

ÁREA TEMÁTICA: Economia de Empresas Políticas Públicas

TÍTULO DO TRABALHO: CAUSALIDADE DE GRANGER: UMA ANÁLISE ECONOMÉTRICA DO DESEMPENHO DURANTE O SISTEMA DE GESTÃO ESTATAL TELEBRAS” .

AUTOR

PEDRO ALEXANDRE GOMES

Universidade Estadual do Centro-Oeste do Parana - Unicentro

pedgomes@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo do presente artigo é verificar a aplicação do conceito de “Causalidade de Granger” em uma instituição estatal desativada e comprovar a eficiência ou não, de seus investimentos como forma sustentável de permanência competitiva em um ambiente de desafios tecnológicos. Esta pesquisa, de caráter exploratório e descritivo, adotou como procedimento a análise econométrica *post factum* das conseqüências dos investimentos nas políticas públicas das telecomunicações relacionadas ao tamanho da planta e a análise integrada com o crescimento econômico. Neste sentido, as evidências geradas pelo modelo são resultados da análise de dados quantitativos baseados em transformações lineares. A observação com a aplicação adaptada de um modelo matemático geraram uma proposta métrica estruturada e procedimentos que respondem a análise de desempenho em ambientes complexos. O resultado principal da pesquisa está relacionado a comprovação da ausência de investimentos e o processo de estrangulamento da capacidade de ampliação estatal, resultando em um processo natural de defasagem e desfragmentação da estrutura, sentida principalmente na década de noventa, no século passado.

Palavras chave: Causalidade de Granger, Telecomunicação, Criação de Modelos

ABSTRACT

The aim of this paper is to verify the application of the concept of "Granger Causality of" in a state institution and disabled or not prove the efficiency of its investments as a sustainable way to remain competitive in an environment of technological challenges. This research, exploratory and descriptive in nature, the procedure adopted as post factum econometric analysis of the consequences of investments in public policy for telecommunications related to the size of the plant and analyze integrated with economic growth. Accordingly, the evidence generated by the model are results of the analysis of quantitative data based on linear transformations. The observation with the appropriate application of a mathematical model generated a metric proposed structure and procedures that meet the analysis of performance in complex environments. The main result of the research is related to proving the absence of investment and the process of bottleneck capacity expansion of state, resulting in a natural process of defragmentation and the lag structure, felt mainly in the nineties, in the last century

Keywords: Granger Causality, Telecommunications, Models Econometric

1.0 INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos anos, os países em desenvolvimento têm experimentado profundas mudanças em relação ao setor de infra-estrutura, um desafio, ou *trade off* entre grandes investimentos e a adoção de modelos econômicos sustentáveis. A busca do equilíbrio entre os grandes fluxos financeiros demandados por obras de infra-estrutura e a necessidade de investimentos diretos, destaca-se como um desafio aos novos governos que desenvolverão suas equações sociais e econômicas em um ambiente historicamente afetado pela instabilidade econômica e a criação de empresas estatais.

Os estudos sobre os impactos sociais, ou econômicos relacionados as reformas estatais iniciadas na década de noventa do século passado tornaram-se necessário ara identificar o papel do governo como instrumento regulador em setores únicos uma série de características específicas, que envolvem mudanças tecnológicas e processos de liberação comerciais, planos de privatização desregulamentação do mercado e uma ampla reforma do Estado Nacional. A relação entre as telecomunicações e os impactos no crescimento econômico foram analisadas inicialmente por ROLLER & WAVERMAN (1996), que estudaram os efeitos dos investimentos em infra-estrutura em telecomunicações no crescimento econômico dos Estados Unidos com a construção de um modelo econométrico utilizado como referência central para a construção metodológica dessa pesquisa. No Brasil, FERREIRA & MALLIAGROS (1998) analisaram as relações entre crescimento econômico e investimento em infra-estrutura através da produtividade entre capital e investimentos, nos principais setores de infra-estrutura: energia elétrica; ferrovias; telecomunicações, rodovias e portos. Uma outra abordagem é utilizado por FAY (2000), na geração de um modelo que explora esta relação em vários países latino-americanos, analisando as estratégias de privatização e políticas utilizadas para o setor das telecomunicações.

