

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO (SEPLAN)
Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)

TEXTO PARA DISCUSSÃO

Nº 11

UMA ANÁLISE TEMPORAL DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NO CEARÁ

Francis Carlo Petterini¹

Fortaleza-CE
Dezembro/2003

¹ Analista de Políticas Públicas do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE). O autor agradece a Rogério Barbosa (Técnico do IPECE), pela compilação dos dados utilizados, e a Ivany Araújo (Auditora da Secretaria da Fazenda do Ceará – SEFAZ), por disponibilizar a base de dados da SEFAZ.

Textos para Discussão do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

Lúcio Gonçalo de Alcântara – Governador

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO (SEPLAN)

Francisco de Queiroz Maia Júnior – Secretário

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE)

Marcos Costa Holanda – Diretor Geral

Jair do Amaral Filho – Diretor de Estudos Setoriais

Antônio Lisboa Teles da Rosa – Diretor de Estudos Sociais

A Série Textos para Discussão do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), tem como objetivo a divulgação de trabalhos elaborados pelos servidores do órgão, que possam contribuir para a discussão de diversos temas de interesse do Estado do Ceará.

Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)

End.: Centro Administrativo do Estado Governador Virgílio Távora

Av.: General Afonso Albuquerque Lima, S/N

Ed.:SEPLAN – 2º andar

60839-900 – Fortaleza-CE

Telefones: (85) 488 7507/488 7654

Fax: (85) 488 7564

www.ipece.ce.gov.br

ipece@ipece.ce.gov.br

SUMÁRIO

- 1 INTRODUÇÃO, 5
- 2 ASPECTOS METODOLÓGICOS, 6
- 3 NÚMERO DE CONSUMIDORES, 7
- 4 CONSUMO, 9
- 5 ICMS DA ENERGIA ELÉTRICA E FATURAMENTO DA COELCE, 12
- 6 TARIFAS, 16
- 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS, 19
- 8 BIBLIOGRAFIA, 20

1 INTRODUÇÃO

Do início da década de 1990 até os dias atuais, ocorreram ao menos três fatos que marcaram o mercado de energia elétrica no Ceará. O primeiro fato aconteceu no segundo semestre de 1994, com o Plano Real. Naquela data houve um aumento no poder de compra das classes de menor renda, o que implicou em um aumento no consumo de eletrodomésticos e similares. Como consequência, também ocorreram aumentos no consumo e no número de consumidores de energia elétrica.

O segundo fato marcante veio em abril de 1998, com a privatização da Companhia Energética do Ceará (COELCE). A venda da COELCE veio envolta de muita expectativa para a sociedade cearense, a qual se perguntava se os serviços iriam melhorar ou se as tarifas iriam baixar.

O terceiro fato veio no segundo semestre de 2001, com o racionamento de energia elétrica ocorrido no país. O chamado "Apagão" mudou a cultura de consumo da energia elétrica em todo país. Lâmpadas incandescentes foram trocadas por fluorescentes, aparelhos de ar condicionado foram definitivamente desligados, geladeiras antigas foram trocadas por modelos novos de baixo consumo, etc.

Mas em que dimensão estes três episódios afetaram os consumidores, o consumo, o ICMS, os faturamentos e as tarifas de energia elétrica no Ceará? O objetivo deste trabalho é buscar respostas para esta questão. Para tanto, serão utilizados exercícios econométricos com as séries temporais discutidas, onde: 1) se calculará as taxas instantâneas de crescimento de cada série e como estas taxas foram afetadas pelos episódios discutidos; e 2) se testará se cada um dos três episódios gerou uma quebra de comportamento na tendência histórica de cada série.

Além desta introdução, este trabalho contém mais seis seções. A seção 2 discute os aspectos metodológicos que serão utilizados. A seção 3 analisa o comportamento temporal do número de consumidores de energia elétrica no Ceará. A seção 4 analisa o comportamento temporal do consumo. A seção 5 analisa o comportamento temporal do ICMS da energia elétrica e dos faturamentos da COELCE. A seção 6 analisa o comportamento temporal das tarifas médias cobradas pela COELCE. Por fim, a seção 7 apresenta as considerações finais.

2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Como discutido na seção anterior, este trabalho busca estimar taxas instantâneas de crescimento e testar quebras estruturais. Em primeiro lugar, observe o seguinte modelo de regressão linear:

$$\ln(Y_t) = \alpha_0 + \alpha_R \cdot D_R + \alpha_P \cdot D_P + \alpha_A \cdot D_A + \beta_0 \cdot t + \beta_R \cdot D_R \cdot t + \beta_P \cdot D_P \cdot t + \beta_A \cdot D_A \cdot t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Onde: Y é uma variável observada no mês t , $\ln(\cdot)$ é o logaritmo neperiano, α 's e β 's são parâmetros, D_R é uma variável binária para o Plano Real (1 se a data t pertence ao intervalo entre o início do Real até a privatização da COELCE, e 0 no caso contrário), D_P é uma variável binária para a privatização da COELCE (1 se a data t pertence ao intervalo entre a privatização até o "Apagão", e 0 no caso contrário), D_A é uma variável binária para o "Apagão" (1 se a data t pertence ao intervalo entre o "Apagão" até a última observação, e 0 no caso contrário), t é o tempo (1 para a primeira observação e $T \in \mathbb{N}^+$ para a última observação), e ε é um resíduo.

