceará, Nordeste ou Brasil e, ao ano, respectivamente. Esta transformação respeitou a mudança de referência no computo do PIB, isto é, para as observações anteriores a 2002, aplicou-se o deflator oriundo do PIB construído tendo o ano de 2002 como referência. Já para as demais observações, utilizou-se o deflator obtido do PIB tendo o ano de 2010 como referência.

Com relação ao "por trabalhador", utilizou-se a variável "População Ocupada", extraída com base nos dados setoriais da PNAD Anual. Mais especificamente, realizou-se uma soma dos "Grupamentos de atividade no trabalho principal do período de referência de 365 dias para pessoas de 10 anos ou mais de idade", disponibilizada nos dados setoriais da PNAD Anual. Essa descrição condiz com a variável V4816 da PNAD 2014.

Novamente: o gráfico, assim como uma breve discussão do comportamento desta variável, já foi apresentado na introdução deste relatório e não é necessária uma discussão detalhada acerca da evolução desta variável no momento. Retornar-se-á a discutir a relação dessa variável com as demais variáveis apresentadas na Seção 2.4, ao se discutiras funções de produção estimadas.

2.2 Análise das Estimativas de Capital Físico

As questões relativas à produtividade e ao crescimento regional só podem ser investigadas a partir de uma abordagem neoclássica quando uma série relativamente extensa de estoque de capital está disponível. Como só se têm estimativas de estoque de capital para o Brasil como um todo, então, torna-se necessário construir tais séries com base em alguma metodologia.

Com o intuito de reforçar a credibilidade dos resultados aqui apresentados, o estoque de capital físico foi estimado de 6 maneiras distintas:

a) Através de uma metodologia que utiliza o consumo de energia elétrica industrial [Ferreira, Ellery e Gomes (2008)];
b) Através de uma metodologia que utiliza o consumo de energia elétrica não residencial [Bonelli e Veloso (2012)];

c) Através de uma metodologia que extrai uma taxa de investimento com base na participação relativa do produto do estado no produto do Brasil e, posteriormente, converte essa taxa de investimento em estoque de capital [Ferreira (2010)];

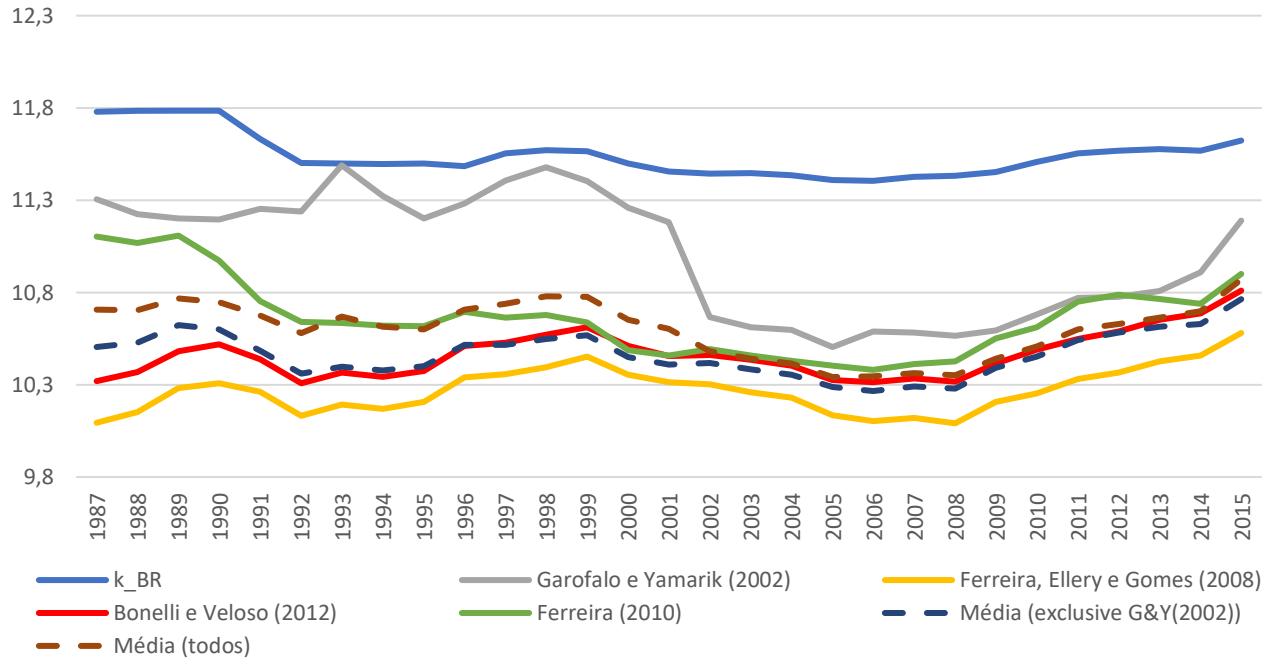
d) Através da média entre essas três metodologias;

e) Através da junção do estoque da construção civil e do estoque de máquinas e equipamentos estaduais [Garafolo e Yamarik (2002), Apud Bondezan e Dias (2016)];

f) Através de uma média das séries propostas nas metodologias (a), (b), (c) e (e).

O gráfico do logaritmo neperiano do capital por trabalhador, resultante da aplicação dessas metodologias aos dados, é apresentado a seguir, no Gráfico 3. Para efeito de comparação, também é plotado o estoque de capital por trabalhador para o Brasil (k_BR). A partir do gráfico, observa-se que três das metodologias apresentam um comportamento bastante semelhante, principalmente após 1992. A metodologia de Garafolo e Yamarik (2002) tende a superestimar o estoque de capital físico por trabalhador, embora o comportamento prescrito por essa metodologia passe a se ajustar as demais séries, principalmente após 2002.

Gráfico 3: Ceará: Estimativas de Estoque de Capital Físico por Trabalhador



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do IBGE e Ipeadata.

Um adendo é necessário: o intuito aqui não é o de se tentar estimar minuciosamente uma série para o estoque de capital físico para o Ceará, mas sim o de se construir uma série minimamente confiável que dê sustentação ao diagnóstico. As propostas metodológicas utilizadas para elaborar tais séries são descritas a seguir.

A primeira proposta segue Ferreira, Ellery e Gomes (2008) e utiliza o consumo de energia elétrica industrial, E, supondo que o mesmo seja proporcional ao uso do capital, K, ou seja, $E_t = M_t K_t$. Os autores revelam que essa é uma estratégia crível a partir de meados da década de 80. Tomando o logaritmo de E em termos por trabalhador, tem-se: $ln(e_t) = ln(\mu_t) + ln(k_t)$. Assim, em posse dos dados de consumo de energia elétrica industrial para o Brasil, pode se extrair um vetor μ_t e se estimar $ln(k_t)$ para o Estado do Ceará e para a Região Nordeste sem maiores problemas.

A segunda proposta é muito semelhante a primeira e foi empregada por Bonelli e Veloso (2012). Esses autores, entretanto, utilizam a energia elétrica não residencial, ao invés, apenas da industrial.

A terceira metodologia foi elaborada nos moldes do que foi sugerido em Ferreira (2010), e adota o seguinte procedimento: Primeiramente, é necessário se obter o investimento do estado do Ceará. Para tanto, parte-se do pressuposto de que o nível de investimento do estado representa uma fração do PIB do estado que é bastante próxima da razão entre investimento e PIB a nível nacional;[9] ou seja:

$$I_t^{CE} = \frac{Y_t^{CE}}{Y_t^{BR}} \times I_t^{BR}$$

Na expressão acima, o montante de investimento em cada período foi obtido pela soma entre a Formação Bruta de Capital Fixo e a Variação de Estoques, ambas a preços de mercado corrente, e disponíveis no IPEADATA. O PIB do país (a preços de mercado corrente) e do estado do Ceará (em reais de 2010 – mil) são como os definidos anteriormente.[10] Feito isto, o investimento inicial (I_0) é obtido pela média aritmética dos cinco primeiros anos da série de investimento, incluindo o ano corrente.[11] Em seguida, o estoque de capital inicial (K_0) é obtido através do método do inventário perpétuo, como segue:

$$K_0 = \frac{I_0}{g + \delta} \ ,$$

onde g é a taxa de crescimento do progresso tecnológico e δ é a taxa de depreciação do capital. Aqui, utiliza-se como *proxy* para a taxa de crescimento do progresso tecnológico, a taxa de crescimento média anual do consumo aparente de cimento do Brasil no período de 1987-2014, disponível nos relatórios produzidos pelo Sindicato Nacional da Indústria do Cimento (SNIC), da ordem de 3,70%

[9]Como salienta Ferreira (2010), sabe-se que assumir a taxa de investimento igual entre estados e o Brasil é uma hipótese forte, porém os resultados são consistentes a outras medidas de capital físico investigadas em sua pesquisa.

[10] Algumas informações ausentes foram obtidas pela média geométrica, taxa de crescimento ou taxa de crescimento médio anual de períodos anteriores.

[11]Assim, o investimento inicial em 1986, por exemplo, é dado por $\left(\sum_{t=1982}^{1986} I_t^{CE}\right)/5$.

a.a. Para a taxa de depreciação do capital, adota-se o mesmo valor empregado em Ferreira (2010), de 3,50%. Por fim, obtém-se o estoque de capital de forma recursiva, via lei de movimento do capital, que é dada pela seguinte equação em diferenças:

$$K_{t+1} = I_t + (1-\delta)K_t, \qquad t = 1986, \ldots, 2014.$$

Também foi tomada a média das três metodologias acima. Essa média desconsidera a metodologia descrita a seguir [Garafolo e Yamarik (2002)], pois a mesma destoou bastante das metodologias supracitadas.

Garafolo e Yamarik (2002) propõem uma metodologia que foi aplicada no trabalho de Bondezan e Dias (2016). A proposta é que se construa a série de capital físico bruto estadual através da junção do estoque da construção civil e do estoque de máquinas e equipamentos estaduais. Ambos são calculados a partir de dados das receitas nacional e estadual e do estoque bruto de capital físico nacional, com base no seguinte procedimento:

Para a construção civil, estima-se o capital físico estadual por

$$K_{i,j}(t)_{ConstCivil} = \frac{Y_{i,j}(t)_{ConstCivil}}{Y_i(t)_{ConstCivil}} K_i(t)_{ConstCivil},$$

onde: $K_{i,j}(t)_{ConstCivil}$ é o capital físico bruto da construção civil estadual; $Y_{i,j}(t)_{ConstCivil}$ é o valor adicionado (VA) da construção civil estadual; $Y_i(t)_{ConstCivil}$ é o VA da construção civil nacional; $K_i(t)_{ConstCivil}$ é o estoque de capital físico bruto da construção civil nacional.

Utiliza-se o mesmo método para o cálculo do estoque de máquinas e equipamentos, considerando o PIB da indústria de transformação como receita.

Os dados sobre o VA estadual e nacional da construção civil e da indústria de transformação foram obtidos nas contas regionais do IBGE. Os valores do capital físico bruto nacional da construção civil, e de máquinas e equipamentos, para os anos de 1987 e 2014, foram calculados por Morandi (2015).[12]

O estoque bruto de capital estadual é obtido pela soma do estoque da construção civil e o estoque de máquinas e equipamentos.

$$K_{i,j}(t)_{Total} = K_{i,j}(t)_{ConstCivil} + K_{i,j}(t)_{MáqeEquip}$$

Por fim, também se tomou uma média das quatro metodologias apresentadas acima.

[12] Para o ano de 2015, o dado foi estimado através um processo auto-regressivo de quarta ordem.

2.3 Análise das Estimativas de Capital Humano

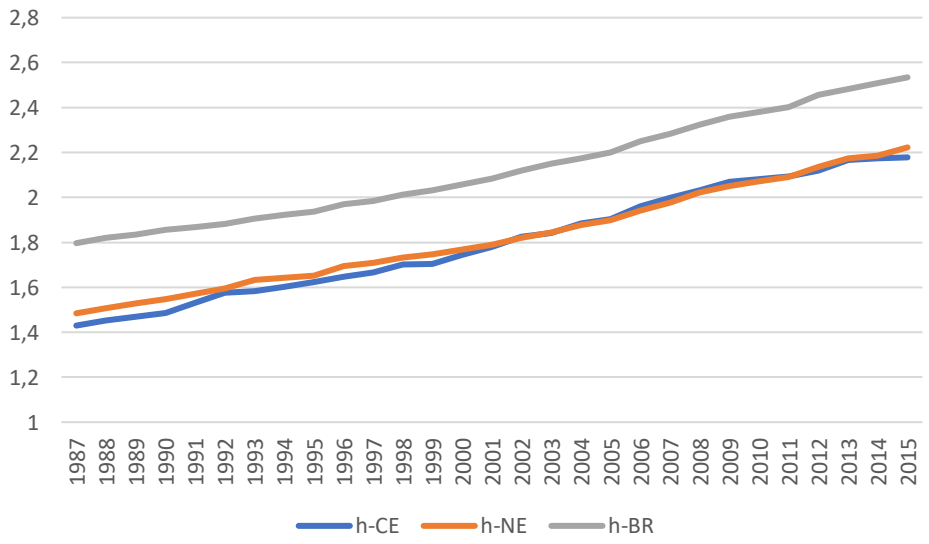
A construção do estoque de capital humano seguiu a metodologia proposta em Hal e Jones (1999). Para construir o estoque de capital humano por trabalhador são necessários apenas os anos médios de escolaridade da população com mais de 25 anos de idade, que se denota por s. Essa estatística é transformada em uma medida h através da fórmula $h = e^{\phi(s)}$, onde,

$$\phi(s) = \begin{cases} 0{,}1334 \cdot s & , \quad \text{se } s \leq 4 \\ 0{,}134 \cdot 4 + 0{,}101 \cdot (s-4) & , \quad \text{se } 4 < s \leq 8 \\ 0{,}134 \cdot 4 + 0{,}101 \cdot 4 + 0{,}068 \cdot (s-8) & , \quad \text{se } 8 < s \end{cases}$$

A lógica para esta forma funcional é a seguinte: Dada a função de produção, a concorrência no mercado de bens e fatores implica que o salário de um trabalhador com s anos de educação é proporcional ao seu capital humano. Uma vez que a relação salário-escolaridade é amplamente considerada como log-linear, isso requer uma relação log-linear entre h e s, ou algo como $h = exp(\phi_s s)$, com ϕ_s sendo uma constante. No entanto, os dados internacionais sobre os perfis de educação e salário (Psacharopoulos, 1994) sugerem que na África subsaariana (que tem os níveis mais baixos de educação) o retorno para um ano extra de educação é de cerca de 13,4 por cento, a média mundial é de 10,1 por cento, e a média da OCDE é de 6,8%. Assim, a medida de Hall e Jones tenta conciliar a linearidade do log ao nível do país com a convexidade entre os países.

