

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO - SEP
INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES - IJSN

NOTA | **06**
TÉCNICA

EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO: UMA ANÁLISE COMPARATIVA

Matheus Albergaria de Magalhães
Economista,
Coordenador de Estudos Econômicos
do Instituto Jones dos Santos Neves

Anna Paula Lage Ribeiro
Estagiária do Instituto Jones dos Santos Neves

Sumário

Introdução.....	3
1. Base de Dados e Metodologia.....	4
2. Resultados.....	6
3. Conclusões.....	16
4. Referências Bibliográficas.....	17
5. Apêndice A.....	18
6. Apêndice B.....	22

Introdução

Entender a evolução da produtividade ao longo do tempo sempre constituiu uma das principais preocupações entre economistas e formuladores de política econômica. Em particular, uma compreensão acurada desse fenômeno pode constituir a resposta a uma das questões mais básicas em Economia: como aproveitar da melhor maneira os recursos escassos disponíveis? Recursos mais produtivos são, em geral, recursos que podem ser usados em menor montante, gerando maior economia em seu uso. Por conta disso, identificar focos de produtividade em uma economia pode equivaler a um uso mais eficiente dos recursos existentes.

Esta nota técnica tem o objetivo de estudar a evolução de medidas de produtividade no estado do Espírito Santo. Para tanto, será realizada uma análise comparativa de medidas de produtividade entre estados, com o objetivo de avaliar o desempenho da economia capixaba vis-à-vis as economias de outros estados brasileiros. A partir deste estudo inicial, queremos apenas registrar alguns dos principais fatos empíricos relacionados à produtividade no estado, tendo como pano de fundo a produtividade do País como um todo.¹ Nesse sentido, o presente estudo possui um caráter eminentemente descritivo. A exploração das possíveis causas e explicações para os padrões aqui descritos deve constituir objeto de estudos futuros.

Os resultados obtidos demonstram que a economia do estado apresentou um desempenho consideravelmente acima da média nacional ao longo do período amostral considerado. Apesar da produtividade ter apresentado uma queda pronunciada no período compreendido entre o final do ano de 2008 e o início do ano de 2009, seu desempenho esteve acima da média durante a maior parte do ano de 2008. Por conta desses ganhos de produtividade verificados até recentemente, espera-se que a economia capixaba possa apresentar uma capacidade de recuperação mais rápida do que as demais economias estaduais, no caso de uma reversão no cenário econômico mundial.

Esta nota está dividida da seguinte maneira: na segunda seção, são descritas a base de dados e a metodologia empregada na construção de medidas de produtividade. A terceira seção contém os principais resultados empíricos obtidos, com ênfase na comparação do estado do Espírito Santo com o Brasil e alguns estados brasileiros. Finalmente, na quarta seção, são apresentadas as conclusões.

¹ Os objetivos desta nota são semelhantes aos de Bonelli e Fonseca (1998), que constroem diversas medidas de produtividade para distintos setores da economia brasileira, tentando identificar os principais padrões inerentes a essas medidas.

1. Base de Dados e Metodologia

As variáveis utilizadas nesta nota equivalem a dados referentes à produção e insumos industriais, basicamente. Em particular, optou-se pelo uso de dados da indústria, por conta da facilidade de obtenção dos mesmos².

No caso, foram utilizadas as séries históricas de produção industrial, consumo industrial de energia elétrica e horas pagas na indústria para os estados da região Sudeste e para o Brasil. A fonte dos dados de produção industrial equivale à Pesquisa Industrial Mensal – Produção Física (PIM-PF), enquanto que os dados referentes a horas pagas na indústria são oriundos da Pesquisa Industrial Mensal de Emprego e Salários (PIMES), com ambas as pesquisas sendo elaboradas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). As série de consumo industrial de energia elétrica utilizadas são provenientes da Agência de Serviços Públicos de Energia do Estado do Espírito Santo (ASPE) e da Espírito Santo Centrais Elétricas S.A. (ESCELSA)³.

Nesta nota, utilizamos duas medidas alternativas para representar a produtividade: uma medida de produtividade do trabalho, que leva em conta a produtividade média por trabalhador na indústria; e uma medida de produtividade total dos fatores (PTF), que considera a produtividade como uma parcela residual da produção, uma vez que são descontadas as participações relativas dos insumos capital (medido via consumo industrial de energia elétrica) e trabalho (medido via horas pagas na indústria). Essas medidas alternativas são utilizadas no sentido de fornecerem resultados robustos à análise presente.

As medidas de produtividade (média) do trabalho (PM) foram calculadas a partir da seguinte equação:

$$PM = P/H \quad (1),$$

onde o termo P representa o índice de produção industrial do IBGE, enquanto que o termo H representa a medida de horas pagas na indústria.

Por sua vez, as medidas de produtividade total dos fatores foram calculadas a partir da metodologia proposta originalmente por Solow (1957):

$$\Delta \ln Y_t = \alpha \Delta \ln K_t + \beta \Delta \ln L_t + \gamma \Delta \ln E_t + \Delta \ln H_t \quad (2),$$

onde o termo Δ denota o operador de primeiras-diferenças, enquanto que letras minúsculas equivalem aos logaritmos naturais das séries em questão.

² Exemplos de outros estudos que também fazem uso de dados industriais para analisar a evolução da produtividade no curto prazo são Burnside, Eichenbaum e Rebelo (1995), Bonelli e Fonseca (1998) e Kanczuk e Faria (2000).

³ O Apêndice A desta nota apresenta as estatísticas descritivas (Tabela A1) e os padrões gráficos (Gráficos A1-A3) das principais variáveis empregadas na análise.

De acordo com a fórmula acima, os termos p e h representam os logaritmos das variáveis produção industrial e horas pagas, ao passo que o termo ee denota o consumo industrial de energia elétrica. Por sua vez, o termo θ equivale à participação do fator capital na renda, ao passo que o termo $(1 - \theta)$ equivale à participação do fator trabalho (assume-se retornos constantes à escala, no caso).

Conforme citado acima, neste caso, a produtividade é vista como a parte residual de uma função de produção; ou seja, taxas de variação da PTF equivalem à diferença entre taxas de variação da produção industrial e taxas de variação dos insumos de produção, com esses insumos sendo ponderados por suas respectivas participações na renda⁴. No caso, a medida de horas pagas na indústria representa o fator trabalho, ao passo que a medida de consumo industrial de energia elétrica representa o fator capital⁵.

As séries históricas de PTF foram obtidas a partir de um processo de integração das taxas de variação dessa variável, onde supõe-se que o período inicial equivale a um número índice com valor igual a 100.

⁴ Seguindo as recomendações de Kanczuk e Faria (2000) para o setor industrial brasileiro, consideramos um valor de participação relativa do capital correspondente a 0,66, o que faz com que a participação relativa do fator trabalho equivalha a 0,34, assumindo-se uma função de produção com retornos constantes de escala (onde a quantidade produzida aumenta/diminui na mesma proporção que os insumos).