No modelo expresso por (1), a esperança matemática da taxa instantânea de crescimento da série Y é dada por (2), onde cada $\hat{\beta}$ é a estimativa de cada parâmetro β de (1).

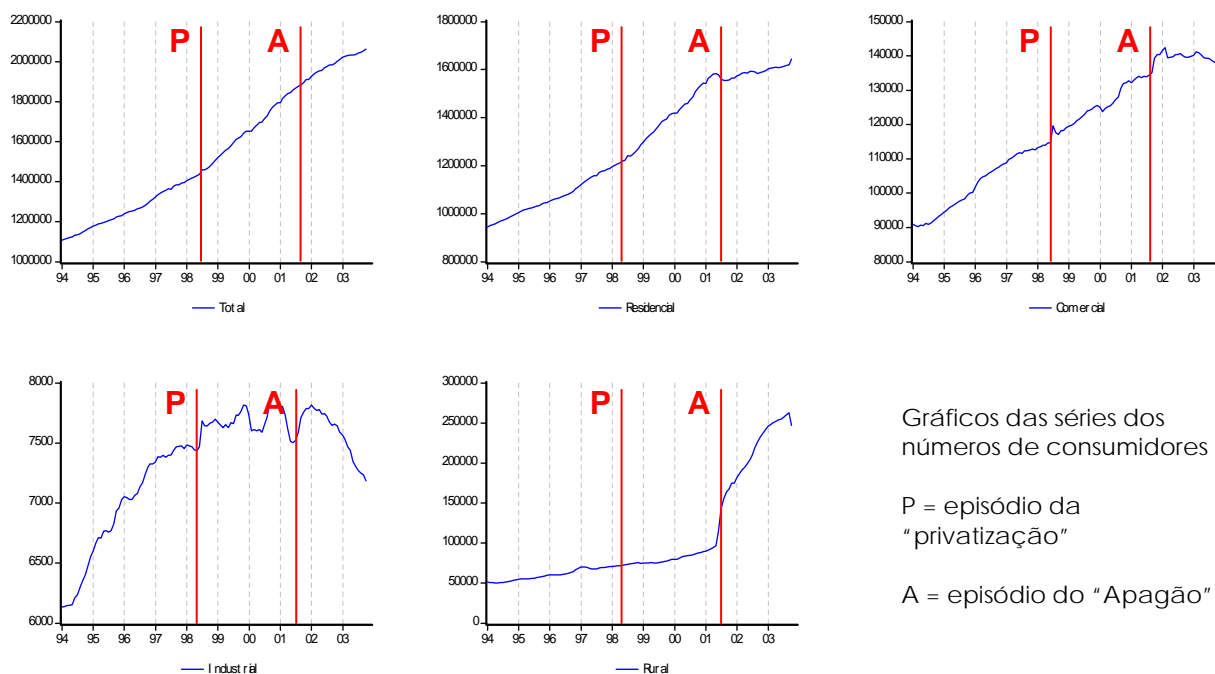
$$E\left(\frac{\dot{Y}}{Y}\right) = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_R \cdot D_R + \hat{\beta}_P \cdot D_P + \hat{\beta}_A \cdot D_A \quad (2)$$

Observe também que a esperança dada por (2), sendo a série observada em períodos mensais, é uma estimativa direta da taxa mensal média de crescimento da série Y . Logo, temos como estimar se os episódios "Real", "Privatização" e "Apagão" afetaram o crescimento mensal da série Y observando a significância estatística das estimativas de β_R , β_P e β_A .

Além disso, uma forma simples de testar se cada um destes três episódios causou uma quebra estrutural no histórico da série é testando a significância estatística das estimativas de α_R , α_P e α_A .

3 NÚMERO DE CONSUMIDORES

O conjunto de gráficos abaixo apresenta o comportamento temporal do número total de consumidores da COELCE, bem como dos consumidores residenciais, comerciais, industriais e rurais. Nos números analisados, um consumidor é o mesmo que um “relógio” ou “contador” de energia elétrica. Os dados são mensais de janeiro de 1994 até outubro de 2003 e foram obtidos junto a COELCE e ao banco de dados do IPECE.



Nos gráficos acima existem dois cortes no tempo, quais sejam, um referente ao episódio “Privatização” e outro referente ao episódio “Apagão”. Uma vez que estes dados começaram a ser observados em 1994, não faz muito sentido acrescentar um corte temporal ao episódio do Plano Real.

Utilizando o modelo (1) verifica-se que antes da privatização da COELCE o número total de consumidores crescia cerca de 0,5% ao mês (ver tabela 1). A privatização realmente causou uma quebra estrutural nesta série, a qual passa a crescer cerca de 0,7% ao mês. Por sua vez, o “Apagão” também causou uma quebra estrutural. Depois deste episódio a série passa a crescer cerca de 0,4% ao mês.