O gráfico dessa variável para o Ceará, Nordeste e Brasil é exposto a seguir:

Gráfico 4: Evolução dos Anos Médios de Estudo (25 anos ou mais, em Ln)



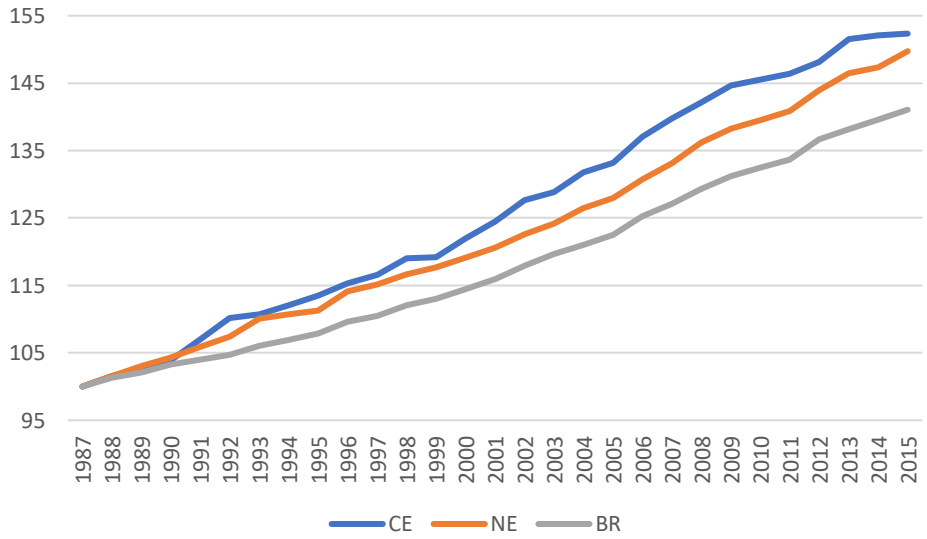
Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do IBGE e Ipeadata.

Essa estatística é transformada em uma medida h através da fórmula: $h = e^{\phi(s)}$, onde s são anos médios de escolaridade e a função $\phi(s)$ é linear em partes, com inclinações 0,13 para $s \leq 4$, 0,10 para $4 < s \leq 8$ e 0,07 para $8 < s$.

Como se tem dados de escolaridade estaduais prontamente disponibilizados no site do IPEADATA, o estoque de capital humano pode ser construído sem maiores problemas.[13] O Gráfico 5, a seguir, mostra a evolução do estoque de capital humano por trabalhador quando normalizado pelo ano inicial.

Observa-se deste gráfico que, a partir do ano 2000, o Ceará vem desenvolvendo mais seu estoque de capital humano, quando comparado ao Nordeste e ao Brasil.

Gráfico 5: Evolução do Estoque de Capital Humano por trabalhador (1987=100)



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do IBGE e Ipeadata.

2.4. Função de Produção Estimada

Essa seção se concentra em estimar a seguinte função de produção:

$$ln(y_t) = cte + \alpha\, ln(k_t) + (1 - \alpha)\, ln(h_t) + \epsilon_t$$

[13] Para se ter uma ideia, o coeficiente de correlação entre os h_t's gerados pela nossa base de dados para o Brasil e pelo disponibilizado pela PWT 9.0 é de 0.9974. Com relação a essa variável, uma observação é importante: a variável de anos médios de estudo para a região Nordeste refere-se a média aritmética dos anos médios de estudo dos estados pertencentes a região.

onde y é o produto por trabalhador, k é o capital físico por trabalhador, h é o capital humano por trabalhador, e ϵ_t representa um termo de erro aleatório independente e identicamente distribuído. Dada a especificação log-linear, o parâmetro α é a elasticidade do produto por trabalhador em relação ao capital físico por trabalhador. Seguindo a literatura empírica a respeito do tema, foi utilizado o estimador de mínimos quadrados restritos, impondo retornos constantes de escala. O intervalo temporal dos dados é o mesmo: 1987-2015.

A tabela a seguir apresenta as estimativas da constante, de α, assim como o R^2 obtido com base em cada uma das propostas metodológicas para estimação do estoque de capital fixo estadual:

Tabela3: Estimativas de Participação do Capital no Produto (Diversas Metodologias)

Metodologia para construção do Estoque de Capital Físico	cte	α	R^2
Garofalo e Yamarik (2002)	4.486	0.372	0.265
Ferreira, Ellery e Gomes (2008)	0.778	0.842	0.282
Bonelli e Veloso (2012)	-0.118	0.927	0.488
Ferreira (2010)	2.790	0.578	0.857
Média (exclusive G&Y(2002))	0.946	0.804	0.793
Média (todos)	2.217	0.647	0.683

Fonte: Elaborado pelos autores.

O primeiro fato que chama a atenção são os valores estimados para o parâmetro α, ou seja, para a participação do capital no produto. Esses valores repousam num intervalo que vai de 0.372 até 0.927. O valor de 0.372 nos parece um valor relativamente baixo, embora um pouco mais elevado do que o encontrado para economias desenvolvidas como EUA, Japão, países nórdicos e países da zona do Euro. Já o valor de 0.927 nos parece extremamente elevado, principalmente para economias subnacionais.

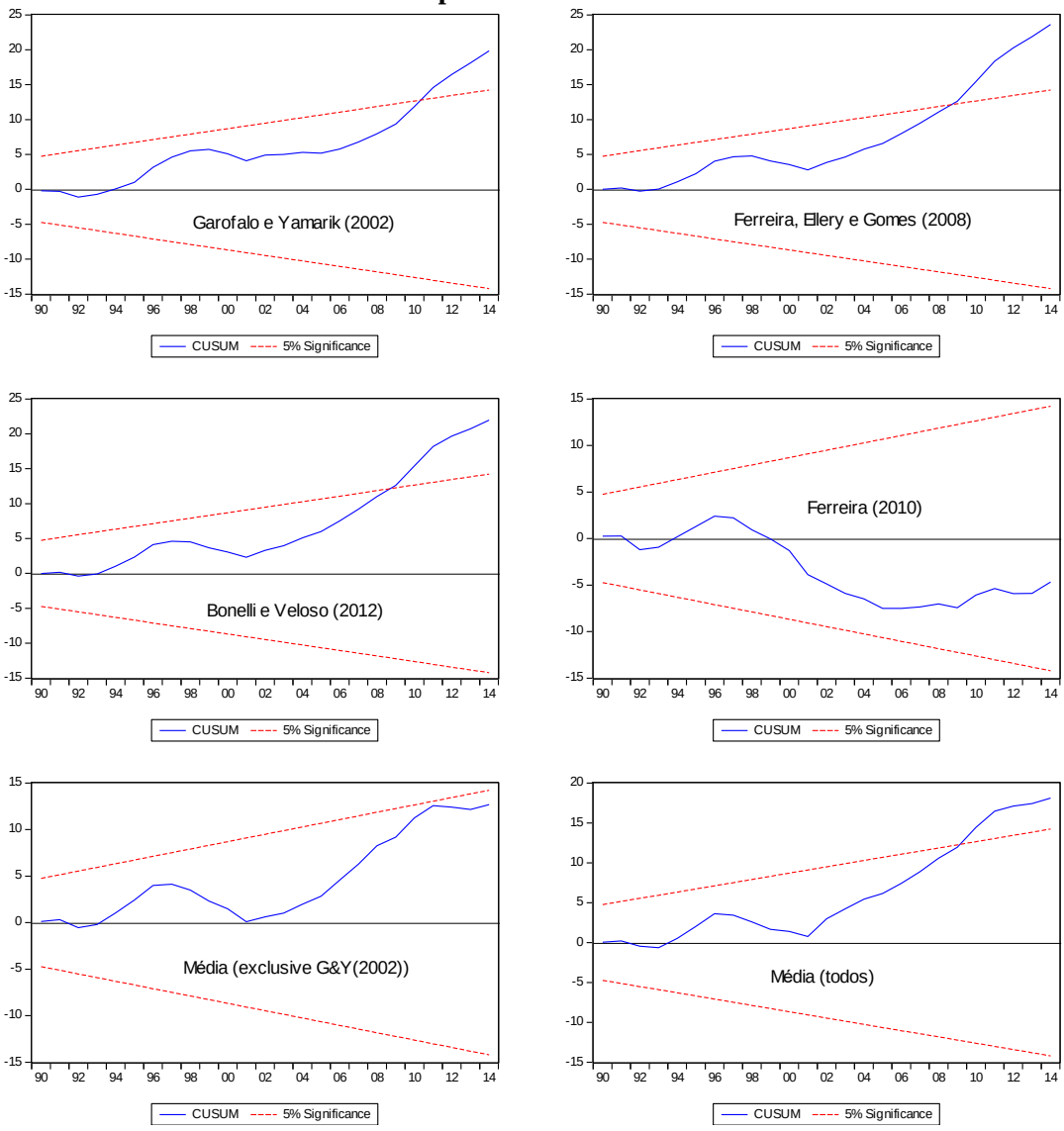
O R^2 das regressões é um bom critério de desempate para que se escolha uma medida de capital físico adequada para a análise que se segue. Outro critério de desempate relevante, e condizente com a análise que irá ser conduzida em seguida, é baseado na estabilidade deste parâmetro. Para se checar a estabilidade do parâmetro α pode se fazer uma análise com mínimos quadrados recursivos (ou *rolling regressions*).

Com mínimos quadrados recursivos, a equação da função de produção é estimada repetidamente, usando subconjuntos sempre maiores dos dados da amostra. O teste CUSUM (Brown, Durbin e Evans, 1975) é baseado na soma cumulativa dos resíduos recursivos. Se o parâmetro α permanece constante de um período a outro, então a soma cumulativa dos resíduos tende a permanecer próxima do valor médio zero, mas, se há mudanças nas estimativas desse parâmetro, então a soma

cumulativa tenderá a divergir do valor médio zero. O desvio da linha zero pode ser avaliado com base num par de linhas de intervalos de confiança com significância de 5%, cuja distância aumenta conforme se amplia a amostra.

O Gráfico 6, a seguir traça a soma cumulativa dos resíduos juntamente com as linhas críticas de 5%. O teste sugere instabilidade de parâmetros caso a soma cumulativa transpassar a área delineada entre as duas linhas críticas.

Gráfico 6: Teste CUSUM para os Diferentes Parâmetros α Estimados



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do IBGE e Ipeadata.

Observa-se do Gráfico acima que apenas as metodologias de Ferreira (2010) e da média que exclui a proposta de Garofalo e Yamarik (2002) passam no teste de estabilidade dos parâmetros. Apesar desta segunda série ter um bom grau de ajuste aos dados (ela detém o segundo maior R^2 dentre

as propostas), a mesma permanece gerando um valor extremamente elevado para a participação do capital no produto ($\hat{\alpha} = 0.804$). Por conta disso, aqui se sugere fortemente que se utilize a metodologia de Ferreira (2010) para a estimação do capital físico para a economia cearense.

2.5. Análise da Produtividade Total dos Fatores

Uma questão relevante está relacionada ao comportamento da Produtividade Total dos Fatores (PTF). A PTF pode ser obtida da maneira usual, qual seja, enquanto resíduo da regressão descrita anteriormente. Basta se fazer:

$$A_t = \ln(y_t) - \hat{\alpha}\ln(k_t) - (1 - \hat{\alpha})h_t$$

Assim, uma vez definida a função de produção a ser utilizada, a PTF consiste no crescimento do produto que não é explicado pelo respectivo aumento na utilização dos fatores produtivos. Abramovitz (1956) nomeou tal medida como "a medida da nossa ignorância", ou ainda, como o "mistério ou enigma do crescimento". Fatores que concorrem para o aumento da PTF podem ter várias explicações. Há explicações embasadas na microeconomia - que vão de diferenças tecnológicas, escala de operação, eficiência operacional, até o ambiente operacional no qual a produção ocorre (Fried, Lovell e Schmidt, 2008) - e explicações baseadas em elementos de economia política e no fortalecimento de instituições (Acemoglu e Robinson, 2008), por exemplo.[14]

Em termos técnicos, a PTF sugere o quanto uma economia consegue produzir com uma unidade de capital por trabalhador. Para ver isso, tome a função de produção padrão: $Y = AK^{\alpha}(LH)^{1-\alpha}$. Supondo retornos constantes de escala, então, tem-se a seguinte especificação de produto por trabalhador efetivo: $\frac{Y}{LH} = A\left(\frac{K}{LH}\right)^{\alpha}$. Ao supor uma unidade de capital por trabalhador efetivo, $\left(\frac{K}{LH}\right) = 1$, então a produção gerada por essa unidade de capital efetivo será:$\frac{Y}{LH} = A$, ou seja, a produtividade total dos fatores nos revela qual o produto por trabalhador efetivo pode ser gerado por cada unidade de capital por trabalhador efetivo.