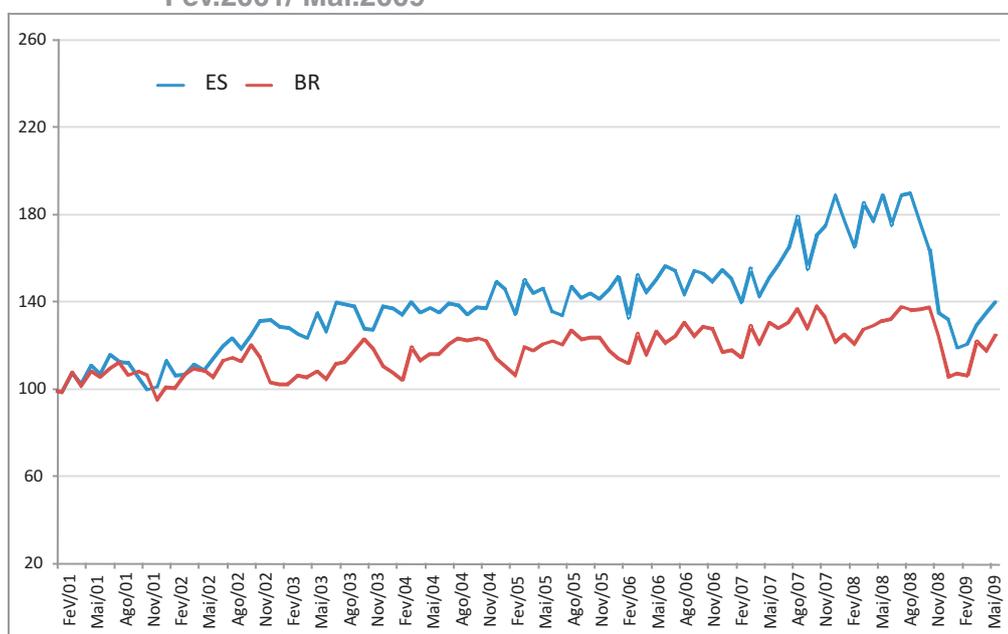
⁵ Devido ao fato de não existirem medidas equivalentes a estoques de capital para os setores industriais de distintos estados, optamos pelo uso de séries de consumo industrial de energia elétrica para representar os serviços do fator capital, em consonância com outros estudos aplicados, conforme é o caso de Burnside, Eichenbaum e Rebelo (1995), por exemplo. Adicionalmente, vale ressaltar que todas as séries de produtividade foram dessazonalizadas a partir do método ARIMA X-12.

2. Resultados

Os gráficos 1 e 2 mostram a evolução das medidas de produtividade construídas para o estado do Espírito Santo ao longo do período compreendido entre os meses de fevereiro de 2001 e maio de 2009, assim como medidas similares construídas para o Brasil para fins de comparação (séries expressas em números índice, com fevereiro de 2001 = 100). O gráfico 1 apresenta a evolução temporal de medidas de produtividade do trabalho, enquanto que o gráfico 2 apresenta a evolução de medidas de produtividade total dos fatores.

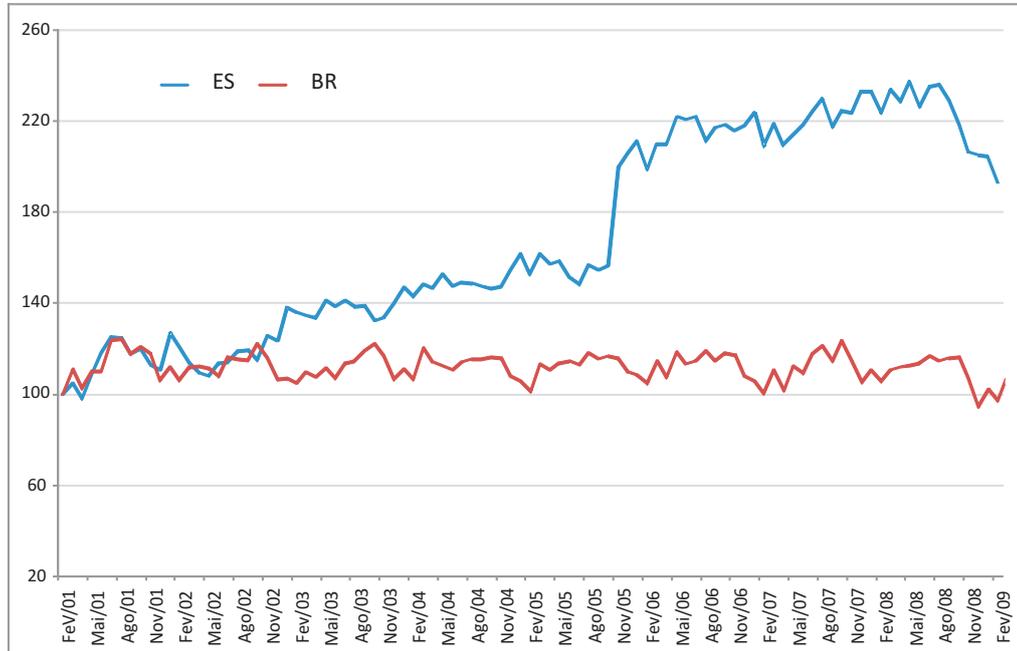
De acordo com o gráfico 1, em termos de produtividade do trabalho, o estado do Espírito Santo manteve-se acima do Brasil durante a maior parte do período de análise considerado, embora tenha apresentado oscilações nesse período. A partir do final de 2008, a produtividade do trabalho caiu tanto no Espírito Santo quanto no Brasil. Apesar dessa queda ter sido mais pronunciada no Estado em comparação ao país (quedas de -37,4% e -21,4%, respectivamente, para o estado e para o país), vale notar que houve uma recuperação em ambos os casos a partir do ano de 2009 (+17,7% e +16,3%, respectivamente para o estado e o País), com o Espírito Santo continuando com uma trajetória superior em relação ao caso nacional.

**Gráfico 1 - Produtividade do Trabalho - Brasil e Espírito Santo
Fev.2001/ Mai.2009**



Elaboração: IJSN - Coordenação de Estudos Econômicos

**Gráfico 2 - Produtividade Total dos Fatores - Brasil e Espírito Santo
Fev.2001/ Mai.2009**



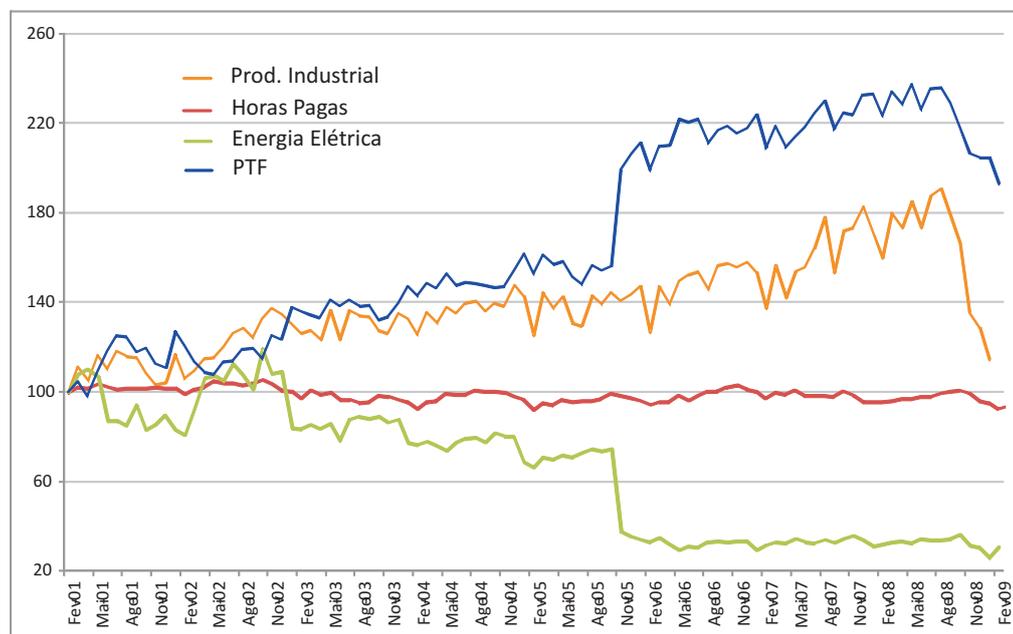
Elaboração: IJSN - Coordenação de Estudos Econômicos

No caso do gráfico 2, que exibe a evolução da produtividade total dos fatores (PTF) para o Espírito Santo e o Brasil, o estado ainda apresenta um padrão superior em relação ao país durante a maior parte do período analisado, embora as diferenças sejam mais marcantes. No caso dessa medida de produtividade específica, o estado do Espírito Santo apresenta um nítido descolamento em relação à trajetória nacional, chegando a apresentar um desempenho cerca de mais de duas vezes superior em relação ao país, no caso de certos períodos, conforme é o caso do período compreendido entre agosto de 2007 e agosto de 2008, por exemplo.