Tabela 1 Estimativa da equação (1) para o caso do número de consumidores

Método: Mínimos Quadrados Ordinários

Número de observações: 111 (agosto de 1994 – outubro de 2003)

VARIÁVEL DEPENDENTE: LOGARITMO NATURAL DO NÚMERO DE CONSUMIDORES					
Parâmetro Estimado*	Total	Residencial	Comercial	Industrial	Rural
α_0	13,666 (815,196)	13,488 (282,252)	11,194 (194,844)	8,606 (231,581)	10,443 (189,839)
α_R^{***}	-	-	-	-	-
α_P	- 0,206 (-6,786)	- 0,172 (-2,241)	0,025 (0,264)**	0,026 (3,798)	-0,242 (-2,006)**
α_A	0,283 (6,976)	0,557 (7,278)	0,486 (4,539)	0,683 (7,469)	-1,750 (-8,105)
β_0	0,005 (25,495)	0,005 (9,889)	0,005 (7,047)	0,003 (7,587)	0,007 (10,908)
β_R^{***}	-	-	-	-	-
β_P	0,002 (6,701)	0,002 (2,215)	0,000 (0,301)**	-0,003 (-3,829)	0,001 (1,538)**
β_A	-0,001 (-4,798)	-0,003 (-6,107)	-0,003 (-4,343)	-0,006 (-8,478)	0,016 (10,199)
\bar{R}^2	0,997	0,996	0,997	0,989	0,995
DW****	1,905	1,716	1,938	2,140	1,618

* t-estatísticas entre parênteses.

** não significativa a 5%.

*** não estimados em função da dimensão amostral.

**** autocorrelação corrigida com termo AR(1) para o residuo.

Quanto aos consumidores residenciais, verifica-se que antes da privatização seu número também crescia cerca de 0,5% ao mês. A privatização causou uma quebra estrutural nesta série semelhante à quebra ocorrida na série total, a qual também passou a crescer cerca de 0,7% ao mês. Por sua vez, depois do “Apagão” o número de consumidores residenciais passa a crescer cerca de 0,2% ao mês.

No comércio a situação histórica de crescimento era de 0,5% ao mês, e não foi afetada pela privatização. Entretanto, após o “Apagão” o número de consumidores comerciais passou a crescer 0,2% ao mês.

Na indústria aconteceu um fato interessante, qual seja, o número deste tipo de consumidor vinha historicamente crescendo em 0,3% ao mês até a privatização, quando para de crescer. Mais interessante ainda é que após o “Apagão” o número de consumidores industriais passou a cair em cerca de 0,3% ao mês. Possivelmente este fato reflete uma preocupação do empresariado cearense em se proteger de

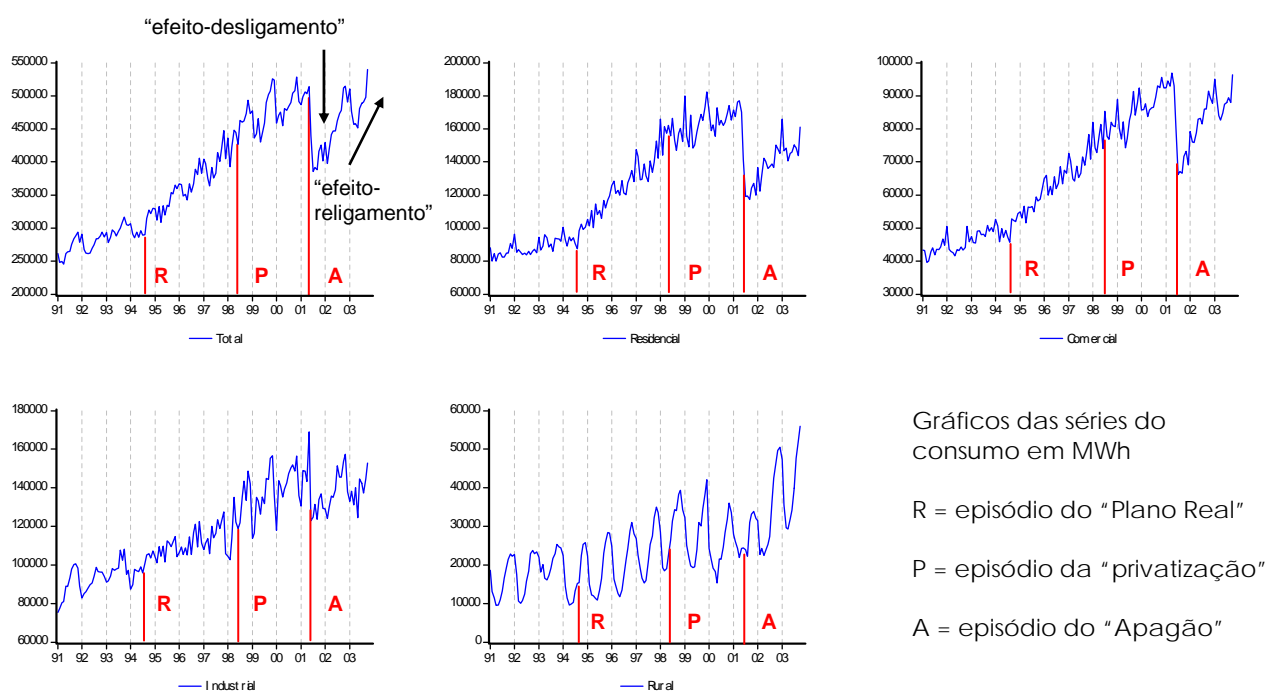
outros possíveis racionamentos de energia elétrica, quando passaram a investir em tecnologias auto-suficientes de fornecimento.