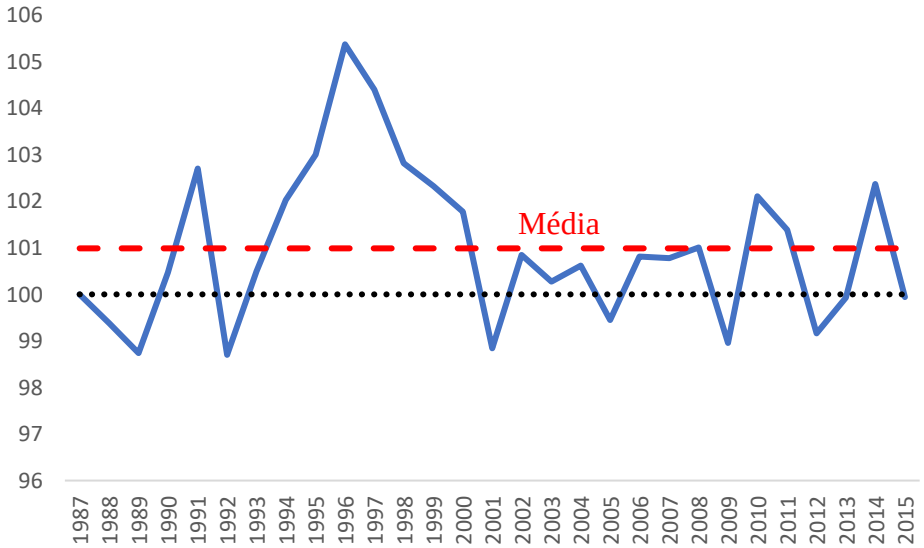
O Gráfico 7, a seguir, relata o comportamento da PTF para o Ceará extraído a partir da metodologia proposta em Ferreira (2010) para se estimar o estoque de capital da economia cearense. O que se observa, de um modo geral, é que a PTF no Ceará se manteve relativamente constante ao

[14] Veloso, Ferreira e Pessoa (2013) comparam a contribuição da PTF e dos capitais físico e humano para o crescimento do produto por trabalhador em períodos de milagres econômicos, crescimento alto, médio e baixo, e desastres econômicos, em diversos países. A contribuição da PTF para esse crescimento, juntamente com o estoque de capital, explica a dessemelhança entre taxas de crescimento analisadas. Já a medida de contribuição do capital humano é bastante similar para as diferentes taxas de crescimento.

longo do período em análise. Apesar dos ganhos expressivos na primeira metade dos anos 90, esses ganhos não foram suficientes para gerar uma tendência de crescimento sustentável dessa variável.

Em geral, a PTF costuma apresentar uma trajetória crescente para uma série de economias. Dado o seu caráter relativamente constante, o comportamento desta variável para o caso cearense revela um desempenho insatisfatório em termos de produtividade. Em termos práticos, esse comportamento sugere que uma unidade de capital por trabalhador eficiente, hoje, gera a mesma quantidade de produto por trabalhador que gerava em 1987, ou seja, a produtividade total da economia cearense aparentemente estagnou no longo prazo.

Gráfico 7: Evolução da PTF (1987=100)



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do IBGE e Ipeadata.

2.6 Contribuição dos Fatores para o Crescimento

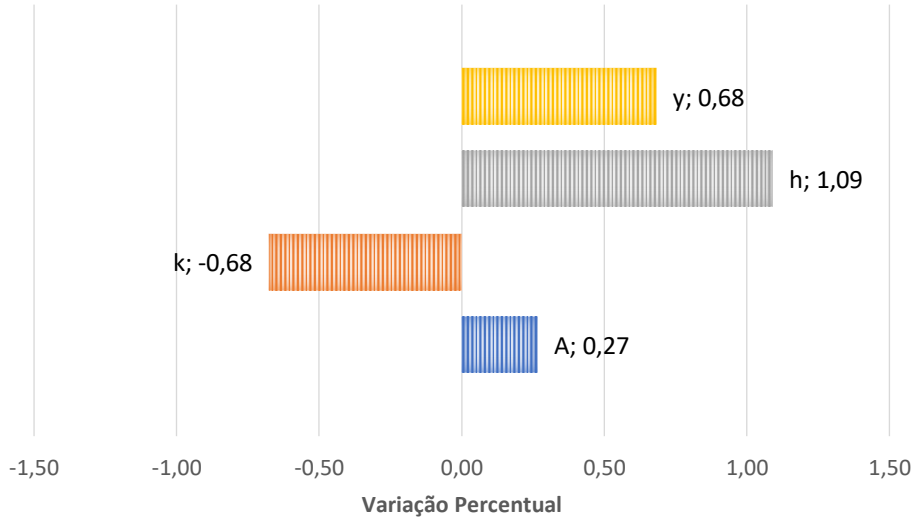
Com base nos fatores de produção descritos acima, é possível se mensurar a contribuição de cada um deles para o processo de crescimento econômico do estado. Ou seja, é possível se mensurar a contribuição da produtividade total dos fatores (PTF), do capital humano, e do capital físico para o crescimento do PIB por trabalhador. Isso é feito com base na seguinte fórmula:

$$\frac{\ln y_{t+T} - \ln y_t}{T} = \frac{\ln A_{t+T} - \ln A_t}{T} + \hat{\alpha}\frac{\ln k_{t+T} - \ln k_t}{T} + (1-\hat{\alpha})\frac{\ln h_{t+T} - \ln h_t}{T}$$

Na equação acima, T pode ser estabelecido de modo a adequar-se ao ciclo político, o que permitiria observar a contribuição dos fatores em cada um dos Governos do Estado. Isso permitiria analisar com uma maior precisão políticas que obtiveram sucesso e insucesso em cada um dos Governos, o que, por sua vez, nortearia a implementação de políticas públicas por parte de Governos futuros.

O Gráfico 8 é alarmante. Ele relata a contribuição de cada um dos fatores para o processo de crescimento do PIB por trabalhador do Ceará como um todo, levando em consideração o período de 1987 a 2015.

Gráfico 8: Contribuição dos Fatores para o Crescimento do PIB por Trabalhador (1987-2015)



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do IBGE e Ipeadata.

Do exercício acima, conclui-se que, quando considerado todo o período, de 1987 a 2015, metade do crescimento gerado pelo crescimento da PTF (0,27%) e pela contribuição do capital humano (1,09%) se perdeu, devido à contribuição negativa do estoque de capital por trabalhador.

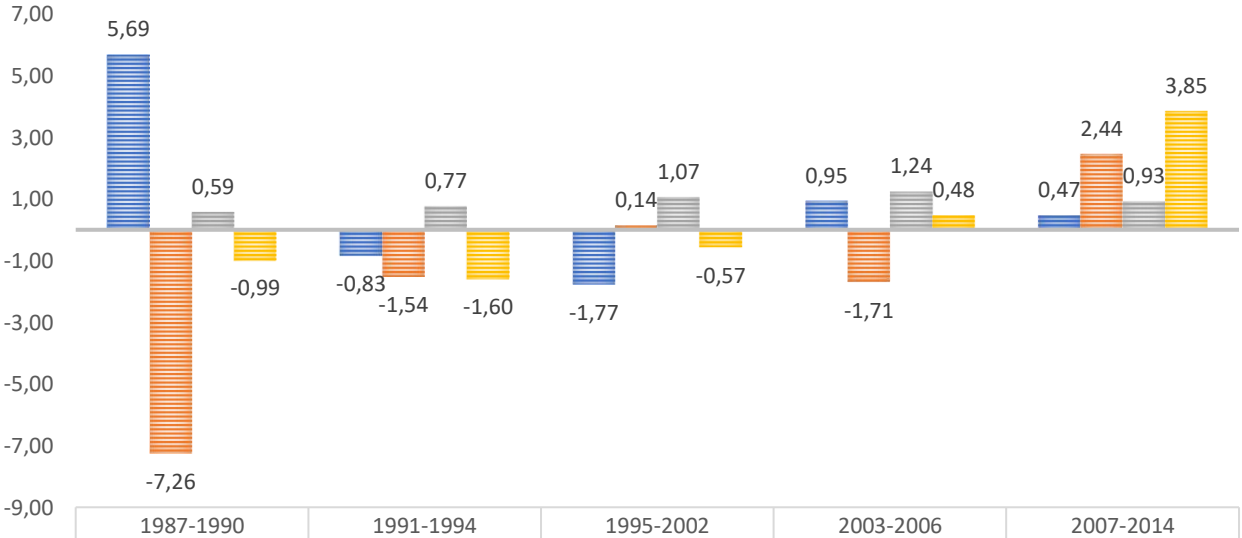
Um segundo exercício interessante é o de se verificar de que modo ocorreram as contribuições dos fatores dentro de cada período político. Isso é demonstrado a seguir, no Gráfico 9. Nossa periodização política levou em conta a seguinte divisão:

Quadro 1: Histórico de Governadores do Estado do Ceará

Governador	Partido	Início do Mandato	Fim do Mandato	Situação
Tasso Jereissati	PMDB	mar/87	mar/91	Governador eleito em sufrágio universal
Ciro Gomes	PSDB	mar/91	set/94	Governador eleito em sufrágio universal
Francisco Adalberto de Oliveira Barros Leal		set/94	out/94	Presidente do tribunal de Justiça do Ceará assume com a renúncia do titular
Chico Aguiar		out/94	jan/95	Presidente da Assembleia eleito pelo voto indireto
Tasso Jereissati	PSDB	jan/95	jan/99	Governador eleito em sufrágio universal
		jan/99	abr/02	Governador reeleito renunciou ao mandato
Beni Veras		abr/02	jan/03	Vice-Governador que assume com a renúncia do titular
Lúcio Alcântara	PSDB	jan/03	jan/07	Governador eleito em sufrágio universal
Cid Gomes	PSB/PROS	jan/07	jan/11	Governador eleito em sufrágio universal
		jan/11	jan/15	Governador reeleito em sufrágio universal
Camilo Santana	PT	jan/15	jan/19	Governador eleito em sufrágio universal

Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico 9: Contribuição dos Fatores para o Crescimento do PIB por Trabalhador (Periodização Política)



	1987-1990	1991-1994	1995-2002	2003-2006	2007-2014
A	5,69	-0,83	-1,77	0,95	0,47
k	-7,26	-1,54	0,14	-1,71	2,44
h	0,59	0,77	1,07	1,24	0,93
y	-0,99	-1,60	-0,57	0,48	3,85

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do IBGE e Ipeadata.

A decomposição do crescimento do PIB por trabalhador considerando a periodização política revela que:

1987-1990: Houve forte contribuição da PTF, embora o estoque de capital por trabalhador tenha tido uma influência negativa muito forte.

1991-1994: O capital humano foi o único fator que gerou contribuição positiva para o crescimento do produto por trabalhador.

1995-2002: Capital humano continuou contribuindo positivamente, e o estoque de capital físico também teve efeito positivo, embora muito pequeno.

2003-2006: A contribuição do estoque de capital físico passa a ter um efeito negativo, embora o comportamento da PTF e do capital humano tenham sido suficientes para gerar um crescimento positivo da produtividade nesse período.

2007-2014: Todos os fatores tiveram uma boa performance, sendo que o estoque de capital físico por trabalhador foi responsável por aproximadamente 63% do crescimento da produtividade.

Como salienta Veloso et al (2013), a decomposição dada pela equação anterior subestima a contribuição da PTF para o crescimento e, portanto, superestima a contribuição do capital, pois não leva em consideração que parte da acumulação de capital constitui resposta da economia a um nível mais elevado de produtividade. Para capturar esse efeito, pode-se reescrever a função de produção apresentada anteriormente em termos da relação capital-produto, ou seja, alternativamente, pode-se tomar a seguinte função de produção:

$$y_t = A_t^{\frac{1}{1-\alpha}} \left(\frac{k_t}{y_t}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} h_t \ ,$$

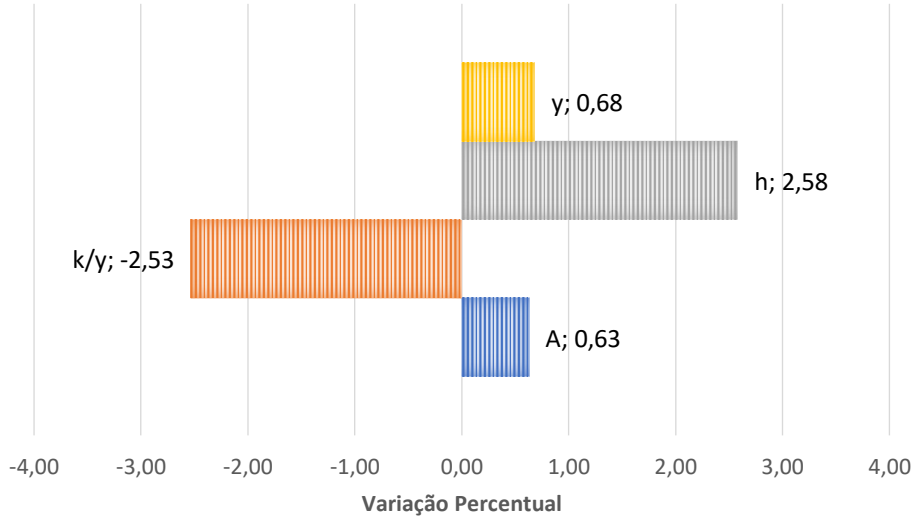
onde k_t/y_t denota a relação capital-produto no instante t.