Em particular, vale à pena notar que, em termos de PTF, o estado não apenas apresenta uma trajetória ascendente ao longo do tempo, assim como ocorre uma nítida mudança de patamar na trajetória dessa variável a partir do final do ano de 2005. Quando da análise da evolução temporal das medidas componentes da PTF estadual, é possível notar uma nítida queda no consumo industrial de energia elétrica nesse período, fato que pode ser tido, a princípio, como responsável por esse aumento de produtividade.

O gráfico 3 abaixo demonstra esse ponto de maneira mais clara, ao descrever as trajetórias da PTF e dos insumos de produção ao longo do período considerado (fev.2001 = 100).

**Gráfico 3 - Produtividade Total dos Fatores - Espírito Santo
Fev.2001/Mai.2009**



Elaboração: IJSN - Coordenação de Estudos Econômicos

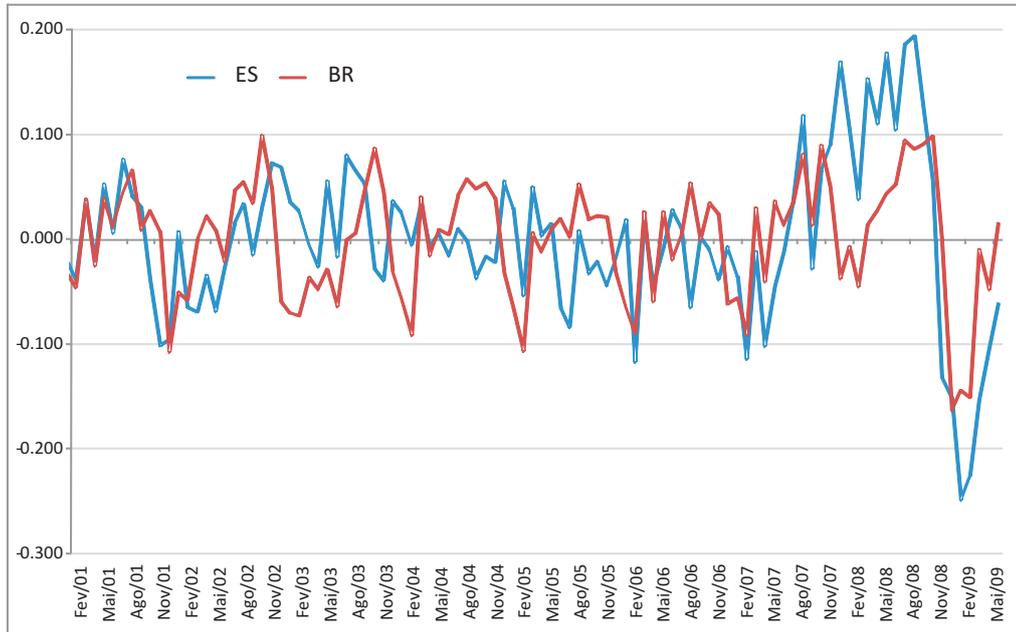
Conforme é possível notar, a trajetória da PTF estadual segue, de maneira aproximada, a trajetória da produção industrial. Por sua vez, o índice de horas pagas apresenta uma trajetória relativamente constante ao longo do período considerado, enquanto que o consumo industrial de energia elétrica apresenta um padrão descendente, com uma queda substancial a partir do final do ano de 2005⁶.

Os gráficos 4 e 5 apresentam as taxas de variação percentual dos componentes cíclicos das medidas⁷ de produtividade consideradas, tanto para o caso estadual quanto para o caso nacional.

⁶ Embora não seja o objetivo da presente nota explorar de forma detalhada as possíveis causas dessa mudança, fica a sugestão de que outros estudos venham a fazê-lo no futuro próximo.

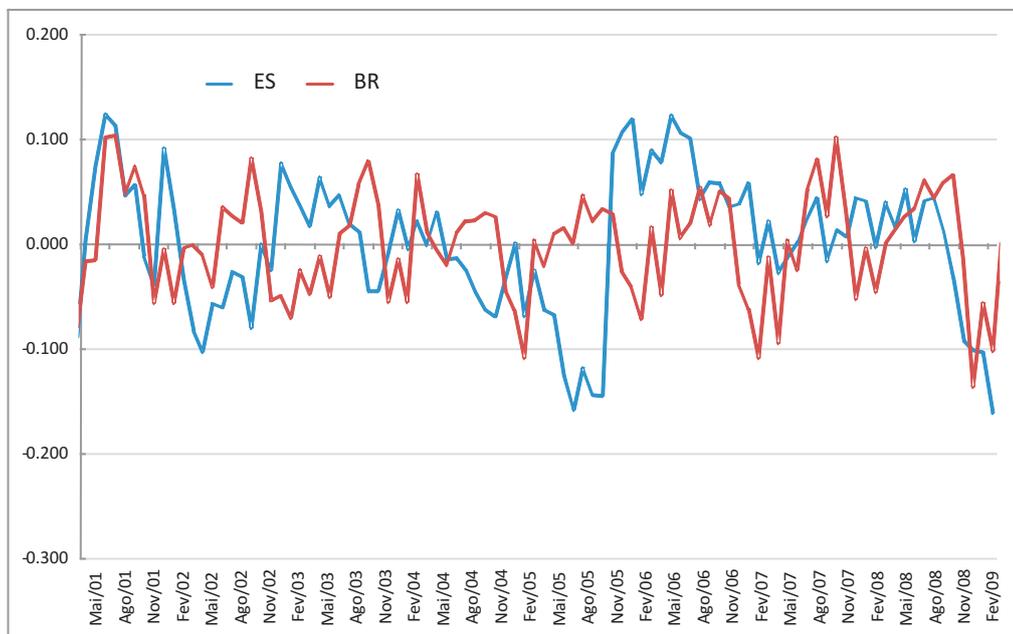
⁷ Os componentes cíclicos das séries de produtividade foram obtidas a partir do filtro Hodrick-Prescott, com o parâmetro de suavização desse filtro sendo fixado no valor de 14.400, conforme prática usual no caso de estudos envolvendo dados mensais. Maiores detalhes sobre esse filtro podem ser encontrados no Apêndice B da presente nota.