Quanto ao número de consumidores rurais, antes da privatização sua taxa de crescimento mensal era de 0,7%, passando para 0,8% depois que a COELCE foi vendida. Sendo que depois do episódio “Apagão” o número de consumidores rurais passou a crescer cerca de 2,3% ao mês. Embora esta forte quebra estrutural no número de consumidores rurais tenha sido revelada no “Apagão”, não é esta a sua causa.

No final de 2000 a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) publicou uma resolução (N.º 456) que, entre outros aspectos, permitia que determinados consumidores residenciais passassem a pertencer a classe de consumo rural. Todavia, tal resolução começou a surtir efeito em meados de 2001, coincidindo com o período do “Apagão”.

4 CONSUMO

O conjunto de gráficos abaixo apresenta o comportamento temporal do consumo total (venda em MWh) da energia elétrica da COELCE, bem como dos consumos residencial, comercial, industrial e rural. Os dados são mensais de janeiro de 1991 até outubro de 2003 e foram obtidos junto a COELCE e ao banco de dados do IPECE.



Nos gráficos anteriores (séries do consumo em MWh) existem três cortes no tempo, quais sejam, um referente ao Plano Real, um referente ao episódio “privatização” da COELCE e outro referente ao episódio “Apagão”.

Utilizando o modelo (1) verifica-se que antes do Plano Real o consumo total de energia elétrica crescia cerca de 0,5% ao mês (ver tabela 2). Após o Plano Real esta taxa subiu para 0,8% ao mês. Com privatização a taxa voltou a ser de 0,5% ao mês. Por sua vez, o “Apagão” causou uma grande quebra estrutural. Depois deste episódio a série passa a crescer cerca de 0,9% ao mês.

Além disso, com os valores estimados para o modelo (1) pode-se inferir que o “Apagão” gerou dois efeitos, quais sejam, um “efeito-desligamento” e um “efeito-religamento”. O “efeito-desligamento” diz respeito uma mudança de intercepto nas séries de consumo, a qual pode ser exemplificada da seguinte forma: no momento em que o racionamento de energia começa, a sociedade fica assustada e desliga uma parte considerável de seus eletrodomésticos e afins.

Já o “efeito-religamento” diz respeito uma mudança de inclinação nas séries de consumo, a qual pode ser exemplificada da seguinte forma: depois de passar o susto do racionamento, a sociedade começa a religar seus eletrodomésticos e afins, elevando a taxa histórica de crescimento do consumo de energia (veja a ilustração no gráfico acima).

Tabela 2 – Estimativa da equação (1) para o caso do consumo em MWh

Método: Mínimos Quadrados Ordinários

Número de observações: 165 (fevereiro de 1991 – outubro de 2003)

VARIÁVEL DEPENDENTE: LOGARITMO NATURAL DO CONSUMO					
Parâmetro Estimado*	Total	Residencial	Comercial	Industrial	Rural****
α_0	12,394 (540,328)	11,248 (858,172)	10,605 (272,815)	11,327 (267,376)	9,821 (111,139)
α_R	-0,148 (-2,058)	-0,325 (-6,885)	-0,268 (-3,855)	0,111 (1,160)**	-0,581 (-3,070)
α_P	0,413 (3,329)	0,525 (6,244)	0,204 (1,830)**	0,140 (0,880)**	0,855 (2,764)
α_A	-0,727 (-2,882)	-0,845 (-4,821)	-0,976 (-4,422)	-0,043 (-0,134)**	-3,074 (-4,895)
β_0	0,005 (6,611)	0,004 (9,716)	0,004 (3,924)	0,003 (2,946)	0,003 (1,302)**
β_R	0,003 (2,310)	0,006 (8,753)	0,005 (4,121)	-0,001 (-0,750)**	0,007 (2,430)
β_P	-0,002 (1,929)**	-0,002 (-2,632)	0,000 (0,460)**	0,000 (-0,021)**	-0,005 (-1,575)**
β_A	0,004 (2,455)	0,005 (4,422)	0,007 (4,064)	0,000 (0,066)**	0,022 (4,751)
\bar{R}^2	0,973	0,966	0,965	0,892	0,941
DW***	2,015	1,848	2,076	2,003	1,898

* t-estatísticas entre parênteses.

** não significativa a 5%.

*** autocorrelação corrigida com termo AR(1) para o resíduo.

**** foram adicionadas dummies de intercepto para a sazonalidade.

Quanto ao consumo residencial, verifica-se que antes do Plano Real seu crescimento era cerca de 0,4% ao mês. Com o Real esta taxa vai a 1,0% ao mês. Com a privatização o consumo passou a crescer cerca de 0,2% ao mês. Por sua vez, depois do “Apagão” a taxa passa a ser cerca de 0,9% ao mês (efeito-religamento).

No comércio a situação histórica de crescimento era de 0,4% ao mês. Com o Real passa a ser de 0,9% ao mês. Com a privatização volta a ser de 0,4% ao mês. Entretanto, após o “Apagão” o consumo do comércio passou a crescer 1,1% ao mês, o que também pode ser o efeito-religamento (escadas rolantes, elevadores, iluminação das vitrines, etc.).