Segundo essa decomposição alternativa, a contribuição de cada fonte para o crescimento do produto por trabalhador é calculada da seguinte forma:

$$\frac{\ln y_{t+T} - \ln y_t}{T} = \frac{1}{1-\alpha}\frac{\ln A_{t+T} - \ln A_t}{T} + \frac{\alpha}{1-\alpha}\frac{\ln\left(\frac{k_{t+T}}{y_{t+T}}\right) - \ln\left(\frac{k_t}{y_t}\right)}{T} + \frac{\ln h_{t+T} - \ln h_t}{T}$$

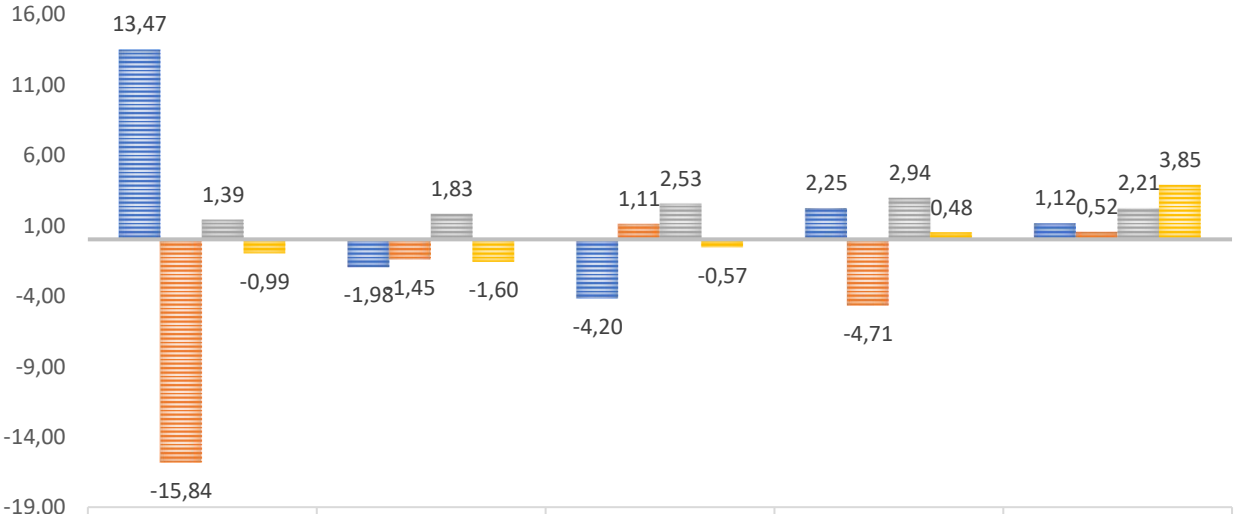
Comparando-se as equações para construção de indicadores de contribuição dos fatores para o crescimento, observa-se que, nesta última proposta, a contribuição da PTF para o crescimento do produto por trabalhador, assim como a contribuição do capital humano devem ser maiores do que na proposta anterior. Os gráficos a seguir demonstram quais as contribuições dos fatores i) para o período como um todo, e; ii) respeitando a periodização político administrativa.

Gráfico 10: Contribuição dos Fatores para o Crescimento do PIB por Trabalhador (1987-2015)



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do IBGE e Ipeadata.

Gráfico 11: Contribuição dos Fatores para o Crescimento do PIB por Trabalhador (Periodização Política)



	1987-1990	1991-1994	1995-2002	2003-2006	2007-2014
A	13,47	-1,98	-4,20	2,25	1,12
k/y	-15,84	-1,45	1,11	-4,71	0,52
h	1,39	1,83	2,53	2,94	2,21
y	-0,99	-1,60	-0,57	0,48	3,85

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do IBGE e Ipeadata.

Ao se comparar o Gráfico 10 com o Gráfico 8, observa-se que, independentemente da função de produção empregada (seja ela a Cobb-Douglas ou a função de produção que considera a relação capital-produto, ou seja, a que atribui maior peso a PTF e ao capital humano), a figura que emerge é

que contribuições positivas obtidas com capital humano e PTF foram visivelmente minimizadas devido à contribuição negativa do capital por trabalhador, ou da razão capital-produto.

O diagnóstico evidente, portanto, passa a ser o de que se elaborem políticas orientadas para uma elevação da relação capital por trabalhador da economia.[15] A seguir, adentramos no Diagnóstico Setorial.

[15] Retornaremos à essa discussão em maiores detalhes ao traçarmos o Diagnóstico Macro-Setorial, na Seção 4.

3.DIAGNÓSTICO SETORIAL

Outra técnica de decomposição bastante recorrente na literatura de crescimento consiste em desagregar o crescimento da produtividade (ou do PIB por trabalhador) em dois componentes: um componente atribuído ao próprio desempenho dos grandes setores de atividade (agropecuária, indústria e serviços) e, um segundo componente que visa avaliar a contribuição da migração setorial do mercado de trabalho. Essa desagregação é conhecida na literatura por análise de mudança estrutural e gera informações extremamente importantes a respeito de que setores são responsáveis pela maior parcela do esforço produtivo de uma economia.

Para entender melhor o papel que as mudanças estruturais podem desempenhar para o crescimento do estado, suponha que não haja crescimento de produtividade em nenhum dos três macro-setores, mas que os trabalhadores sejam capazes de se mover livremente entre eles. Mesmo sem haver crescimento da produtividade nos setores, havendo diferenças entre os níveis de produtividade setoriais, então essas diferenças – por si só – farão com que os trabalhadores busquem os setores de melhor remuneração/produtividade, e esse movimento entre setores levará a alterações na produtividade média do trabalho da economia como um todo. Em particular, se os trabalhadores se deslocarem de setores de baixa produtividade para setores de alta produtividade, então irá se observar um crescimento positivo da produtividade na economia como um todo, através dessas simples "mudanças estruturais".

No entanto, se políticas equivocadas e restritivas, ou se vários tipos de fricções impedem que o trabalho migre de setores de baixa produtividade para os setores de alta produtividade, então essas mudanças estruturais que poderiam contribuir positivamente para o crescimento da produtividade agregada não serão observadas. Assim, a análise de mudança estrutural aqui delineada não lida diretamente com a produtividade setorial observada, mas sim com os ganhos gerais de produtividade advindos do movimento de trabalhadores em setores com diferentes produtividades.

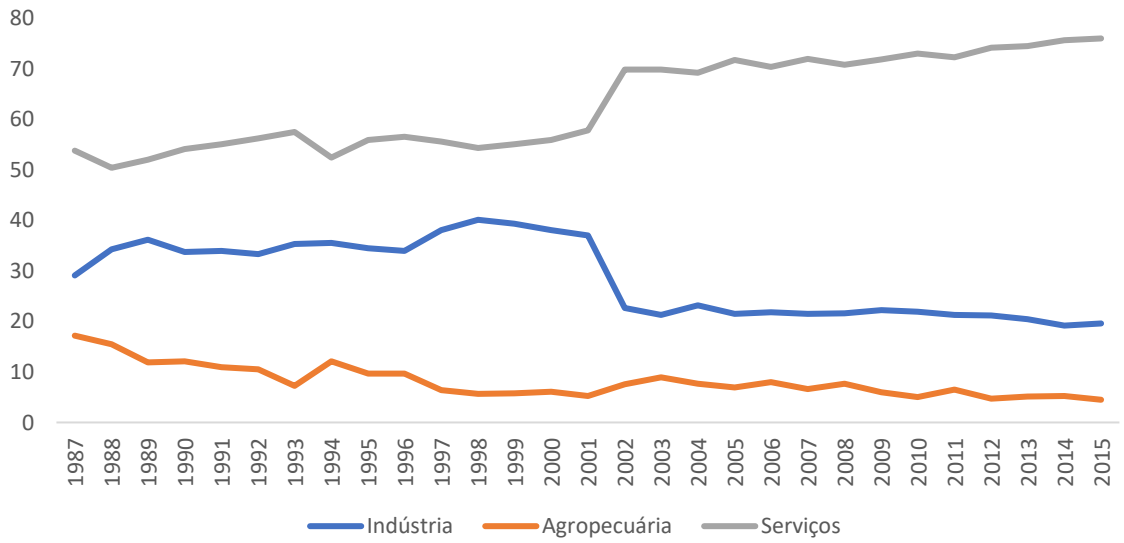
A análise de mudança estrutural costumeiramente requer a variável de participação do Valor Adicionado Bruto setorial no VAB Total ($VAB_{ijt}^{\%}$), expressa como:

$$VAB_{ijt}^{\%} = \left[\frac{VAB_{ijt}}{VAB_{it}}\right] 100 \quad ,$$

onde $VAB_{ijt}^{\%}$ refere-se à participação do VAB do setor *j* da região *i* no ano *t*. Para o período 1987-2001, utilizou-se o VA (R$ de 2000) disponível por UF no IPEDATA e o VA total foi obtido através da soma dos VAs dos grandes setores. Já para o período posterior, 2002-2014, utilizou-se o VA a preços de mercado corrente disponível no banco de dados SIDRA, do IBGE, o qual utiliza o ano de 2010 como referência e é retropolado até 2002. Em especial, para a construção do VA para o setor de

serviços, foram somados ao setor de serviços o VAB da Administração, saúde e educação públicas e seguridade social (2002-2014). Essas participações são expostas no gráfico a seguir:

Gráfico 12: Ceará – Participação Setorial do VA no VA do Estado (%)



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da PNAD/IBGE.

O que se observa do gráfico acima é uma forte mudança na participação setorial da economia cearense, logo após o ano 2000: o setor de serviços despontou e a participação do setor industrial reduziu-se drasticamente. Além disso, observa-se uma redução constante da participação do setor agropecuário.

Devido a migração no mercado de trabalho, indicadores deste mercado e nível de atividade tendem a caminhar juntos. Assim sendo, é possível analisar o comportamento de uma economia a partir da observação de variáveis do mercado de trabalho. Aqui, construiu-se a participação da população ocupada nos grandes setores na população ocupada total, para cada uma das regiões, como segue:

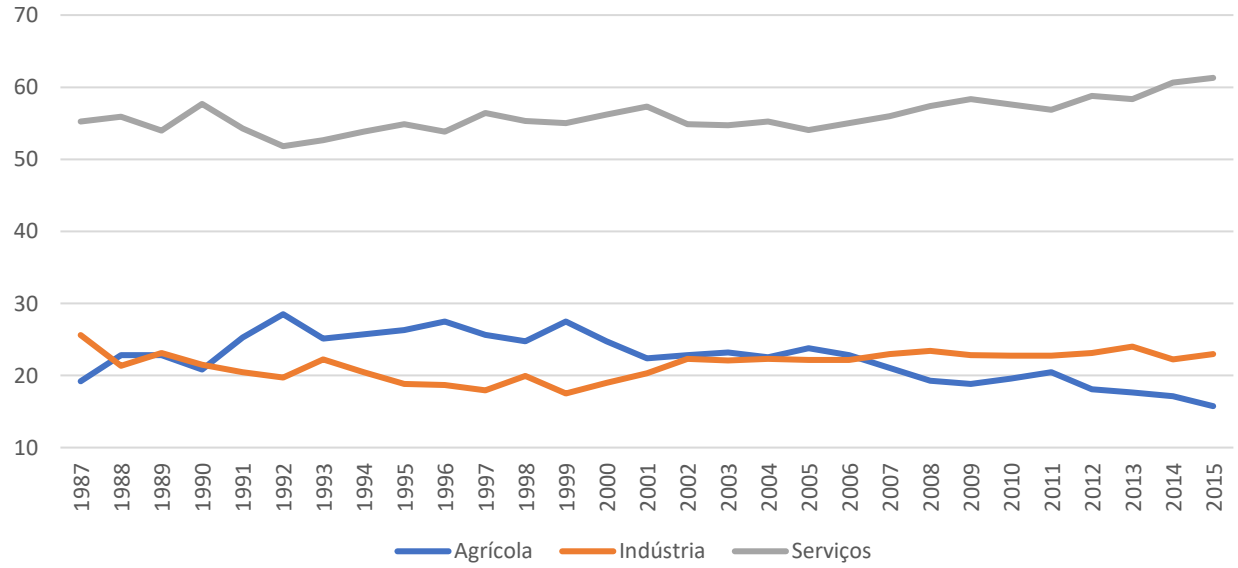
$$\varphi_{ijt}^{\%} = \left[\frac{Pop.Ocupada_{ijt}}{Pop.Ocupada_{it}}\right] 100 \ .$$

Assim, $\varphi_{ijt}^{\%}$ indica a participação percentual da população ocupada no setor *j* da região *i* no período *t* na população ocupada de sua respectiva região e período de tempo. As informações sobre a população ocupada foram extraídas da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), por subsetor do IBGE, e agregadas em grandes setores (agropecuária, indústria e serviços).

O Gráfico 13, a seguir, expõe o comportamento da participação setorial da população ocupada. Fica visível um processo de realocação no mercado de trabalho do Ceará: o percentual da população

ocupada no setor agrícola cai e o percentual ocupado na indústria se eleva. Enquanto isso, o setor de serviços se mantém em plena expansão. Note-se, também, que agropecuária e indústria têm um comportamento evidente: ao longo dos anos 90 a agropecuária empregava mais pessoas do que a indústria; no início dos anos 2000, a agropecuária e a indústria obtiveram, basicamente, as mesmas participações, mas, depois de 2006, a indústria passou a absorver mais pessoal.

Gráfico 13: Ceará – Participação setorial da População Ocupada



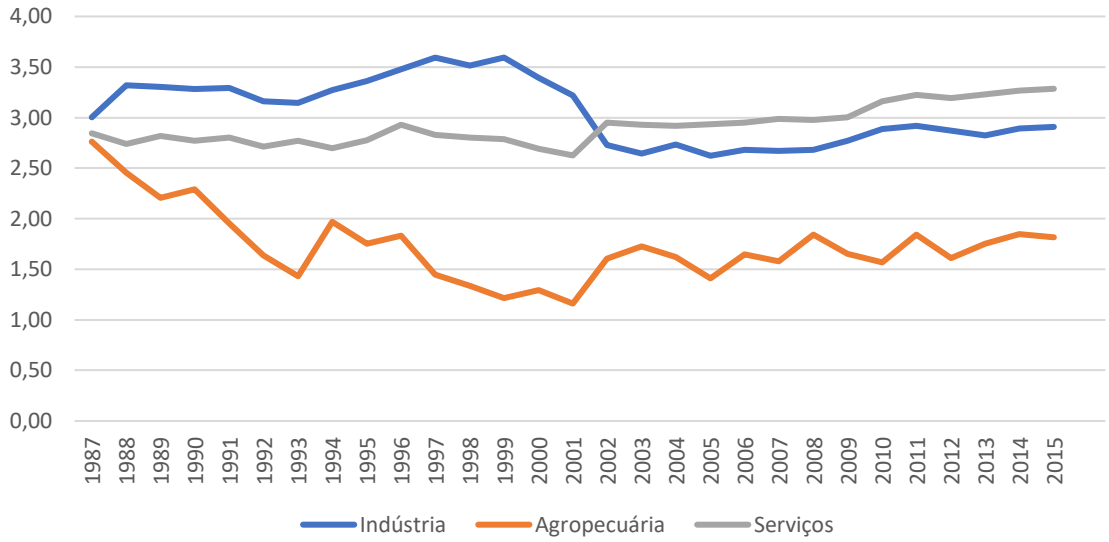
Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da PNAD/IBGE.