**Gráfico 4 - Produtividade do Trabalho - Brasil e Espírito Santo
Componentes Cíclicos**



Elaboração: IJSN - Coordenação de Estudos Econômicos

**Gráfico 5 - Produtividade Total dos Fatores - Brasil e Espírito Santo
Componentes Cíclicos**



Elaboração: IJSN - Coordenação de Estudos Econômicos

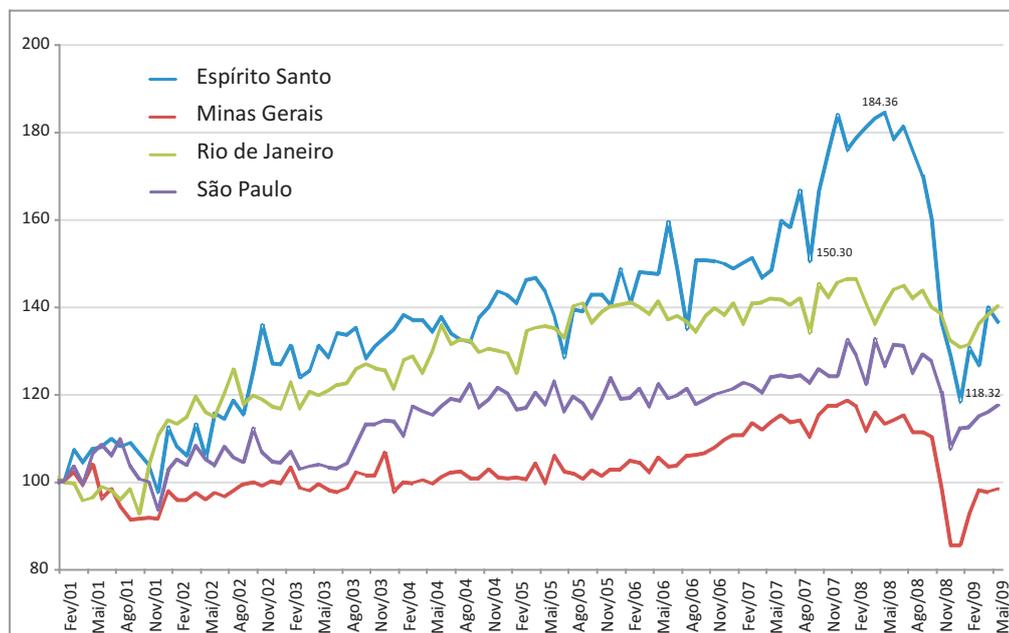
Dois fatos básicos emergem a partir da inspeção dos gráficos acima. Em primeiro lugar, a amplitude das flutuações cíclicas das medidas de produtividade estadual é nitidamente maior do que no caso das medidas de produtividade nacional (os desvios padrão das medidas de produtividade do trabalho e PTF para o Espírito Santo são 7,6% e 6,6%, enquanto que, para o Brasil, esses valores são 5,6% e 5,1%). Tanto as variações positivas quanto as variações negativas das medidas de produtividade consideradas são maiores no caso estadual do que no caso nacional. Se, por um lado, isso demonstra que as contrações de produtividade são mais sentidas no estado do que no país, por outro revela a possibilidade de uma recuperação mais rápida dessas medidas, no caso de uma retomada do crescimento. Esse último ponto fica especialmente evidenciado no caso do gráfico 4, referente à produtividade do trabalho. Nesse caso, é possível notar que, apesar do estado do Espírito Santo ter sofrido uma queda mais severa de produtividade, sua recuperação também foi mais intensa durante os primeiros meses do ano de 2009.

Em segundo lugar, há um certo grau de associação linear entre movimentos cíclicos de medidas de produtividade do estado e do país como um todo. Em particular, coeficientes de correlação calculados para cada par de medidas de produtividade (trabalho ou PTF) revelam um grau de associação positivo (coeficientes de correlação de 0,64 para séries de produtividade do trabalho e de 0,34 para séries de PTF), o que demonstra a ocorrência de um padrão temporal comum às séries de produtividade estaduais e nacionais.

Em termos de comparação com os demais estados da região Sudeste, apresentamos alguns resultados abaixo. No gráfico 6, é exposta a evolução temporal de medidas de produtividade do trabalho para os quatro estados dessa região (fev.2001 = 100)⁸. De acordo com os resultados contidos nesse gráfico, é possível notar que a economia do estado do Espírito Santo apresenta, a partir do final do ano de 2002, um resultado superior em relação aos demais estados da região, mantendo esse desempenho positivo até o final do ano de 2008. Ou seja, em um período de aproximadamente dez anos, o Espírito Santo ultrapassou os demais estados da região Sudeste, em termos de produtividade. Este fato confirma a lei de Kaldor-Verdoorn, segundo a qual, ocorre uma tendência de crescimento da produtividade de um país ou região à medida em que aumenta sua produção.

⁸ A análise aqui ficou restrita a medidas de produtividade do trabalho, apenas, por conta de limitações na obtenção de dados de consumo industrial de energia elétrica para São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, o que impossibilitou a construção de medidas de PTF para esses estados, no caso.

**Gráfico 6 - Produtividade do Trabalho - Região Sudeste
Dez.2000/Mai.2009**

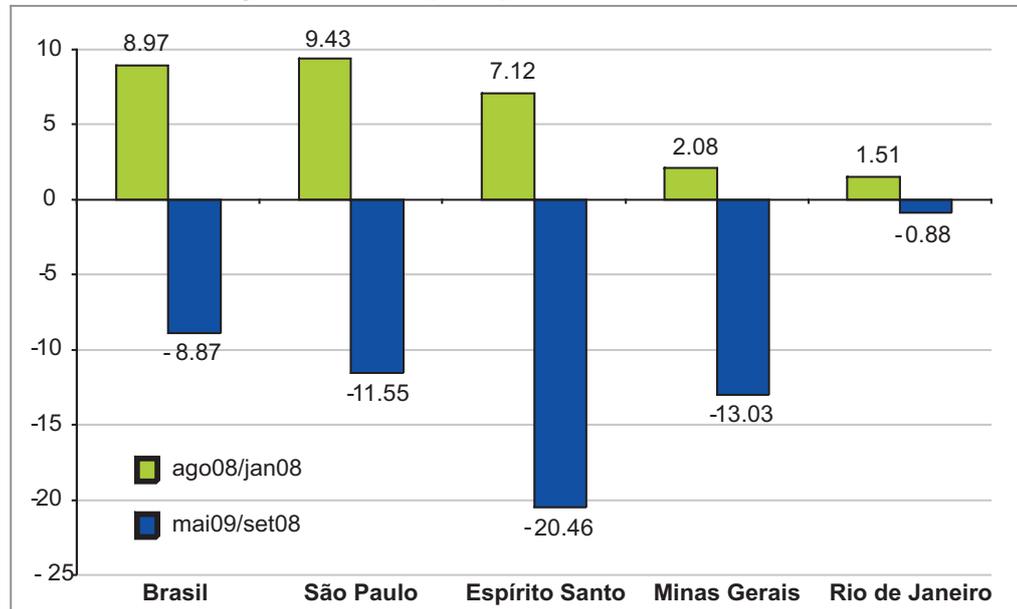


Elaboração: IJSN - Coordenação de Estudos Econômicos

Por exemplo, o maior valor registrado para o índice de produtividade do trabalho do estado ocorre no mês de maio de 2008, quando esse índice atingiu o valor de 184,36, equivalente a um aumento de 0,75% em relação ao mês anterior. Por outro lado, no período compreendido entre os meses de julho de 2008 e janeiro de 2009, a produtividade estadual apresentou uma queda de -34,69% (nesse período ocorreram quedas de -9,77%, -14,4% e -25,9% nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais, respectivamente). Esse último resultado decorre provavelmente dos efeitos adversos da crise financeira recente sobre a economia mundial, que acabaram impactando sobre o índice de produção industrial dos estados brasileiros, conforme ilustrado nos gráficos A2 e A3, contidos no Apêndice A.