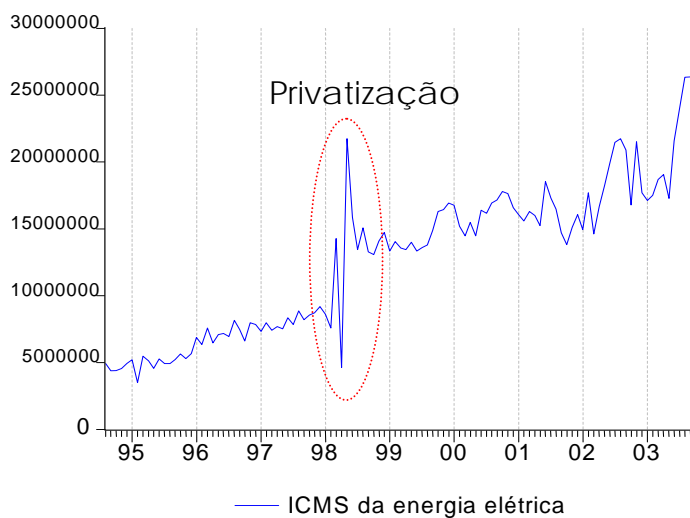
Na indústria, historicamente o consumo vinha crescendo em 0,3% ao mês e não mudou com o Plano Real, nem com a privatização e nem com o “Apagão”. Este resultado já podia ser esperado depois de se verificar o comportamento temporal do número de

consumidores industriais, os quais parecem estar trocando sua "dependência de energia" da COELCE para equipamentos geradores auto-suficientes.

Quanto ao consumo rural, antes do Plano Real havia apenas a questão sazonal (épocas em que a irrigação necessita de muita energia elétrica) e quase nenhum crescimento na série. Com o Real sua taxa de crescimento mensal era de 0,7% (provavelmente relacionado com o aumento do poder de compra da sociedade), a qual estagnou após a privatização. Sendo que depois do episódio "Apagão" o consumo rural passou a crescer cerca de 2,9% ao mês, reflexo da resolução da ANEEL já discutida.

5 ICMS DA ENERGIA ELÉTRICA E FATURAMENTO DA COELCE

O gráfico abaixo expõe o comportamento temporal do ICMS a preços correntes da energia elétrica no Ceará (sobre a COELCE e outros fornecedores). A fonte dos dados é a SEFAZ e as observações são mensais de agosto de 1994 até setembro de 2003.



Utilizando o modelo (1) verifica-se que antes da privatização o ICMS a preços correntes da energia elétrica crescia cerca de 1,8% ao mês (Tabela 3). Com privatização a taxa passou a ser de 0,8% ao mês. Por sua vez, o "Apagão" faz esta taxa voltar a 1,8% ao mês ("efeito-religamento").

Já o gráfico abaixo expõe o comportamento temporal do faturamento total da COELCE em preços correntes. A fonte dos dados também é a SEFAZ e as observações são mensais de janeiro de 1997 até outubro de 2003. Novamente, utilizando o modelo (1) verifica-se que antes da privatização o faturamento total da COELCE crescia cerca de 1,8% ao mês (Tabela 3). Com privatização e o “Apagão” esta taxa não se alterou.

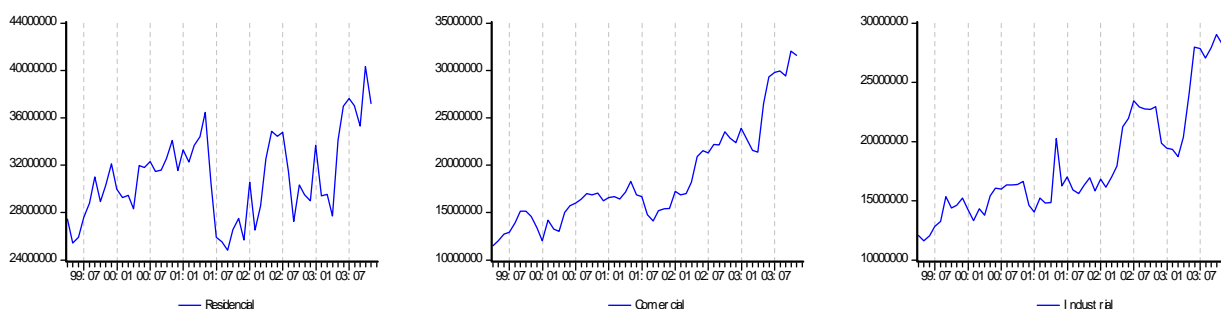
Observe que após o “Apagão” o ICMS da energia elétrica cresce menos que o faturamento total da COELCE. Isso parece ocorrer por dois motivos. Primeiro porque nem todo o ICMS da energia elétrica é proveniente da COELCE. E segundo porque a relação entre arrecadação do ICMS e faturamento da COELCE é inelástica², o que significa que um crescimento de 1% no faturamento gera menos de 1% de crescimento no ICMS.



O conjunto de gráficos abaixo expõe o comportamento temporal dos faturamentos da COELCE nas classes de consumo residencial, comercial e industrial. A fonte dos dados é a SEFAZ e as observações são mensais de abril de 1999 até outubro de 2003

² Usando dados mensais de janeiro de 1999 a outubro de 2003 a seguinte equação pode ser estimada: $E \ln(ICMS_t) = 3,959 + 0,696 \cdot \ln(Faturamento_t)$; $\bar{R}^2 = 0,714$ $DW = 1,672$. Onde o valor “0,696” é uma estimativa da elasticidade ICMS/Faturamento da COELCE.