O Gráfico 14, abaixo, expõe o comportamento do logaritmo do PIB por trabalhador para os três setores da economia. Essa série foi aproximada tomando-se a participação do VA setorial no VA total multiplicada pelo PIB estadual e, posteriormente, dividida pela população ocupada em cada setor.[16]

Do Gráfico 14, observa-se que nossa *proxy* para o PIB por trabalhador setorial parte de um patamar inicial muito próximo para os três setores. A indústria detém uma produtividade relativamente alta até 1999, enquanto a agropecuária declina. Até 2001 o setor de serviços tem uma produção por trabalhador relativamente constante e, depois disso, ele supera o setor industrial. A partir de 2002 os setores aparentemente crescem em conjunto, mas as posições relativas se firmam: Nossa *proxy* do PIB por trabalhador no setor de serviços é mais elevada que para o setor industrial, que por sua vez é mais elevado que o da agropecuária.

[16]Nossos dados de valor agregado provêm das contas nacionais, e como mencionado por Timmer e de Vries (2007), esses dados, infelizmente, podem não cobrir apropriadamente o setor informal da economia, o que não é muito desejável para a análise.

Gráfico 14: Ceará – Proxy do PIB por Trabalhador, por Setor (em Ln)



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da PNAD/IBGE.

Posta a ideia por trás da análise de mudança estrutural, e os dados necessários para a análise, o passo seguinte é conduzir uma análise de mudança estrutural. Aqui se propõe algo próximo do que é exposto em Timmer e de Vries (2009). A metodologia empírica concebida para analisar tal questão é conhecida por "*shift-share analysis*". Em essência, esta é uma técnica puramente descritiva que tenta descompor a mudança de um agregado em um componente estrutural, refletindo mudanças na composição do agregado e mudanças dentro das unidades individuais que compõem o agregado. Como é de se esperar, essa metodologia é intimamente relacionada com a análise de variância.

Existem muitas versões desta metodologia, sendo a principal diferença a escolha do ano base ou dos "pesos", sendo que cada versão tem seus críticos e defensores.[17] Essa metodologia gera um componente residual questionável. A solução a ser seguida aqui para lidar com este componente é a de dar uma interpretação econômica para o mesmo, conforme sugere Fagerberg e Sollie (1987).

Formalmente, o método aqui aplicado pode ser derivado da seguinte maneira: assume-se um modelo de dois setores e dois períodos. Pretende-se decompor a mudança na produtividade agregada (crescimento do PIB por trabalhador) entre o período 0 e T na contribuição de dois setores $i = 1, 2$. Deixe Y_i indicar o valor agregado no setor i, L_i denotar o emprego, e os sobrescritos 0 e T o início e fim do período $[0, T]$. Assim, o produto agregado por trabalhador no tempo T pode ser escrito como:

[17] Grosso modo, a razão para a discordância entre propostas é basicamente a escolha do número índice: quando os pesos iniciais ou finais de um determinado ano são aplicados em uma decomposição, um resíduo ocorrerá necessariamente. O que muitas versões dessa metodologia tentam fazer é reduzir esse resíduo tanto quanto possível.

$$y^T = \frac{Y^T}{L^T} = \frac{Y_1^T + Y_2^T}{L^T} = y_1^T \frac{L_1^T}{L^T} + y_2^T \frac{L_2^T}{L^T} = y_1^T s_1^T + y_2^T s_2^T \quad ,$$

com y_i indicando o nível de produto por trabalhador no setor i e s_i a parcela de cada setor no emprego total.

Com base na equação acima, a diferença nos níveis agregados de produto por trabalhador, ou a produtividade do trabalhador entre o tempo 0 e T pode ser escrita como:

$$y^T - y^0 = \sum_{i=1}^{n} (y_i^0 \Delta s_i + \Delta y_i \Delta s_i + s_i^0 \Delta y_i) \quad ,$$

onde $\Delta s_i = s_i^T - s_i^0$ e $\Delta y_i = y_i^T - y_i^0$.

Dividindo tudo por y^0, têm-se as participações nas taxas de crescimento do produto por trabalhador:

$$\frac{y^T - y^0}{y^0} = \underbrace{\sum_{i=1}^{n} \frac{y_i^0 \Delta s_i}{y^0}}_{(a)} + \underbrace{\sum_{i=1}^{n} \frac{\Delta y_i \Delta s_i}{y^0}}_{(b)} + \underbrace{\sum_{i=1}^{n} \frac{s_i^0 \Delta y_i}{y^0}}_{(c)} \quad ,$$

onde:

(a) O primeiro termo é a contribuição para o crescimento do produto por trabalhador a partir de mudanças na alocação de mão-de-obra entre setores. Esse termo será positivo se a participação dos setores de alta produtividade (elevado PIB por trabalhador) no emprego total aumentar à custa de setores com baixa produtividade; assim, ele reflete a capacidade da economia em mover recursos de atividades de baixa para alta produtividade.

(b) O segundo termo mede a interação entre mudanças na produtividade dos setores individuais e mudanças na alocação de mão-de-obra em todos os setores. Esse efeito será positivo caso os setores de rápido crescimento em termos de produtividade também aumentarem sua participação no emprego total; ou seja, ele reflete a capacidade de uma economia realocar seus recursos para setores com crescimento rápido da produtividade.

(c) O terceiro termo é a contribuição do crescimento da produtividade em setores individuais (ponderada pela participação desses setores no emprego total).

Timmer e Szirmai (2000) sugerem que o crescimento da produtividade agregada pode ser decomposto nos efeitos da mudança estrutural, que consistem em um efeito estático (a) e um efeito dinâmico (b), e no crescimento da produtividade intra-setorial (c)[18,19].

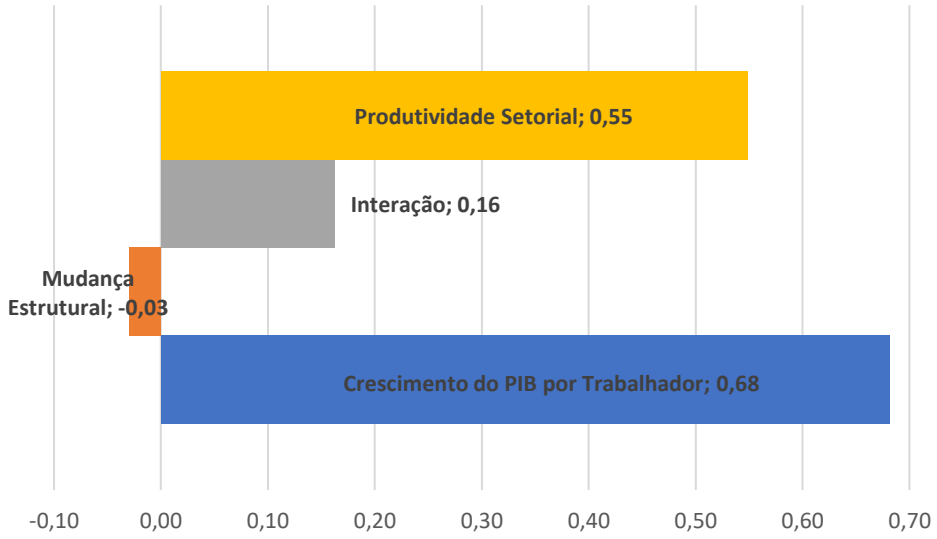
[18]Para uma discussão detalhada desta metodologia, ver Fagerberg (2000).

[19] Pode-se usar pesos médios para eliminar o termo dinâmico (b), como em Syrquin (1984), mas aqui se manteve o mesmo devido a sua interpretação econômica: como os setores diferem não apenas em termos de níveis de produtividade, mas também em termos de taxas de crescimento da produtividade, a realocação de trabalho tem efeitos estáticos e dinâmicos e uma distinção entre os dois é útil (Ver Timmer e Szirmai, 2000).

Considerando que o efeito estático mede o crescimento da produtividade causado por uma mudança de mão-de-obra para setores com um maior nível de produtividade do trabalho no início do período, o efeito dinâmico leva em consideração as mudanças para setores mais dinâmicos, ou seja, setores com maiores taxas de crescimento da produtividade do trabalho.

Analisar todas essas questões a nível desagregado é uma tarefa complexa e exige cautela. Aqui, essa desagregação de efeitos será feita por partes. Inicialmente, será discutido o que os dados sugerem que o ocorreu para o caso do Ceará de 1987 a 2015. Isso é exposto no Gráfico 15, a seguir:

Gráfico 15: Ceará – Contribuição Setorial (1987-2015)



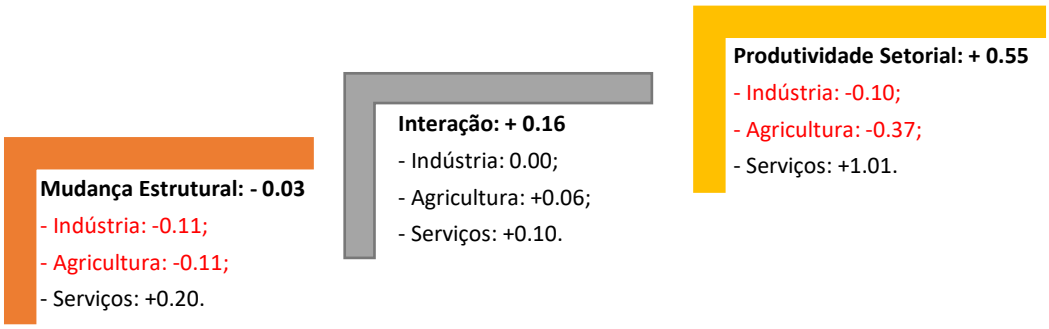
Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da PNAD/IBGE.

Para todo o período em análise, o PIB por trabalhador cresceu a uma média anual de 0,68%. A decomposição sugere que 80% desse crescimento (média anual de 0,55%) foi movido pelo crescimento da produtividade setorial. Os efeitos da mudança estrutural foram responsáveis pelos 20% do crescimento restante: O efeito dinâmico da mudança estrutural foi responsável por 24% de crescimento (média anual de 0,16%), mas o efeito estático fez com que o PIB por trabalhador no Ceará regredisse numa proporção de cerca de 4% (média anual de -0,03%).

É possível desagregar mais esses resultados olhando-se particularmente para cada um dos setores (indústria, agropecuária e serviços). Assim fazendo, observa-se que o efeito estático negativo da mudança estrutural veio particularmente dos setores da indústria e da agropecuária (ambos com efeitos médios anuais de -0,11%). O efeito da mudança estrutural no setor de serviços, no entanto, foi positivo (com uma média anual de 0,20%).

Já o efeito dinâmico da mudança estrutural foi todo ele puxado pela agropecuária e pelo setor de serviços (com médias anuais de 0,06% e 0,01%, respectivamente). O motor do crescimento, entretanto, parece ser o setor de serviços: a produtividade setorial deste setor cresceu, em média, 1,01% ao ano. Infelizmente, esse crescimento foi contrabalanceado pela queda da produtividade da agropecuária (-0,37%) e da indústria (-0,10%).

Gráfico 16: Ceará – Mudança Estrutural e Produtividade Setorial



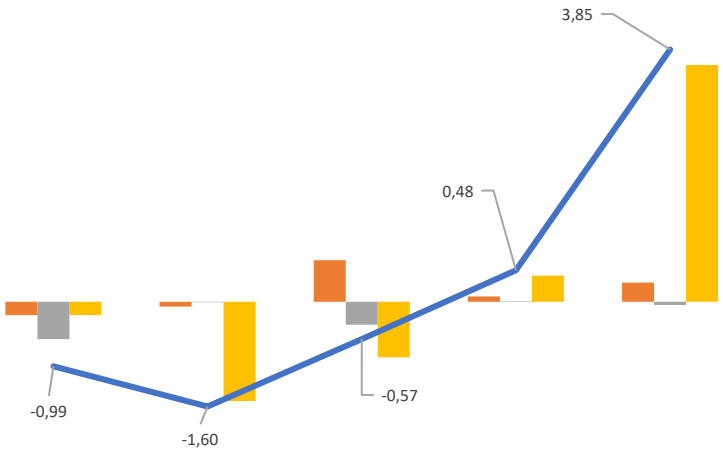
Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da PNAD/IBGE.

Esse mesmo exercício pode ser refeito de modo a se investigar os efeitos intra-setoriais e de mudança estrutural – estáticos e dinâmicos – levando-se em conta a periodização político administrativa. O resultado desse exercício é exposto no Gráfico17, a seguir.

Em termos gerais, observa-se que o efeito estático da mudança estrutural é relativamente forte entre 1995 e 2002. O efeito positivo de 0,63% revela que a participação dos setores de alta produtividade (elevado PIB por trabalhador) no emprego total aumentou à custa de setores com baixa produtividade. Mais especificamente, esse efeito se deu basicamente na indústria: conforme a Tabela 4 revela, o setor de serviços não teve participação nesse processo, enquanto que a indústria contribuiu com 0,79% e a agropecuária com um decréscimo de -0,16%.