O gráfico 7 exibe taxas de variação percentual da produtividade do trabalho para os estados da região Sudeste, assim como para o Brasil, no caso de dois períodos amostrais específicos: janeiro a agosto de 2008 e setembro de 2008 a maio de 2009. O objetivo básico desse gráfico é verificar os possíveis impactos da crise recente sobre a produtividade do país e dos estados selecionados.

Gráfico 7 - Variação Percentual da Produtividade do Trabalho dos Estados da Região Sudeste para períodos selecionados



Elaboração: IJSN - Coordenação de Estudos Econômicos

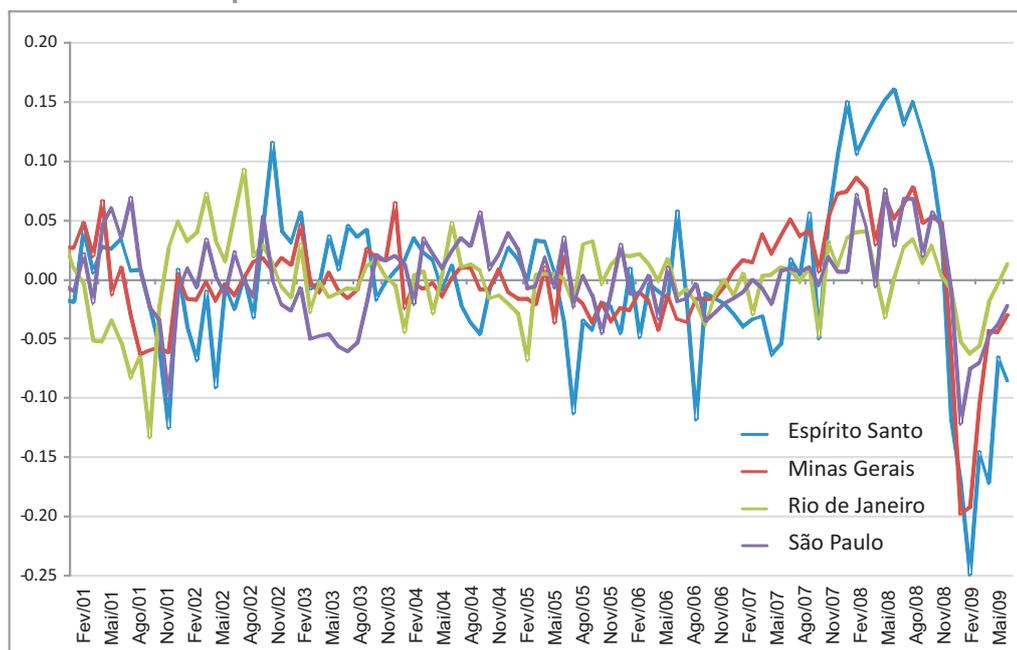
No caso desse gráfico, é possível notar que, no período anterior à eclosão da crise no país (janeiro-agosto de 2008), tanto o Brasil quanto os estados da região Sudeste vinham apresentando taxas positivas de crescimento da produtividade do trabalho. Em particular, o estado do Espírito Santo apresentou, ao longo desse período, o segundo melhor desempenho na região Sudeste, com uma taxa de crescimento de 7,12% no período, ficando atrás do estado de São Paulo apenas, que apresentou nesse período um crescimento da produtividade do trabalho de 9,43%, um valor acima daquele verificado para o Brasil (crescimento de 8,97%).

Por outro lado, durante o período compreendido entre os meses de setembro de 2008 e maio de 2009, todos os estados, bem como o país, apresentaram taxas negativas de crescimento da produtividade industrial. Assim, enquanto o Brasil apresentou um decréscimo de -8,87% no período, verifica-se a ocorrência de decréscimos de -0,88%, -11,55%, -13,03% para os estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais.

O estado do Espírito Santo, por sua vez, apresenta o pior desempenho nesse período: uma variação negativa de -20,46%. Esse fato, juntamente com os dados relacionados ao gráfico 6, demonstram que, apesar do Espírito Santo ter apresentado um desempenho acima da média ao longo da maior parte dos períodos amostrais considerados, o estado também tende a apresentar um desempenho acima da média durante períodos de contração econômica, com a produtividade do trabalho caindo em um ritmo mais acentuado do que os demais estados da região Sudeste.

Esse último ponto é confirmado pelo gráfico 8, que apresenta a evolução dos componentes cíclicos das séries de produtividade do trabalho consideradas. Neste gráfico, são enfatizadas as oscilações de curto prazo das séries consideradas. Conforme é possível notar, o Estado apresenta a maior volatilidade dentre todas as séries consideradas, com um desvio-padrão de 7% , um valor cerca de duas vezes superior aos desvios-padrão dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro, por exemplo (desvios padrão de 3,6% e 3,3%, respectivamente).

Gráfico 8 - Produtividade do Trabalho - Região Sudeste
Componentes cíclicos

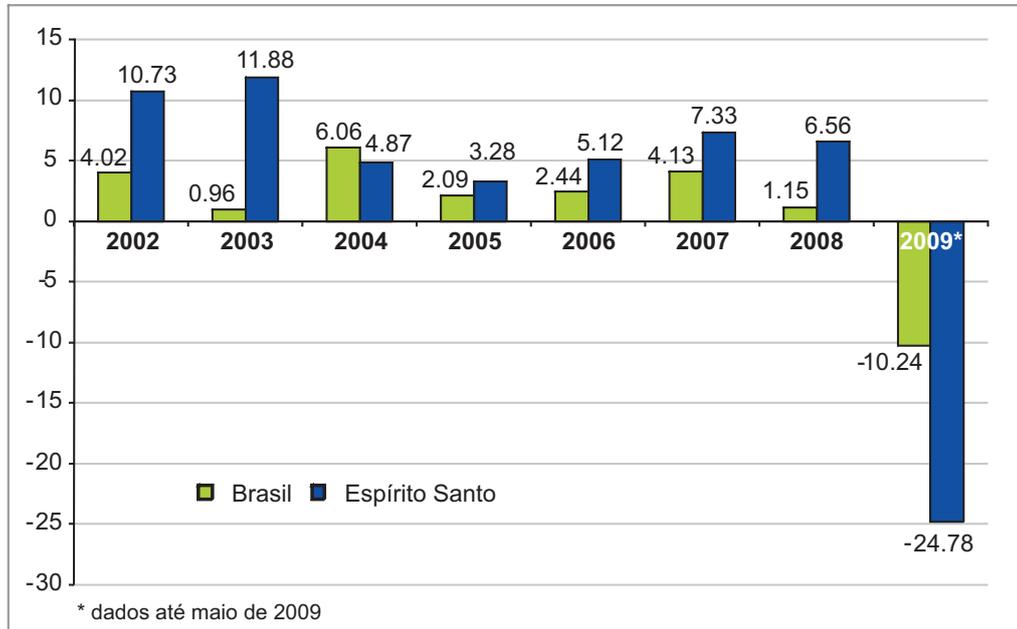


Elaboração: IJSN - Coordenação de Estudos Econômicos

Uma questão interessante a ser respondida no presente contexto é a seguinte: quais são os fatores inerentes à queda recente da produtividade do trabalho no Estado e no País? Os gráficos 9 a 11 buscam responder essa questão. No caso do gráfico 9, é apresentada a evolução da produtividade do trabalho para o Brasil e o Espírito Santo ao longo do período compreendido entre os anos de 2002 e 2009 (dados disponíveis até maio).