Faturamentos Residencial, Comercial e Industrial da COELCE – abril de 1997 a novembro de 2003



Quanto ao faturamento no consumo residencial, verificou-se um crescimento de 0,8% ao mês durante a administração privada na COELCE, a qual não foi alterada pelo “Apagão”. Observando o gráfico acima, nota-se que na série do faturamento da COELCE na classe de consumo residencial, ocorreu o “efeito-desligamento”. Entretanto, parece não ter ocorrido o “efeito religamento” para o faturamento. Uma hipótese par isso é que os consumidores de baixa renda (com tarifas menores) ligaram seus aparelhos enquanto consumidores de maiores rendas (com tarifas maiores) mantiveram seus aparelhos desligados.

Quanto ao faturamento no consumo comercial, verificou-se um crescimento de 1,2% ao mês durante a administração privada na COELCE, a qual passou pra 2,5% ao mês após o “Apagão” (aqui verifica-se o “efeito-religamento”).

Quanto ao faturamento no consumo industrial, verificou-se um crescimento de 0,9% ao mês durante a administração privada na COELCE, a qual passou pra 1,9% ao mês após o “Apagão” (aqui também verifica-se o “efeito-religamento”).

Tabela 3 – Estimativa da equação (1) para o ICMS e os Faturamentos

Método: Mínimos Quadrados Ordinários

Número de observações do ICMS: 105 (janeiro de 1995 – setembro de 2003)

Número de observações do Faturamento Total: 82 (janeiro de 1997 – outubro de 2003)

Número de observações dos outros Faturamentos: 55 (abril de 1999 – outubro de 2003)

VARIÁVEL DEPENDENTE: LOGARITMO NATURAL DO ICMS OU DOS FATURAMENTOS					
Parâmetro Estimado*	ICMS	Faturamentos****			
		Total	Residencial	Comercial	Industrial
α_0	14,256 (106,827)	15,855 (41,347)	16,144 (69,389)	14,983 (50,733)	15,333 (41,740)
α_R^{***}	-	-	-	-	-
α_P	1,348 (5,606)	0,745 (1,858)**	-	-	-
α_A	0,083 (0,177)**	-1,040 (-2,272)	-0,768 (-2,159)	-2,094 (-4,585)	-1,466 (-2,604)
β_0	0,018 (11,150)	0,018 (4,484)	0,008 (4,720)	0,012 (5,188)	0,009 (3,178)
β_R^{***}	-	-	-	-	-
β_P	-0,010 (-4,594)	-0,006 (1,569)**	-	-	-
β_A	-0,002 (-0,0848)**	0,004 (0,966)**	0,003 (1,342)**	0,013 (4,204)	0,010 (2,505)
\bar{R}^2	0,902	0,949	0,555	0,939	0,872
DW****	1,929	1,848	1,661	1,804	1,654

* t-estatísticas entre parênteses.

** não significante a 5%.

*** não estimados em função da dimensão amostral.

**** autocorrelação corrigida com termo MA(1) para o resíduo

Uma outra hipótese razoável a ser testada é se o faturamento total da COELCE está acompanhando o IGP-M³, o índice de preços utilizado pela ANEEL para corrigir as tarifas. Para tanto, o modelo log-linear abaixo foi estimado usando dados de janeiro de 1997 a outubro de 2003, e busca estimar elasticidades entre o faturamento total da COELCE e o IGP-M (número-índice com base em agosto de 1994). Nele observa-se que antes da privatização a elasticidade faturamento/inflação era de 4 pontos percentuais, a qual torna-se unitária após a privatização.

$$E \ln(\text{Faturamento}_t) = -2,853 + 14,719 \cdot D_P + 14,810 \cdot D_A + 4,118 \cdot \ln(\text{IGPM}_t) \\ - 2,921 \cdot D_P \cdot \ln(\text{IGPM}_t) - 2,959 \cdot D_A \cdot \ln(\text{IGPM}_t)$$

(-0,450) (2,286) (2,314) (2,226)
(-2,254) (-2,299)

$$\bar{R}^2 = 0,942$$

$$DW = 1,815$$

³ Índice Geral de Preços de Mercado da Fundação Getúlio Vargas.

Com base nos resultados da regressão acima e em testes de hipótese feitos sobre os parâmetros estimados, pode-se concluir que após a privatização da COELCE um aumento de 1% da inflação gera um aumento de 1% do faturamento total. Aliado a este resultado, um teste de Johansen validou a cointegração das duas séries, o que leva a inferir que a administração privada da COELCE não está obtendo ganhos reais (apenas resultados nominais iguais a inflação).

6 TARIFAS

Pelo fato de existirem muitas tarifas praticadas pela COELCE, é interessante estimar uma tarifa representativa total e para as principais classes de consumo. Para tanto, primeiro admita que existem I classes de consumo e que a COELCE cobra J tarifas dentro da classe de consumo i , a qual possui K consumidores que pagam a tarifa j . Assim, o faturamento total da COELCE em um dado mês t é dado por (3), omitindo a sub-índice de tempo.

$$Faturamento\ total = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J tarifa_{ij} \cdot \sum_{k=1}^K consumo_{ijk} \quad (3)$$

Admita também que existe uma tarifa representativa para a classe de consumo i , a qual pode ser denominada por P_i . Assim, o faturamento da COELCE com a classe i pode ser escrito como em (4).