É importante notar que, neste mesmo período, o efeito dinâmico foi responsável pelo arrefecimento de quase metade do efeito estático. O valor negativo de 0,35%, vindo quase todo ele da indústria (-0,37%, conforme se observa na Tabela 4), sugere que a indústria teve certa dificuldade em realocar seu pessoal ocupado para os setores mais dinâmicos da economia, ou seja, para o setor com rápido crescimento da produtividade (setor de serviços).

Gráfico 17: Ceará – Crescimento, Mudança Estrutural e Produtividade Setorial



	1987-1990	1991-1994	1995-2002	2003-2006	2007-2014
Mudança Estrutural	-0,21	-0,08	0,63	0,08	0,29
Interação	-0,57	0,00	-0,35	0,00	-0,05
Produtividade Setorial	-0,21	-1,52	-0,85	0,39	3,61
Crescimento do PIB por Trabalhador	-0,99	-1,60	-0,57	0,48	3,85

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da PNAD/IBGE.

Também ocorreu um efeito estático da mudança estrutural – embora mais tímido – entre 2007 e 2014. Nesse período o efeito da realocação imediata foi de 0,29% (aproximadamente 7% da taxa de crescimento é devia à mudança estrutural), sendo que a maior parte deste incremento foi devida ao setor de serviços, 0,67%, o qual foi arrefecido pelos setores de agropecuária, -0,23%, e da indústria, -0,16%.

Ao se desagregar a análise por períodos políticos observa-se, também pela Tabela 4, que o efeito dinâmico da mudança estrutural tem uma intercalação entre valores negativos e zeros. Isso sugere que, pelo menos dentro dos períodos políticos, a migração para os setores que apresentaram crescimento de produtividade, de um modo geral, não se deu de maneira satisfatória. Este é um ponto importante, porque sinaliza-se que não houve um aproveitamento satisfatório da dinâmica existente no mercado de trabalho em nenhum governo.

O ponto mais relevante da análise, entretanto, é que o grosso do crescimento da produtividade agregada se deve ao crescimento da produtividade intra-setorial. Como se observa na Tabela 4, no período de 1987 a 1990, a produtividade da indústria cresceu a uma taxa média anual de 2,38%; de 1995 a 2002 o grosso do crescimento foi puxado pelo setor de serviços (1,35%); de 2003 a 2006, a indústria e serviços dividiram boa parte do crescimento, com crescimento médio anual de 0,20% e

0,36%, respectivamente; por fim, de 2007 a 2014, o setor de serviços cresce vertiginosamente (2,82%) embora ainda acompanhado do crescimento da produtividade industrial (0,61%).

A Tabela 4, a seguir, apresenta resultados desagregados por setores para os efeitos intra-setoriais e de mudança estrutural (estáticos e dinâmicos), levando-se em conta a periodização político administrativa.

Com relação a mudança estrutural podemos detalhar os seguintes acontecimentos:

1987-1990: Houve deslocamento de pessoal da indústria para os setores da agropecuária e serviços. Apesar dessa saída, a produtividade (PIB por trabalhador) na indústria cresceu e, nos demais setores, ela caiu.

1991-1994: Houve um pequeno deslocamento do pessoal do setor de serviços, principalmente para o setor Agrícola. A produtividade neste setor, entretanto, não cresceu, e a produtividade no setor industrial e de serviços caiu.

1995-2002: A participação de pessoal no setor de serviços não se alterou. Basicamente, houve deslocamento de pessoal da agropecuária para a indústria. Apesar desse realinhamento, a produtividade nesses dois setores regrediu, enquanto que a produtividade no setor de serviços teve um ganho substancial.

2003-2006: Houve deslocamento do pessoal da agropecuária para o setor da indústria, mas principalmente para o setor de serviços. O crescimento da produtividade foi positivo nos setores que receberam pessoal, e negativo no setor que cedeu pessoal. De um modo geral, não se obteve ganho nenhum com essa realocação.

2007-2014: Os setores de agropecuária e indústria cederam pessoal para o setor de serviços. Houve ganho para todos os setores, mas principalmente para o setor de serviços.

Se considerarmos o período todo (1987-2015), indústria e agropecuária forneceram pessoal para o setor de serviços. Os setores fornecedores de mão de obra perceberam uma redução no seu produto por trabalhador, mas o setor de serviços conseguiu alavancar bastante sua produtividade.

Tabela 4: Ceará – Mudança Estrutural e Produtividade Setorial

		Mudança Estrutural (efeito estático)				Interação (efeito dinâmico)				Produtividade Setorial (efeito intra-setorial)			
Período	Δy	**Ind**	**Agr**	**Serv**	**Total**	**Ind**	**Agr**	**Serv**	**Total**	**Ind**	**Agr**	**Serv**	**Total**
1987-1990	-0.99	-1.17	0.37	0.59	**-0.21**	-0.39	-0.14	-0.05	**-0.57**	2.38	-1.61	-0.98	**-0.21**
1991-1994	-1.60	0.01	0.05	-0.13	**-0.08**	-0.01	0.00	0.01	**0.00**	-0.19	0.04	-1.36	**-1.52**
1995-2002	-0.57	0.79	-0.16	0.00	**0.63**	-0.37	0.02	0.00	**-0.35**	-2.03	-0.17	1.35	**-0.85**
2003-2006	0.48	0.02	-0.04	0.10	**0.08**	0.00	0.00	0.00	**0.00**	0.20	-0.17	0.36	**0.39**
2007-2014	3.85	-0.16	-0.23	0.67	**0.29**	-0.09	-0.12	0.17	**-0.05**	0.61	0.19	2.82	**3.61**
1987-2015	0.68	-0.11	-0.11	0.20	**-0.03**	0.00	0.06	0.10	**0.16**	-0.10	-0.37	1.01	**0.55**

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados da PNAD/IBGE.

$$\frac{y^T - y^0}{y^0} = \underbrace{\sum_{i=1}^{n} \frac{y_i^0 \Delta s_i}{y^0}}_{(a)} + \underbrace{\sum_{i=1}^{n} \frac{\Delta y_i \Delta s_i}{y^0}}_{(b)} + \underbrace{\sum_{i=1}^{n} \frac{s_i^0 \Delta y_i}{y^0}}_{(c)} ,$$

(a) O primeiro termo é a contribuição para o crescimento do produto por trabalhador a partir de mudanças na alocação de mão-de-obra entre setores. Esse termo será positivo se a participação dos setores de alta produtividade (elevado PIB por trabalhador) no emprego total aumentar à custa de setores com baixa produtividade; assim, ele reflete a capacidade da economia em mover recursos de atividades de baixa para alta produtividade.

(b) O segundo termo mede a interação entre mudanças na produtividade dos setores individuais e mudanças na alocação de mão-de-obra em todos os setores. Esse efeito será positivo caso os setores de rápido crescimento em termos de produtividade também aumentarem sua participação no emprego total; ou seja, ele reflete a capacidade de uma economia realocar seus recursos para setores com crescimento rápido da produtividade.

(c) O terceiro termo é a contribuição do crescimento da produtividade em setores individuais (ponderada pela participação desses setores no emprego total).

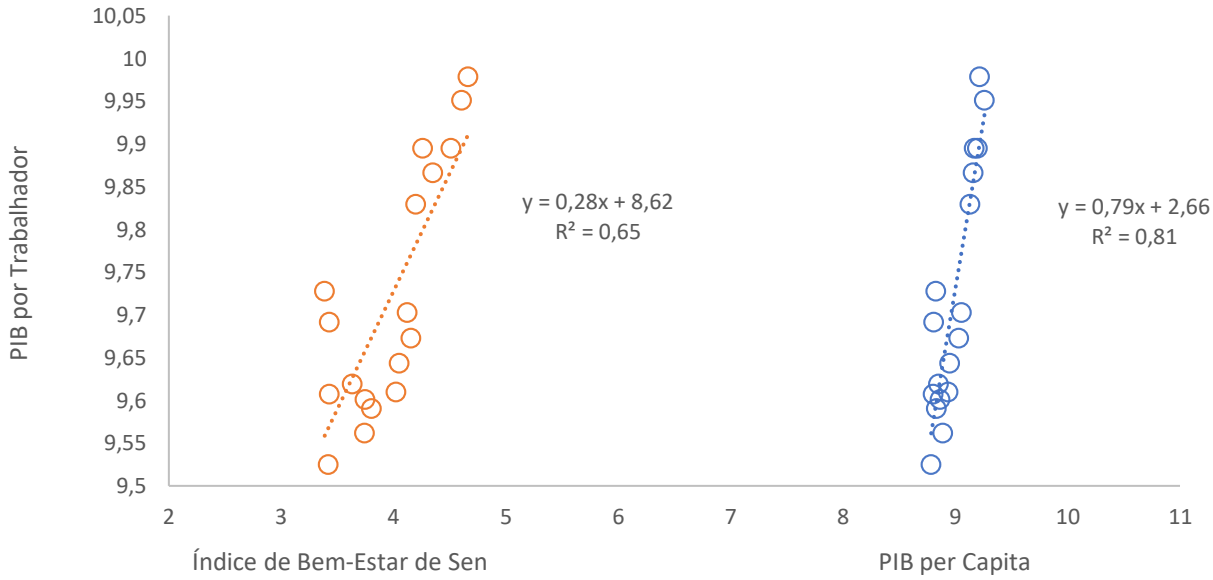
4. DIAGNÓSTICO MACRO-SETORIAL

Porque concentrar a análise no PIB por trabalhador? Porque não no PIB per capita, ou no índice de bem-estar social proposto em Sen (1974)[20], por exemplo? A primeira resposta é baseada na literatura disponível sobre crescimento econômico: o PIB por trabalhador é uma medida de produtividade amplamente utilizada e permite averiguar em maiores detalhes quais os efeitos gerados pelo crescimento do produto com base na função de produção agregada que foi empregada na primeira parte desse trabalho, assim como na análise da mudança estrutural empregada na segunda parte deste relatório.

Para responder a segunda pergunta, foram plotados, no eixo horizontal do Gráfico 18, a seguir, o índice de bem-estar de Sen (1974) e o PIB per capita contra o PIB por trabalhador, no eixo vertical. Também foram traçadas as linhas de tendência associadas a estas séries. O período em consideração é o de 1998 a 2015.

A opção por levar em consideração o período recente, a partir de 1998, é baseada no fato de que foi a partir desse período que se obteve uma consolidação dos fundamentos macroeconômicos desejáveis para o crescimento sustentado de longo prazo.

Gráfico 18: Ceará – PIB por Trabalhador VS Índice de Sen e PIB per capita (1998-2015)



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados da PNAD/IBGE.

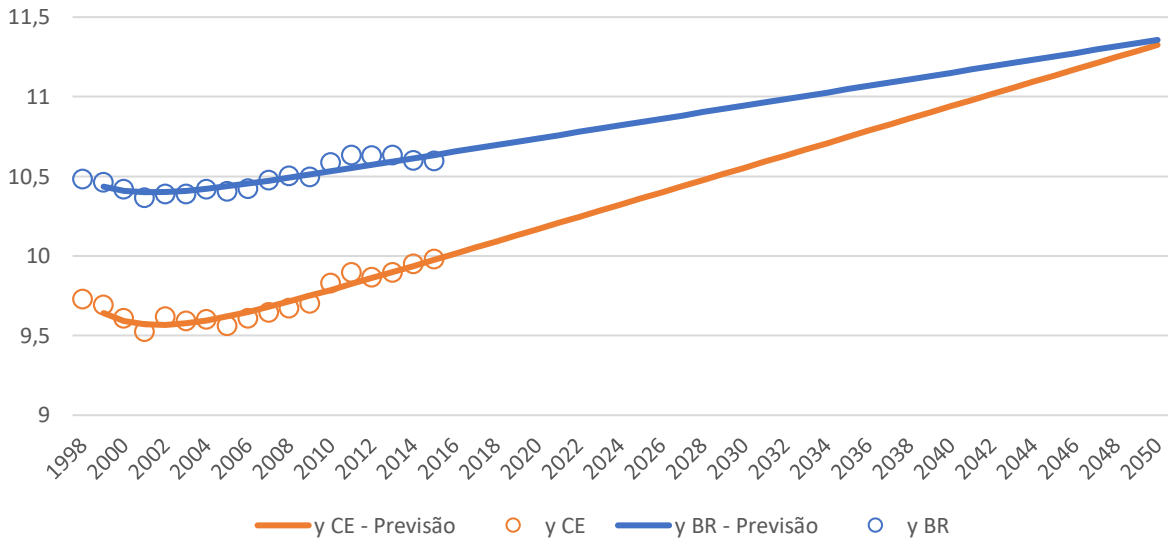
[20] A renda ou PIB *per capita per si* não constitui uma medida ideal de bem-estar da sociedade, pois não considera o grau de distribuição de sua renda. Uma simplificação da fórmula para o cômputo do indicador de bem-estar proposto por Sen é dada por: $w_t = (1 - g_t).\mu_t$, onde, μ é a renda ou PIB *per capita* e g é o coeficiente de Gini, que é um índice que mede a distribuição de renda na sociedade.

As inclinações das tendências indicam o quanto o índice de bem-estar (a esquerda) e o PIB per capita (a direita) variaram, em média, conforme o PIB por trabalhador se alterou. A inclinação ascendente de ambas indica que o PIB por trabalhador se relaciona positivamente com essas variáveis. Assim, *coeteris paribus*, conforme o PIB por trabalhador do Ceará cresça, também se tenderia a observar o crescimento do bem-estar e do produto per capita.[21]

Note-se que a linha de tendência do PIB per capita é mais inclinada (mais vertical) do que a do índice de bem-estar de Sen. Isso sugere que, em média, o crescimento do PIB por trabalhador tende a ser acompanhado por um crescimento relativamente maior no índice de Sen do que no PIB per capita. Com efeito, e sem adentrar na discussão de causalidade, observa-se que o PIB por trabalhador influencia (ou pode ser influenciado) pela desigualdade de renda.