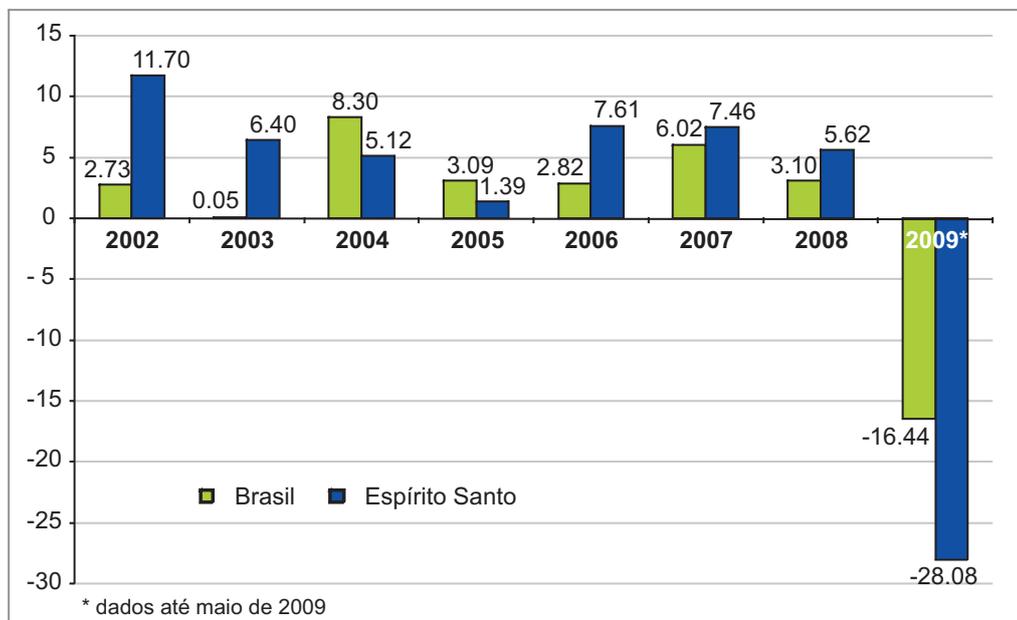
Em primeiro lugar, os dados desse gráfico demonstram que, em termos anuais, a produtividade do estado esteve acima da produtividade do país para a maioria dos períodos considerados. A exceção fica por conta do período recente e do ano de 2004, onde o Estado cresceu cerca de 5%, enquanto que o país apresentou um crescimento em torno de 6%. Em segundo lugar, esses dados também demonstram que, em termos de dados anuais, o Estado apresentou uma queda na produtividade do trabalho correspondente a cerca de 2,5 vezes a queda ocorrida no caso do Brasil (quedas de -10,24% e -24,78% para Brasil e Espírito Santo, respectivamente).

Gráfico 9 - Produtividade do Trabalho
 Variação percentual em relação ao período anterior



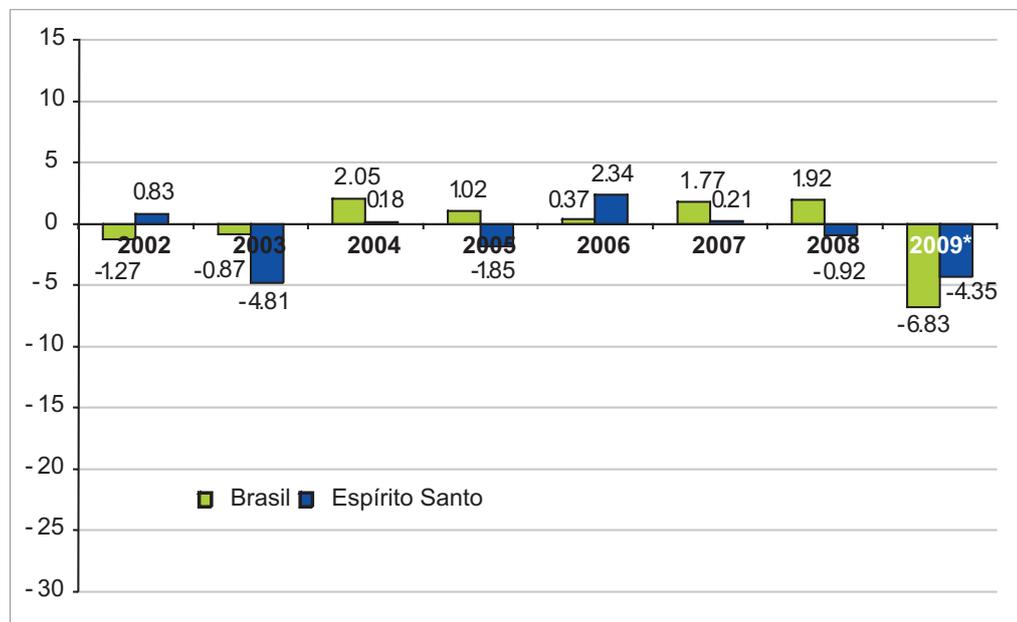
Elaboração: IJSN - Coordenação de Estudos Econômicos

Gráfico 10 - Produção Industrial
 Variação percentual em relação ao período anterior



Elaboração: IJSN - Coordenação de Estudos Econômicos

Gráfico 11 - Horas Pagas
 Variação percentual em relação ao período anterior



Elaboração: IJSN - Coordenação de Estudos Econômicos

No caso do gráfico 10, são expostas as taxas anuais de variação da produção industrial para Brasil e Espírito Santo. Este gráfico demonstra que os resultados relacionados ao desempenho da produtividade, expostos no gráfico 9, devem-se principalmente ao desempenho do índice de produção industrial do Estado, que também permaneceu acima do índice nacional para a grande maioria dos anos considerados, com a exceção ficando para os anos de 2004, 2005 e 2009. Por sua vez, o gráfico 11 apresenta as taxas de variação das horas pagas na indústria para o mesmo período de análise. Embora tenha havido um certo grau de variação no caso das horas pagas, essa variação é visivelmente menor do que a variação reportada para os índices de produção industrial.

Assim, é possível concluir que, ao longo do período amostral considerado (2002-2009), o desempenho da produtividade do trabalho, tanto no caso estadual quanto nacional, foi afetado principalmente por conta do desempenho do índice de produção industrial. Logo, fatores que afetem os índices de produção industrial tenderão a afetar a produtividade do trabalho no país e no Estado.

3. Conclusões

Esta nota técnica buscou apresentar uma caracterização empírica inicial de medidas de produtividade no estado do Espírito Santo, bem como realizar uma comparação dessas medidas com medidas relacionadas a outras unidades da federação e ao Brasil como um todo.

Os resultados obtidos revelam os seguintes padrões empíricos:

- i. Em termos de medidas expressas em números índice, o estado do Espírito Santo apresentou um desempenho superior ao Brasil ao longo do período 2003/2009, independentemente da medida de produtividade considerada (produtividade do trabalho ou PTF).
- ii. Em termos de variações percentuais de componentes cíclicos, as séries de produtividade do estado do Espírito Santo, apesar de apresentarem um padrão positivo de comovimento com as séries referentes ao caso nacional, também apresentam oscilações mais amplas no curto prazo. Se, por um lado, esse fato ressalta um padrão mais volátil da produtividade estadual, por outro lado, também revela a possibilidade de uma retomada mais intensa do crescimento no curto prazo.
- iii. Quando da comparação do Espírito Santo com outros estados da região Sudeste, é possível notar que, em termos de produtividade do trabalho, o estado apresentou um desempenho nitidamente superior durante o período anterior à crise financeira de 2008 (janeiro a agosto de 2008). Entretanto, quando se considera o período pós-crise (setembro de 2008 a maio de 2009), o Espírito Santo apresenta o pior desempenho dentre os estados analisados.
- iv. No caso do período recente (2008/2009), o desempenho da produtividade do trabalho parece estar condicionado principalmente ao desempenho da produção industrial, tanto no caso estadual quanto no caso nacional.