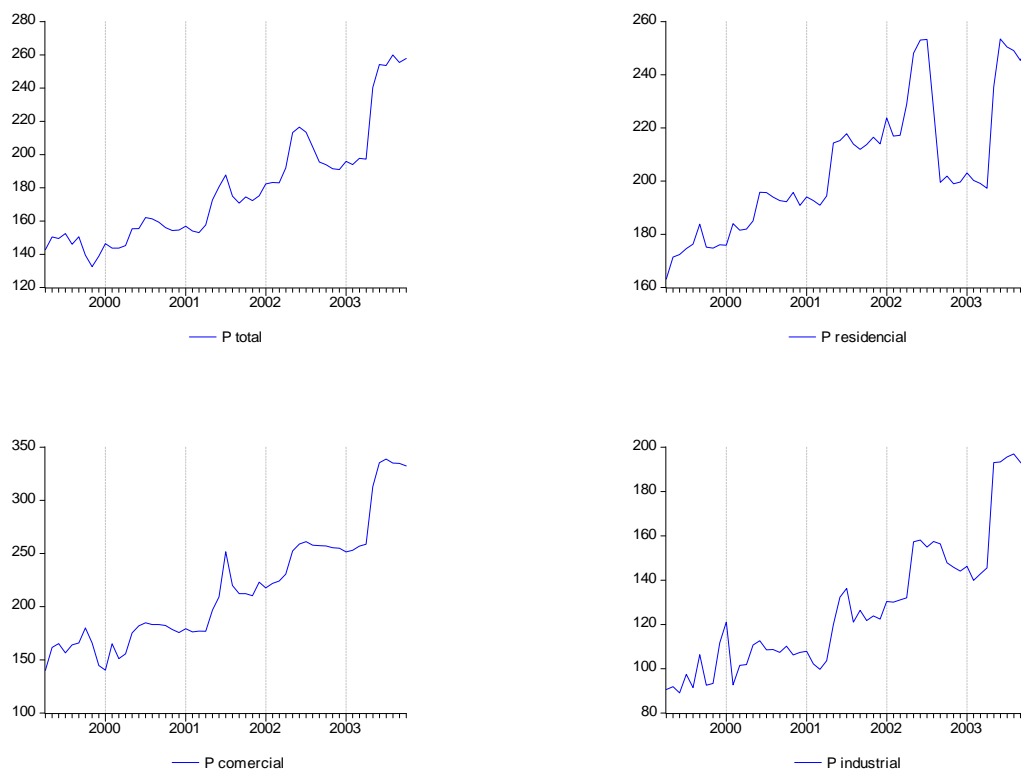
$$\begin{aligned} Faturamento_i &= \sum_{j=1}^J tarifa_{ij} \cdot consumo_{ij} \\ &= P_i \cdot \sum_{j=1}^J consumo_{ij} = P_i \cdot consumo_i^{TOTAL} \end{aligned} \quad (4)$$

Tomando (4), e conhecendo o faturamento e o consumo da classe i , esta tarifa representativa pode ser estimada por (5).

$$P_i = \frac{Faturamento_i}{consumo_i^{TOTAL}} \quad (5)$$

O conjunto de gráficos abaixo apresenta o comportamento temporal da estimativa da tarifa representativa total (R\$ por MWh) e para as classes de consumo residencial, comercial e industrial (os gráficos dizem respeito ao período de abril de 1999 a novembro de 2003).

Tarifas representativas estimadas (R\$/MWh) – abril de 1999 a novembro de 2003



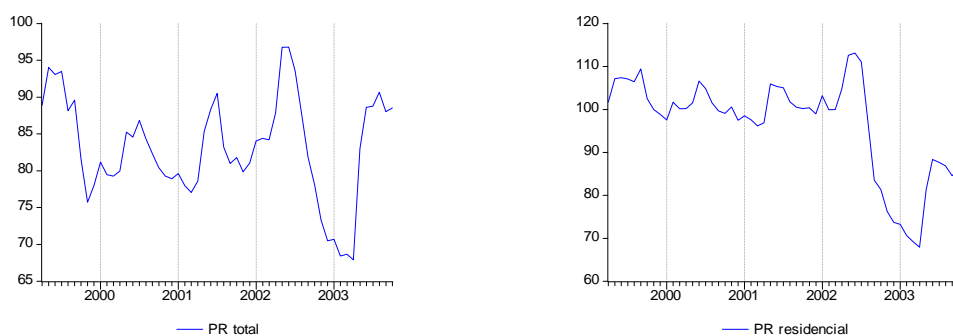
Conforme foi concluído na seção anterior, a administração privada da COELCE parece não estar obtendo ganhos reais de faturamento. Sendo assim, as tarifas representativas grafadas anteriormente precisam estar constantes em termos reais.

Para testar a hipótese levantada, criou-se uma série “tarifa representativa real” utilizando (6).

$$PR_{i,t} = \frac{Faturamento_{i,t}}{Consumo_{i,t}} \cdot \frac{IGPM_{t=base}}{IGPM_t} \quad (6)$$

Os resultados obtidos através de (5) estão grafados abaixo.