Essa constatação sugere que o PIB por trabalhador pode ser utilizado como variável chave para o processo de crescimento do Ceará sem maiores problemas. No gráfico a seguir foram plotadas os dados observados e as previsões para as séries do logaritmo neperiano do PIB por trabalhador do Ceará e do Brasil até o ano de 2050.[22]

Gráfico 19: Ceará e Brasil – Previsões para Ln dos PIBs por Trabalhador



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados da PNAD/IBGE.

[21] Durlauf, Johnson e Temple (2005) argumentam que as trajetórias do PIB por trabalhador e do PIB per capita possivelmente divergem quando há mudanças na proporção de trabalhadores com relação a população, que seria uma espécie de taxa de participação. Para uma amostra de 90 países, eles observaram uma tendência ascendente nessas taxas de participação nos países onde tais taxas eram originalmente baixas, enquanto que na parte superior da distribuição a participação manteve-se estável: a taxa de participação média aumentou de 41% para 45% entre 1960 e 2000. Houve um aumento acentuado no percentil 25 (de 33% para 40%), mas muito pouca mudança no 75º percentil. Esse padrão sugere que o crescimento do PIB per capita geralmente foi próximo do crescimento do PIB por trabalhador, com exceção dos países que começaram com baixas taxas de participação. A taxa de participação do Ceará começou relativamente baixa, em cerca de 30% no início da série, mas a partir de 1998 se estabilizou, em cerca de 48%.

[22] Tomou-se como amostra o período de 1998 a 2015 e rodou-se um AR(1) com tendência para ambas as séries.

O que fica visível dessa análise é que, em 2050, o Ceará pode vislumbrar um vigoroso processo de "*catch-up*" do PIB por trabalhador do Brasil. Entretanto, para que esse processo de fato ocorra, é necessário que toda a estrutura econômica firmada tanto para o Brasil, como para o Ceará, se mantenha próxima da que foi observada no período 1998-2015.

A ideia do gráfico exposto é a de que esse seria o comportamento de longo prazo das séries previstas, ou ainda, essas seriam as tendências potenciais de longo prazo para o PIB por trabalhador da economia cearense e do Brasil.[23]

Ao se vislumbrar isso como meta para o Ceará em 2050, isso significa que, entre 2018 e 2050, a produtividade do trabalhador cearense deve se elevar em aproximadamente 3,5 vezes, ou seja, o PIB por trabalhador do Ceará precisa saltar de aproximadamente R$ 24.131,95 para R$ 82.941,49 (em R$ de 2010).[24] Isso equivale a uma taxa média de crescimento de aproximadamente 3,74%. Note-se que, embora esse valor seja aparentemente alto, ele é factível, pois, durante o período 2007-2014, conseguiu-se obter uma média anual da taxa de crescimento superior a essa (3,85%).

Em conformidade com o que foi visto na análise de contribuição dos fatores para o crescimento (Seção 2.6), o motor do crescimento econômico cearense parece ter sido o estoque de capital humano, medido com base nos anos médios de escolaridade da população com mais de 25 anos de idade. Com efeito, sugere-se que as políticas educacionais perseguidas devem ser mantidas, aprimoradas e massificadas, como, por exemplo, o Programa Alfabetização na Idade Certa (PAIC), que se tornou referência em âmbito nacional. Além disso, deve-se fortalecer a qualidade educacional (i.e., a diferença na qualidade de ensino não capturada pela variável capital humano), o que também tende a influenciar positivamente a produtividade total dos fatores (PTF).

Ao se sobrepor a análise setorial à análise do capital humano, surge uma prescrição importante de política: é oportuno que se criem mecanismos para facilitar a transição de pessoal entre setores, e a educação e a capacitação profissional podem atuar profundamente nesse sentido. Como foi visto, a migração para os setores que apresentaram crescimento de produtividade, de um modo geral, não se deu de maneira satisfatória em nenhum período. Isto sinaliza que não se teve um aproveitamento satisfatório da dinâmica existente no mercado de trabalho em nenhum governo.

[23] Obviamente, a queda no PIB observada recentemente e outros possíveis percalços que possam vir a ocorrer, como a dificuldade do Governo Federal em driblar a crise e retornar à sua trajetória de crescimento sustentado, fariam com que os pontos observáveis (a continuação das bolhas descritas no período 1998-2015) tenham um caráter relativamente cíclico. Assim, é de se esperar que, em momentos de crise, se observem pontos abaixo da tendência, mas que, em períodos de *booms*, se observem pontos acima da linha de tendência também.

[24] A aproximação pelo IPCA para valores de janeiro de 2018 sugere que o PIB por trabalhador no Ceará deverá sair dos R$ 33.362,21 observados em 2015 para algo em torno de R$ 128.398,59 em 2050.

Nestes termos, escolas e cursos de formação técnica (a exemplo das escolas de ensino médio profissionalizante em tempo integral, em implantação no Ceará) podem acelerar a inclusão de pessoal em determinados setores, contribuindo para que parte das rigidezes na (re)alocação de pessoal no mercado de trabalho sejam flexibilizadas. Outra possibilidade de ganhos pode ser vislumbrada ao se trabalhar diretamente com órgão ligados ao Ministério do Trabalho, como, por exemplo, o SINE/IDT, de modo que o mesmo identifique setores de baixa e alta produtividade, e auxilie os trabalhadores a migrarem do primeiro para o segundo setor. Além disso, e sempre que possível, deve-se procurar passar parte dessa demanda aos agentes privados, ou seja, deve-se orientar as grandes empresas para que formem seu próprio pessoal de modo a adequá-los às suas necessidades. Isso contribuiria sobremaneira para uma melhor realocação de pessoal dentro dos setores, e possibilitaria maiores ganhos de produtividade advindos dessa realocação.

Outra questão relevante é com relação à contribuição da produtividade total dos fatores para o crescimento da produtividade. Como foi demonstrado, o desempenho da PTF tem se mantido, em média, num patamar positivo. Entretanto, o que a literatura internacional revela é que as economias que crescem sistematicamente, em geral, apresentam uma tendência crescente desta variável.[25] Com efeito, é preciso que se busque uma mudança estrutural profunda capaz de converter essa constante numa tendência positiva.

Os ganhos expressivos com a PTF se deram no período 1987-1990. Nesse período intensas mudanças institucionais foram realizadas, mas alguma coisa nos anos seguintes ofuscou o brilho da PTF e fez com que ela passasse a contribuir de forma negativa para o crescimento. A partir de 2003, já após o processo de abertura econômica e da estabilização da economia, a PTF voltou a apresentar contribuição positiva, embora muito mais singela do que a apresentada no período inicial da análise.

Segue-se que mudanças estruturais sistemáticas devem ser estimuladas pelos governos futuros, em parceria com o governo federal e com a iniciativa privada: ampliação do comércio exterior, políticas adequadas de inovação e aquisição de novas tecnologias, redução de desperdícios, redução da burocracia, facilitação de negócios, melhor organização da produção, aprimoramentos institucionais, facilitação ao crédito, investimentos em qualidade do capital humano, reaparelhamento da infraestrutura pública, colaboração para um melhor ambiente de negócios, transparência na gestão pública e eficiência nos gastos públicos. Todos esses fatores devem ser incansavelmente perseguidos pelos governos vindouros para que a PTF volte a atuar positivamente no processo de crescimento econômico do estado.

[25] Easterly e Levine (2001) sugerem que há concordância na literatura empírica de que a acumulação de capital físico não é capaz de sustentar o crescimento por períodos prolongados de tempo, em face dos rendimentos decrescentes, e que a fonte para a evolução e a prosperidade econômica, no longo prazo, reside na expansão da PTF.

As mudanças estruturais aludidas acima tendem a elevar a produtividade total dos fatores. Apesar da necessidade de estas serem perseguidas pelos futuros *policy makers*, para que se tenha uma taxa de crescimento sustentável, é imprescindível que também se tenha uma contribuição positiva para o estoque de capital por trabalhador. Viu-se que, em geral, a contribuição do capital físico (por trabalhador) vem influenciando negativamente o crescimento econômico. Em resumo, constatou-se que metade do crescimento advindo do capital humano e da PTF no período de 1987 a 2015 foi eliminado pela contribuição negativa do capital físico.

Com efeito, é imperativo que se formulem políticas adequadas e propícias à elevação do estoque de capital por trabalhador. A elevação da taxa de poupança privada, a facilidade ao acesso ao crédito, a desburocratização para abertura e manutenção de firmas, redução de impostos, além de políticas de atração de empresas para o estado podem contribuir em elevado grau para o processo de acumulação de capital físico. Ademais, os futuros governos também são capazes de ampliar sobremaneira o estoque de capital físico, principalmente através de seus investimentos em infraestrutura pública.

Ainda com relação a ampliação do estoque de capital físico, é conveniente trazer a discussão setorial para a análise. Para todo o período considerado no estudo observou-se que indústria e agropecuária forneceram pessoal para o setor de serviços, e que estes mesmos setores perceberam uma redução em seus níveis de produtividade (mensurado pela variação no produto por trabalhador), entretanto, o setor de serviços conseguiu alavancar bastante sua produtividade. Além disso, a produtividade do setor de serviços puxou a economia cearense no período recente: dos 3,85% de crescimento médio, 2,82 pontos percentuais foram advindos deste setor, o que corresponde a aproximadamente a 75% do crescimento observado.

Aparentemente, isso sugere que políticas de expansão do capital físico direcionadas ao setor de serviços deveriam ser fortemente perseguidas. Apesar deste indicativo, é preciso notar que alguns subsetores do setor de serviços são extremamente dependentes de infraestrutura tecnológica, além de serem movidos por capital privado também intensivo em tecnologia. Como exemplos, pode-se citar os subsetores de desenvolvimento de software, telecomunicações, intermediação financeira, e o subsetor de pesquisa e desenvolvimento, além do próprio setor público.

O bom desempenho desses subsetores tende a elevar a PTF, mas para que esses setores passem a gerar efeitos permanentemente positivos, é necessário que se amplie sobremaneira, e constantemente, a infraestrutura tecnológica necessária para o bom desempenho do mesmo. Isso exige investimentos em capital físico de alta tecnologia, o qual, em geral, possui alta taxa de depreciação. Todavia, altas taxas de depreciação podem fazer com que os investimentos em capital dessa natureza tornem-se relativamente proibitivos, principalmente num ambiente com muitas restrições

orçamentárias. Paralelamente a isso, e de maneira complementar, há ainda a necessidade de formar capital humano especialmente direcionado a estes setores.

Em síntese: com relação a necessidade de se elevar os níveis de capital por trabalhador, é preciso chamar a atenção dos *policy makers* para o fato de que projetos de cunho densamente tecnológico tendem a estar associados com altas taxas de depreciação, o que irá requerer elevados níveis de investimento. É necessário, portanto, que os Governos seguintes avaliem corretamente as taxas de depreciação específicas de cada projeto, assim como prospectem adequadamente um fluxo de investimentos necessários para o bom desempenho dos setores que se almeja estimular.

Por fim, apesar da atual posição fiscal do Estado ser relativamente sólida, é necessário que o mesmo avalie bem suas áreas prioritárias de atuação. É preciso se reduzir a dependência do Governo Federal, além de se distribuir melhor o ônus e bônus associados ao investimento a ser aqui realizado. Nestes termos, as Parcerias Público-Privadas também passam a ter um caráter estratégico para elevar o produto por trabalhador e, por conseguinte, ampliar a qualidade de vida e o bem-estar econômico e social do cearense.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVITZ, Moses. Resource and output trends in the United States since 1870. In: **Resource and output trends in the United States since 1870**. NBER, 1956. p. 1-23.

ACEMOGLU, Daron; ROBINSON, James A. Persistence of power, elites, and institutions. **American Economic Review**, v. 98, n. 1, p. 267-93, 2008.

AMARAL FILHO, Jair e CAMPELO, Ana, A macroeconomia do crescimento econômico: progresso tecnológico, capital humano e o papel do gasto público produtivo na geração de crescimento sustentável, Seminário Internacional de Economistas de Lingua Portuguesa, Recife, 2003.

ASCHUAER, David. Is Public Expenditure Productive ?. Journal of Monetary economics,v.23, p.177-200,1989.

BALASSA, B. Revealed comparative advantage revisited: **analysis of relative export share of industrial countries, 1953-1971**. Manchester School of Economic and Social Sudies, Manchester, Manchester University Press, v.45, p. 327-44, 1977.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Boletim do Banco Central, Censo de capitais estrangerios**. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/rex/censoCE/port/censo.asp?idpai=cambio> Acesso em: outubro/novembro de 2017.

BARRO, Robert & SALA-I-MARTIN, Xavier. Public Finande in Models of Economic Growth. The Review of Economic Studies. V.59, p.645-661,1992.

BONELLI, R.; VELOSO, F. Rio de Janeiro: crescimento econômico e mudança estrutural. **PINHEIRO, AC; VELOSO, F. Rio de Janeiro: um estado em transição. Rio de Janeiro: FGV**, 2012.

BRASIL. Ministério do desenvolvimento, indústria e comércio. **Plataforma aliceweb2**. Disponível em: <http//:www.aliceweb2.gov.br>. Acesso em: outubro/novembro de 2017.

BROWN, R., DURBIN, J., e EVANS, J. Techniques for Testing the Constancy of Regression Relationships over Time. **Journal of the Royal Statistical Society**, p. 149-192, 1975.

CÂMARA BRASIL PORTUGAL NO ESTADO DO CEARÁ (CBPCE). Investimento Estrangeiro no CE triplicou em uma década. in: **Diário do Nordeste**. 2014. Disponível em

<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/negocios/investimento-estrangeiro-no-ce-triplicou-em-uma-decada-1.1024243>. Acesso em 18 outubro de 2017.

CASELLI, Francesco. Accounting for Cross-Country Income Differences, ***Handbook of Economic Growth***, ed. 1, v. 1, cap. 9, p. 679-741, 2005.

DE LUCAS BONDEZAN, Kezia; DIAS, Joilson. Crescimento econômico no brasil: uma abordagem sobre o papel da acumulação de capital físico e humano. **Revista de Economia**, v. 42, n. 3, 2016.