Esses resultados devem ser vistos como uma primeira tentativa de compreensão da dinâmica inerente à produtividade do estado. Estudos futuros poderão vir a confirmar alguns dos resultados aqui reportados, assim como propor explicações detalhadas para os principais padrões empíricos descritos nesta nota técnica.

Dada a importância fundamental da produtividade para o crescimento e o desenvolvimento de uma economia, espera-se que uma compreensão detalhada da evolução dessa variável possa constituir um fundamento básico para a formulação de políticas públicas que visem aumentar o bem-estar da sociedade.

4. Referências Bibliográficas

BONELLI, Regis; FONSECA, Renato. Ganhos de produtividade e eficiência: novos resultados para a economia brasileira. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v.28, n.2, p.273-314, ago.1998.

BURNSIDE, Craig; EICHENBAUM, Martin and REBELO, Sergio. Capital utilization and returns to scale. *NBER Macroeconomics Annual*, p.67-110, 1995.

HODRICK, Robert e PRESCOTT, Edward C. Post-War U.S. business cycles: a descriptive empirical investigation. *Journal of Money, Credit and Banking*, v.29, n.1, p.1-16, 1997.

KANCZUK, Fábio; FARIA, Francisco, Jr. Ciclos reais para a indústria brasileira? *Estudos Econômicos*, v.47, n.4, p.335-350, 200.

SOLOW, Robert M. Technical change and the aggregate production function. *The Review of Economics and Statistics*, v.39, n.3, p.312-320, Aug.1957.

Apêndice A: Estatísticas Descritivas e Gráficos das Variáveis Utilizadas na Análise

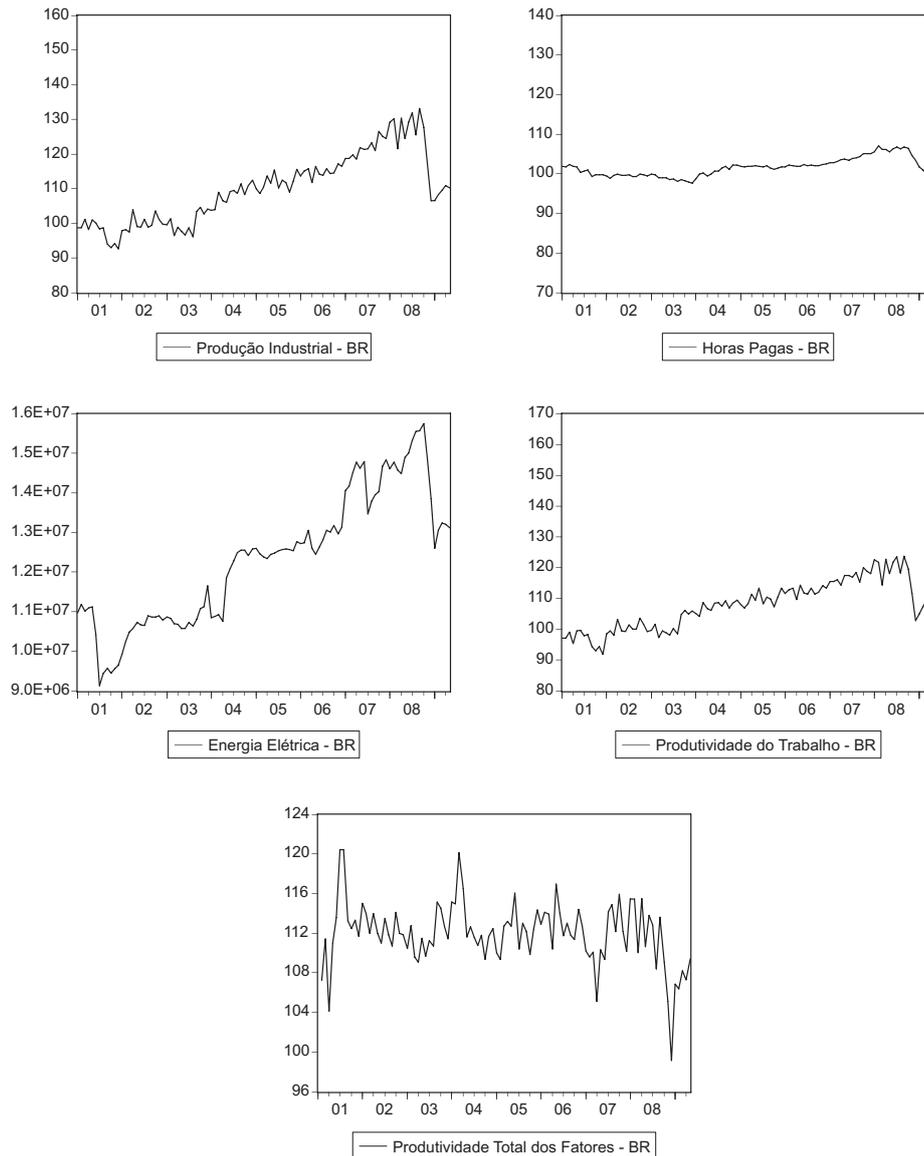
Tabela A1 - Estatísticas Descritivas das Variáveis Analisadas

		Média	Mediana	Desv. Padrão	Máximo	Mínimo
Brasil	Prod. Industrial	109.70	108.90	12.43	138.29	86.69
	Horas Pagas	101.53	101.08	2.91	109.25	95.02
	Energia Elétrica	12306425.74	12526000.00	1681748.74	15765000.00	9178000.00
	Prod. Trabalho	107.82	108.21	9.46	126.98	87.52
	Prod. Total dos Fatores	111.83	112.22	5.87	124.19	94.52
Espírito Santo	Prod. Industrial	113.38	111.57	17.20	156.14	81.77
	Horas Pagas	94.78	94.73	2.91	101.16	88.31
	Energia Elétrica	173303.62	197393.67	76789.62	318965.33	68993.10
	Prod. Trabalho	119.83	118.99	19.06	163.55	85.18
	Prod. Total dos Fatores	168.83	152.73	44.43	237.41	98.28
Minas Geras	Prod. Industrial	112.48	109.78	14.61	148.35	88.10
	Horas Pagas	105.70	105.73	6.36	120.85	94.44
	Prod. Trabalho	106.09	105.33	8.50	125.29	82.89
São Paulo	Prod. Industrial	112.67	110.27	14.97	147.82	83.59
	Horas Pagas	101.84	101.18	4.65	112.60	93.33
	Prod. Trabalho	110.30	110.40	10.52	131.79	85.23
Rio de Janeiro	Prod. Industrial	101.71	102.69	7.58	116.62	84.49
	Horas Pagas	86.31	84.18	5.32	100.00	78.72
	Prod. Trabalho	118.54	122.62	13.44	140.86	87.82