Tarifas representativas reais estimadas (R\$ de agosto de 1994 por MWh)



O segundo passo para testar se as tarifas reais representativas são estacionárias (com média e desvio padrão constantes), foi efetuar um teste Dickey-Fuller (teste de raiz unitária com intercepto), cujos resultados são expostos na tabela 4.

Tabela 4 Teste de raiz unitária para a tarifa representativa real

	Total*	Residencial**	Comercial**	Industrial**
Estatística de teste ADF	-4,204	-1,309	-2,479	-3,243
Valor crítico a 5% de significância	-2,897	-2,915	-2,915	-2,915

* janeiro de 1997 a outubro de 2003.

** abril de 1999 a outubro de 2003.

Embora se rejeite a hipótese de que as tarifas representativas reais dos consumos residencial e comercial são estacionárias, não se pode rejeitar a hipótese da estacionariedade da tarifas representativa real do total. O que confirma o resultado anterior de que a COELCE depois de privatizada não vem obtendo ganho real.

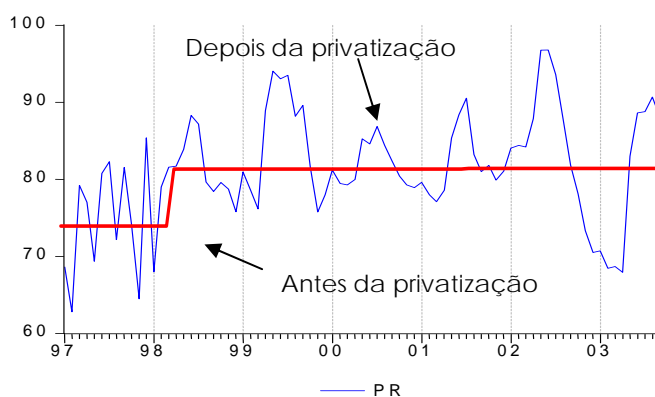
Uma outra hipótese interessante a ser testada é a seguinte: existe um diferencial significativo entre a tarifa real representativa antes e depois da privatização da COELCE? A equação abaixo é uma estimativa da expectativa da tarifa representativa real antes e depois da privatização da COELCE, usando as variáveis dummies discutidas na seção 2 deste trabalho.

$$E(PR_{total,t}) = 75,033 + 7,599 \cdot (D_P + D_A) \quad ; \quad \bar{R}^2 = 0,408 \quad ; \quad DW = 1,876$$

(32,964) (3,310)

O resultado estimado indica que, para que a COELCE fosse privatizada, a tarifa representativa real da energia elétrica no Ceará foi inflada em cerca de 10%. O que também é ilustrado no Gráfico abaixo, que mostra que a esta tarifa era de R\$ 75/MWh antes da privatização (a preços de agosto de 1994) e passou a ser de R\$ 83 /MWh depois da privatização (a preços de agosto de 1994).

Tarifa representativa real a preços de agosto de 1994



7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou respostas quantitativas de como os episódios Plano Real, privatização da COLECE e “Apagão” afetaram o número de consumidores, o consumo, o ICMS, os faturamentos e as tarifas de energia elétrica no Ceará. Por fim, tem-se seis consideração a fazer.

- a) Quanto ao número de consumidores de energia elétrica, o “Apagão” parece ter sido um episódio mais representativo do que a privatização do COELCE. O Quadro-resumo dos resultados obtidos mostra que, particularmente na classe de consumo industrial, a privatização fez com que estagnasse o número de consumidores, enquanto o “Apagão” fez com que o número de consumidores diminuísse em torno de 0,3% ao mês.

Quadro-resumo dos resultados obtidos

TAXAS DE CRESCIMENTO NOMINAL MENSAL EM PERCENTUAL				
	Antes do Plano Real	Entre o Plano Real e a Privatização	Entre a Privatização e o Apagão	Depois do Apagão
Consumidores				
Total	-	0,5	0,7	0,4
Residencial	-	0,5	0,7	0,2
Comercial	-	0,5	0,5	0,2
Industrial	-	0,3	0,0	-0,3
Rural	-	0,7	0,7	2,3
Consumo				
Total	0,5	0,8	0,5	0,9
Residencial	0,4	1,0	0,2	0,9
Comercial	0,4	0,9	0,4	1,1
Industrial	0,3	0,3	0,3	0,3
Rural	0,0	0,7	0,0	2,2
ICMS				
	-	1,8	0,8	1,8
Faturamento				
Total	-	1,8	1,8	1,8
Residencial	-	-	0,8	0,8
Comercial	-	-	1,2	2,5
Industrial	-	-	0,9	1,9

Fonte: Elaboração própria.

- b) Quanto ao consumo, observou-se um “efeito-desligamento” e um “efeito-religamento”.
- c) Quanto à arrecadação de ICMS, a privatização da COELCE parece ter sido um episódio negativamente marcante.
- d) Quanto ao faturamento da COELCE, parece não ter havido ganhos reais para a companhia.

- e) Quanto às tarifas pós-privatização, parece que apenas acompanharam a inflação.
- f) Quanto às tarifas pré-privatização, parece que foram infladas em termos reais algo em torno de 10% para que ocorresse a venda da COELCE.

8 BIBLIOGRAFIA

ENDERS, W. **Applied econometric time series**. [s.l.] John Wiley & Sons, INC, 1995.

PATTERSON, K. **An introduction to applied econometrics**. [s.l.] St. Martin's Press, 2000.