DE NEGRI, Fernanda; CAVALCANTE, Luiz Ricardo. Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes. **Brasília: Ipea**, v. 1, 2014.

DURLAUF, Steven N.; JOHNSON, Paul A.; TEMPLE, Jonathan RW. Growth Econometrics. ***Handbook of economic growth***, v. 1, p. 555-677, 2005.

FAGERBERG, Jan. Technological progress, structural change and productivity growth: a comparative study. ***Structural Change and Economic Dynamics***, v. 11, n. 4, p. 393-411, 2000.

FAGERBERG, J; SOLLIE, G (1987) The Method of Constant Market Share Analysis Reconsidered, ***Applied Economics*** 19: 1571-1583

FERREIRA, Pedro Cavalcanti. Eficiência e produtividade total dos fatores em Minas Gerais, mimeo, 2010.

FERREIRA, Pedro Cavalcanti; ELLERY JR, Roberto; GOMES, Victor. Produtividade agregada brasileira (1970-2000): declínio robusto e fraca recuperação. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 38, n. 1, p. 31-53, 2008.

FOSTER, J.; GREER, J.; THORBECKE, E. A class of decomposable poverty measures. ***Econometrica***, v. 52, n. 3, p. 761-766, 1984.

FRIED, Harold O.; LOVELL, CA Knox; SCHMIDT, Shelton S. (Ed.). **The measurement of productive efficiency and productivity growth**. Oxford University Press, 2008.

FUNDAÇÃO CENTRO DE ESTUDOS DO COMÉRCIO EXTERIOR - FUNCEX. Disponível em: <http:// www.funcexdata.com.br>. Acesso em: março de 2015.

GRUBEL, H. G.; LLOYD, P. J. Intra-industry trade: **the theory and measurement of international trade in differentiated products**. London: MacMillan Press, 1975.

HALL, Robert E.; JONES, Charles I. Why do some countries produce so much more output per worker than others?. **The quarterly journal of economics**, v. 114, n. 1, p. 83-116, 1999.

INPR. Dados observacionais. Disponível em <http://bancodedados.cptec.inpe.br> Acesso em: 02 nov. 2017.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA E APLICADA-IPEA. **Banco de dados**. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx >. Acesso em: outubro/novembro 2017.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ – IPECE. **Banco de Dados**. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/index.php/banco-de-dados-cipp>. Acesso em: outubro/novembro 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Contas regionais**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=5>. Acesso em: outubro/novembro de 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de domicílios.** Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2015/microdados.shtm >. Acesso em: 02 nov. 2017.

KRUGMAN, Paul R. Economia internacional: **teoria e política** / Paul R. Krugman, Maurice Obstfeld; tradutor técnico Eliezer Martins Diniz. – São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2005.

MARKWALD, R; PINHEIRO, A.C.; FALCÃO, C, POURCHET, H. **Índices de preços e quantum do comércio exterior.**Texto para discussão nº 134, Funcex. Rio de Janeiro, 1998.

MICHAELY, M. Theory of Commercial Policy: **Trade and Protection**. Oxford: University of Chicago Press, 1997.

MORANDI, Lucilene. Novas estimativas do estoque de capital fixo brasileiro–1950-2014.

ORGANIZATION ECONOMIC FOR COOPERATION AND DEVELOPMENT – OECD. **Science, technology and industry score board 2001** – towards a knowledge – based economy, 2004. Disponível em: <http://www.oecd.org.br. Acesso em: outubro/novembro de 2017.

PSACHAROPOULOS, George. Returns to investment in education: A global update. **World development**, v. 22, n. 9, p. 1325-1343, 1994.

SEEG BRASIL. Disponível em <http://seeg.eco.br> Acesso em: 10 de nov. 2017.

SEN, Amartya. Informational bases of alternative welfare approaches: aggregation and income distribution. **Journal of Public Economics**, v. 3, n. 4, p. 387-403, 1974.

SILVA FILHO, E. B. **Trajetória recente do investimento estrangeiro direto e em carteira no Brasil**. Boletim de Economia e Política Internacional. Brasília -BEPI. Brasília: IPEA, n.19, janeiro-abril 2015.

SYRQUIN, M. Resource allocation and productivity growth. In: Syrquin, M., Taylor, L., Westphal, L.E. (Eds.), Economic Structure Performance — Essays in Honor of Hollis B. Chenery. Academic Press, Orlando, FL, p. 75–101, 1984.

TIMMER, Marcel P.; SZIRMAI, Adam. Productivity Growth in Asian Manufacturing: the Structural Bonus Hypothesis Examined. ***Structural change and economic dynamics***, v. 11, n. 4, p. 371-392, 2000.

TIMMER, Marcel P.; DE VRIES, Gaaitzen J. Structural change and growth accelerations in Asia and Latin America: a new sectoral data set. **Cliometrica**, v. 3, n. 2, p. 165-190, 2009.

VELOSO, F.; FERREIRA, P. C.; PESSOA, S. Experiências Comparadas de Crescimento Econômico no pós-guerra. Desenvolvimento Econômico-Uma Perspectiva Brasileira. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, p. 3-38, 2013.

APÊNDICE

Variáveis (*) e Indicadores (→) Propostos:	Código	Observação
* PIB, a preços constantes (CE, NE, BR – 1987-2015)	Y	PIB a preços correntes - respeitando a metodologia SCN vigente e retropolações realizadas pelo IBGE - deflacionado pelo deflator do PIB tendo como base 2010.
* Renda familiar *per capita* – média (CE, NE, BR – 1987-2015)	R	
* População residente (CE, NE, BR – 1987-2015)	N	Projeção da população residente fornecida pelo IBGE
* População Ocupada (CE, NE, BR – 1987-2015)	L	Todos os trabalhadores registrados no Brasil com vínculo ativo formal em 31/12 do ano corrente. Dados extraídos da RAIS/MTr. Os trabalhadores informais não são incluídos; trabalhadores com mais de um vínculo são multiplamente registrados.
* Coeficiente de Gini (CE, NE, BR – 1987-2015)	g	Série calculada a partir da Pnad/IBGE. Nos anos em que a Pnad não foi realizada, a série foi preenchida calculando-se a média aritmética dos anos anterior e posterior.
→ Taxa de Crescimento do PIB	g_Y	$\ln\left(\frac{Y_t}{Y_{t-1}}\right)$
→ Taxa de Crescimento do PIB *per capita*	g_y	$\ln\left(\frac{y_t}{y_{t-1}}\right), \quad onde\ y = Y/N$
→ Taxa de Crescimento do PIB por trabalhador	$g_{\tilde{y}}$	$\ln\left(\frac{\tilde{y}_t}{\tilde{y}_{t-1}}\right), \quad onde\ \tilde{y} = Y/L$
→ PIB potencial	Y^*	Y^* = série $\ln(Y_t)$ suavizada via Filtro HP
→Tendência de crescimento do PIB *per capita*	y^*	y^* = série $\ln(y_t)$ suavizada via Filtro HP
→Tendência de crescimento do PIB por trabalhador	$\tilde{y}^*$	$\tilde{y}^*$ = série $\ln(\tilde{y}_t)$ suavizada via Filtro HP
→Taxa de crescimento do PIB potencial	g_{Y^*}	$g_{Y^*} = Y_t^* - Y_{t-1}^*$

→Taxa de crescimento da tendência de crescimento do PIB *per capita*	g_{y^*}	$g_{Y^*} = y_t^* - y_{t-1}^*$
→Taxa de crescimento da tendência de crescimento do PIB por trabalhador	$g_{\tilde{y}^*}$	$g_{Y^*} = \tilde{y}_t^* - \tilde{y}_{t-1}^*$
→Correlação entre ciclos CE-BR, em termos de PIB	$\rho_{\check{Y}_{CE},\check{Y}_{BR}}$	Coeficiente de correlação entre os componentes cíclicos ($\check{Y}$) obtidos via filtro HP aplicados em Y
→Correlação entre ciclos CE-NE, em termos de PIB	$\rho_{\check{Y}_{CE},\check{Y}_{NE}}$	" "
→Correlação entre ciclos CE-BR, em termos de PIB *per capita*	$\rho_{\check{y}_{CE},\check{y}_{BR}}$	Coeficiente de correlação entre os componentes cíclicos ($\check{y}$) obtidos via filtro HP aplicados em y
→Correlação entre ciclos CE-NE, em termos de PIB *per capita*	$\rho_{\check{y}_{CE},\check{y}_{NE}}$	" "
→Correlação entre ciclos CE-BR, em termos de PIB por trabalhador	$\rho_{\check{y}_{\widetilde{CE}},\check{y}_{\widetilde{BR}}}$	Coeficiente de correlação entre os componentes cíclicos ($\check{y}_r$) obtidos via filtro HP aplicados em $\tilde{y}$ na região r
→Correlação entre ciclos CE-NE, em termos de PIB por trabalhador	$\rho_{\check{y}_{\widetilde{CE}},\check{y}_{\widetilde{NE}}}$	" "
→ Índice de bem-estar de Sen (CE, NE, BR – 1987-2015)	w	$w = y(1-g)$
* Consumo de Energia Elétrica Industrial, em Megawatts (CE, NE, BR – 1987-2015)	E	
* Estoque de capital físico (BR – 1987-2015)	K_{BR}	Em milhões de R$ de 2010. Fonte: Morandi (2015)
→ Estimativa do estoque de capital físico (CE, NE – 1987-2015)	K_{CE}, K_{NE}	Estimativa, via $E_t = \mu_t K_t$, onde μ_t é extraído com base em dados da função de produção nacional. Ver Ferreira, Ellery Jr e Gomes (2008)
* Anos de estudo - média - pessoas 25 anos e mais (CE, NE, BR – 1987-2015)	s	Razão entre o somatório do número de anos de estudo completados pelas pessoas que tem 25 ou mais anos de idade e o número de pessoas nessa faixa etária. Fonte: Ipeadata
→ Estimativa do estoque de capital humano (CE, NE, BR – 1987-2015)	H	Ver Caselli (2005).

		$H = L.e^{\phi(s)}$, onde $\phi(s) = \begin{cases} 0{,}1334 \cdot s & , \text{ se } s \leq 4 \\ 0{,}134 \cdot 4 + 0{,}101 \cdot (s-4) & , \text{ se } 4 < s \leq 8 \\ 0{,}134 \cdot 4 + 0{,}101 \cdot 4 + 0{,}068 \cdot (s-8) & , \text{ se } 8 < s \end{cases}$
→ Contribuição da produtividade para crescimento do PIB por trabalhador;	γ_A	$\gamma_A = \Delta\tilde{y}/\Delta A$
→ Contribuição do capital humano para crescimento do PIB por trabalhador;	γ_h	$\gamma_h = (1-\alpha).\Delta h$
→ Contribuição do capital físico para crescimento do PIB por trabalhador	γ_k	$\gamma_k = \alpha.\Delta k$
* Participação dos setores no PIB (CE, NE, BR – 1987-2015)	λ_i^Y	$\lambda_i^Y = \frac{Y_i}{Y}$
* Participação dos setores na População Ocupada (CE, NE, BR – 1987-2015)	λ_i^L	$\lambda_i^L = \frac{L_i}{L}$
→ Contribuições dos setores para o crescimento do produto	γ_i	$\gamma_i = \lambda_i^Y.\Delta\lambda_i^L + \lambda_i^L.\Delta\lambda_i^Y$
* Empregos formais na indústria de transformação (CE, NE, BR – 1987-2015), em número absoluto;	L_{ind}	Extraído da RAIS/MTr
* Percentual de emprego da indústria de transformação no Nordeste (1987-2015), em %;	$L_{ind}^{CE}/L_{ind}^{NE}$	Extraído da RAIS/MTr
* Sob a ótica da produção, a participação do Valor Adicionado Bruto (VAB) da indústria no PIB, agropecuária no PIB do Estado e serviço no PIB do estadual (CE, NE, BR – 1987-2015);	$VAB_i^{\%}$	$VAB_i^{\%} = \frac{VAB_i}{VAB}$. Para o período 1987-2001, utilizamos VA a preços básicos (R$ de 2000) disponível por UF no IPEDATA e o VA total foi obtido pela soma dos VAs dos grandes setores. Já para o período posterior, 2002-2014, usamos o VA a preços de mercado corrente, disponível no banco de dados SIDRA do IBGE, tendo 2010 como referência e retropolado até 2002. Com relação ao setor de serviços, a este foram somados o VAB da Administração, saúde e educação públicas e seguridade social (2002-2014). Adicionalmente, segundo comentários do IPEADATA: para 1987-2001, utiliza-se o antigo Sistema de

		Contas Regionais; conceito utilizado a partir de 1987 a preços básicos.
* Valor Bruto da Produção Industrial (VBPI)	$VBPI$	Transferências realizadas + vendas + variações dos estoques. OBS: Entre os anos 1988 e 1995, o IBGE calculava o Valor da Produção das indústrias extrativas e de transformação. A partir de 1996, o instituto passou a calcular o Valor Bruto da Produção Industrial de todas as indústrias com mais de 5 pessoas ocupadas.
* Valor da Transformação Industrial (VTI)	VTI	VBPI menos o custo com as operações industriais (COI).
→ A razão entre o Valor da Transformação Industrial (VTI) e o Valor Bruto da Produção Industrial (VBPI), denominado de Indicador de Adensamento Industrial (comparação Ceará – NE – BR), em termos percentuais;	AI	$AI = \frac{VTI}{VBPI}$
* Taxa de crescimento anual da produção (agropecuária, indústria de transformação e serviços) em %;	g_{Y_i}	$g_{Y_i} = \ln\left(\frac{Y_{i\,t}}{Y_{i\,t-1}}\right)$
* Inflação	π	Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - % a.a.
* Taxa de juros	r	Taxa de juros - Over / Selic - (% a.m.)
* Taxa de câmbio	ϵ	Taxa de câmbio - R$ / US$ - comercial - compra (média).