Elaboração: IJSN - Coordenação de Estudos Econômicos

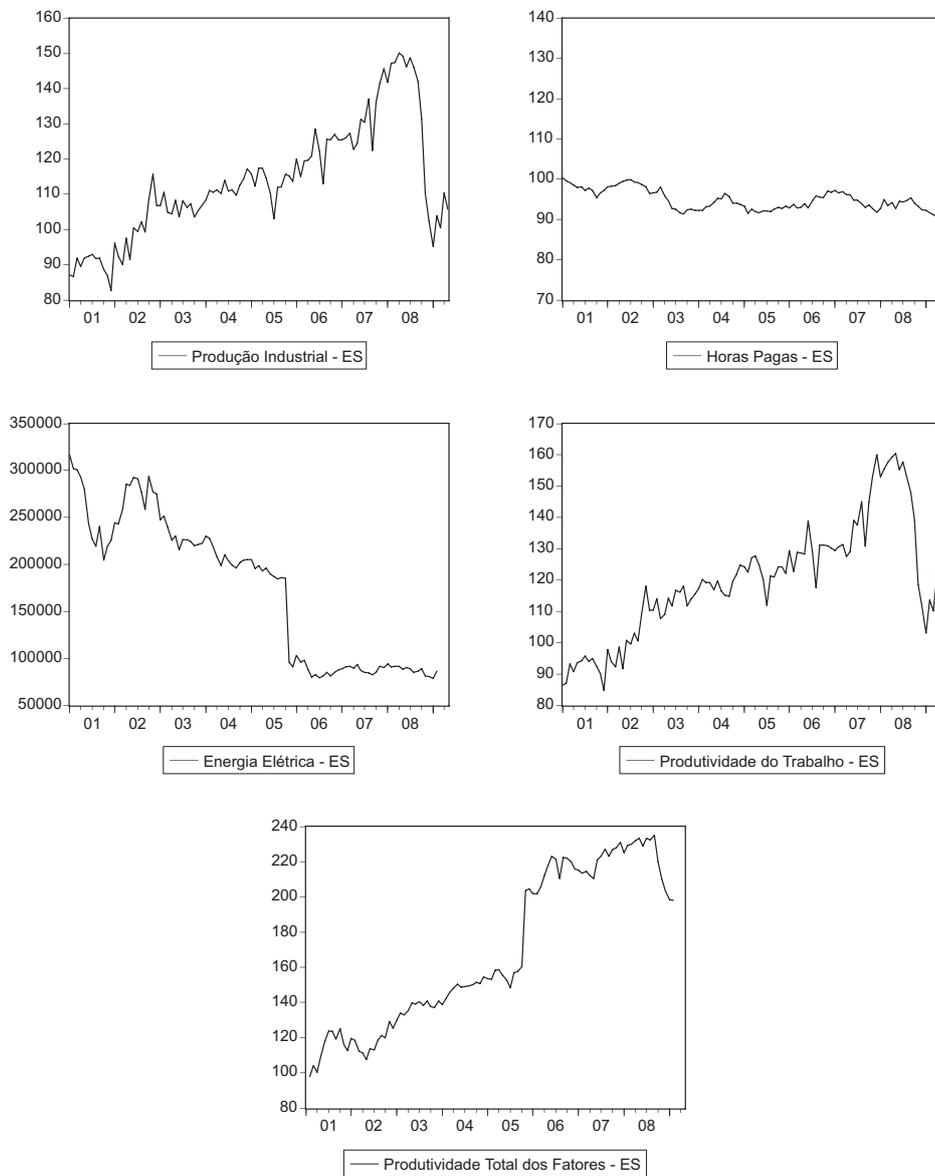
Os Gráficos A1-A3 abaixo descrevem a evolução temporal de cada uma das séries utilizadas na presente análise

Gráfico A1 - Variáveis Utilizadas - Brasil



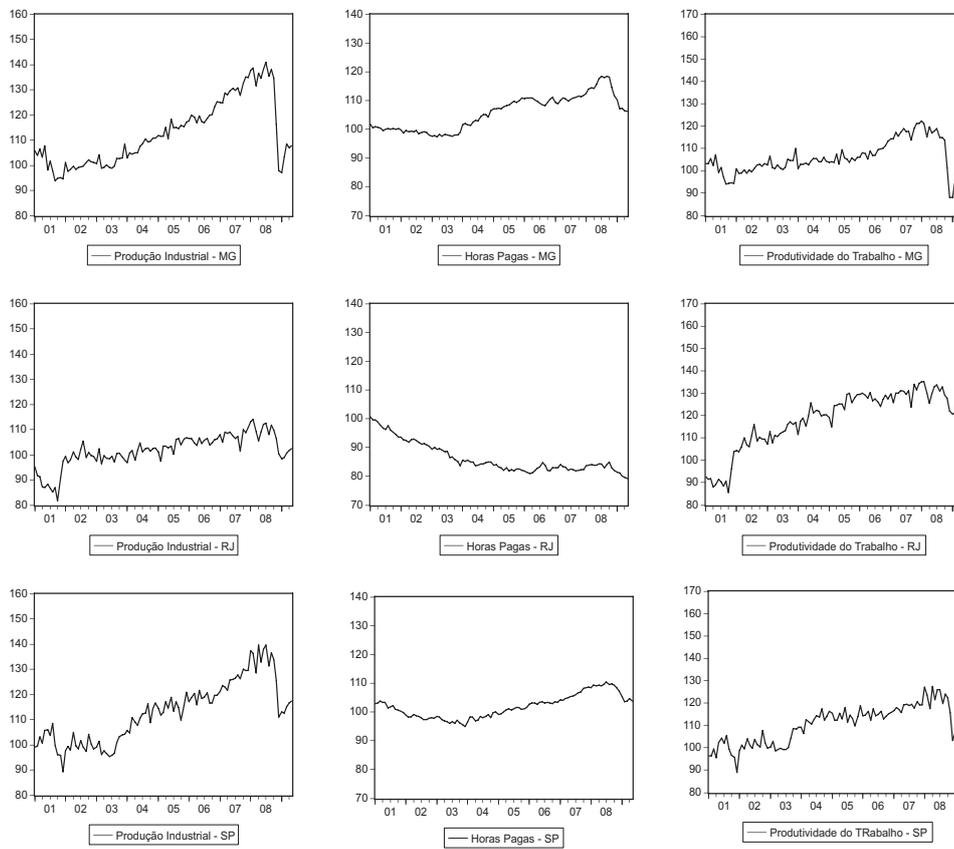
Elaboração: IJSN - Coordenação de Estudos Econômicos

Gráfico A2 - Variáveis Utilizadas - Espírito Santo



Elaboração: IJSN - Coordenação de Estudos Econômicos

Gráfico A3 - Variáveis Utilizadas - Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo



Elaboração: IJSN - Coordenação de Estudos Econômicos

Apêndice B: Filtro Hodrick-Prescott

Um dos métodos utilizados para estacionarizar as séries estudadas nesta nota foi o filtro Hodrick-Prescott (Hodrick e Prescott 1997). Este é um filtro linear usado para a extração do componente de longo prazo de uma série econômica. A partir da subtração desse componente do logaritmo natural da série é possível a obtenção de seu componente cíclico.

Em particular, seja y_t uma série temporal, com y_t^g e y_t^c correspondendo a seus componentes secular (longo prazo) e cíclico (curto prazo), respectivamente. Basicamente, o filtro Hodrick-Prescott corresponde à solução do seguinte problema de minimização:

$$\sum_{t=1}^T (y_t^c)^2 + \lambda \sum_{t=1}^T [(y_{t+1}^g - y_t^g) - (y_t^g - y_{t-1}^g)]^2$$

onde a expressão acima representa uma função perda, enquanto que o termo λ equivale a um parâmetro que reflete a variância relativa do componente secular da série em comparação a seu componente cíclico, também conhecido como parâmetro de suavização. Na análise acima, foi empregado um valor de λ igual a 14.400, valor usualmente empregado no caso de dados mensais.

Editoração
João Vitor André