Os procedimentos metodológicos consistem em uma análise através de testes de causalidade e co-integração, com transformação logarítmica das séries em busca de resultados lineares, posteriormente testa-se a hipótese de estacionaridade das séries através dos testes DF (Dickey Fuller) e ADF (Dickey Fuller Aumentado), em uma terceira etapa aplica-se o teste de causalidade de Granger, identificando possíveis relações entre as variáveis testadas e finalmente foi realizado o teste de co-integração das séries, baseando-se nos procedimentos dos pioneiros de análises cointegradas Engle e Granger.

2.0 PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVO

A pesquisa analisou um per longo período inicial destinado a validação do modelo proposto. Nesse período em que o Governo realiza várias formas de interferências e transformações setoriais iniciadas na década de 70, como agente organizador, realizando a integração entre as pequenas redes municipais e estaduais existentes, que não permitiam processos de interconexão, esta interferência direta daria início a *holding* que formaram a empresa TELEBRÁS e conseqüentemente a formação do monopólio estatal que vigorou até meados de 1997. Com o fim do modelo estatal origina-se um complexo conjunto de relacionamentos setoriais e mudanças no ambiente, influenciadas pelas pressões em investimentos e pelo aumento da convergência tecnológica, com a transformação do Governo em Agente Regulador, e pelo controle realizados pela iniciativa privada através das empresas autorizadas e concessionárias.

Um dos objetivos decorrentes da análise quantitativas é identificar as variáveis que em conjunto, ou isoladamente serão capazes de explicar os parâmetros de uma

relação econômica ou social, de maneira satisfatória, respeitando as características de um determinado fenômeno. Neste contexto, o principal objetivo deste artigo é analisar a criação de uma métrica quantitativa baseada na análise econométrica destinada a identificar as relações ampliadas, entre os investimentos realizados na expansão da planta de telefonia fixa e suas influências no crescimento econômico no Brasil, utilizando a base de dados nacional dos anos de 1973 a 2000, período em que se discutia a idéia da privatização das telecomunicações e o a modelos de gestão e a própria organização do setor no Brasil.

3.0 REVIÃO TEÓRICA DOS PROCEDIMENTOS ECONOMÉTRICOS

A seguir serão apresentadas as ações metodológicas baseadas em transformações matemáticas e análises econométricas voltadas a criação de uma métrica destinada a utilização em situações complexas de análises multi-variáveis. Inicialmente são verificados os padrões de estacionariedade das séries escolhidas. Uma série estacionária é uma série cuja média, variância e função de autocorrelação não variam com o tempo, (JUDGE *et al*, 1999). O teste da raiz unitária consiste na regressão de uma série qualquer contra seus valores defasados, posteriormente, testa-se a significância estatística do parâmetro associado ao período defasado, identificando um comportamento estacionário, ou não. A origem da discussão sobre a existência de raiz unitária nas séries econômicas foi resultado do debate sobre a estacionariedade ou não da tendência destas séries (FAVA & CATI, 1995). Desse modo, quando uma série de dados apresenta uma tendência estocástica, ela se tornar estacionária após a aplicação de uma ,ou mais diferenças e terá pelo menos uma raiz unitária, possibilitando a aplicação de modelos de regressão. A verificação das séries temporais quanto a não-estacionariedade é realizada através do teste Dickey-Fuller (DF), Dickey-Fuller Aumentado (ADF) [Dickey e Fuller (1979 e 1981)]. As variáveis serão linearizadas em virtude da necessidade de auferir resultados marginais. Conforme as equações 1 e 2.

$$LPLAN = \ln(PLANTA) \quad (1)$$

$$LPIB = \ln(PIB) \quad (2)$$

O teste Dickey-Fuller baseia-se no seguinte modelo de regressão

$$\Delta y_t = \alpha + \beta t + \eta y_{t-1} + e_t \quad (3)$$

com,

$$\eta = \sum_{i=1}^p \rho_i - 1$$

sendo que y denota a variável dependente e Δ representa o operador de diferença ($\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$). Os parâmetros a serem estimados são α , β e η . As estatísticas τ_α e τ_μ , apresentadas por DICKEY & FULLER (1981), correspondem ao teste t para a estimativa do coeficiente da variável Y_{t-1} da equação (3). Essas estatísticas são especificadas para um modelo que inclui uma constante e uma tendência (τ_α) e um modelo incluindo apenas constante (τ_μ).

As hipóteses testadas nesses modelos correspondem a uma hipótese nula de que a série não é estacionária ($H_0: y_t$ não é $I(0)$ ou $\eta = 0$); contra a hipótese alternativa de que a série não é integrada, ou seja, trata-se de uma série estacionária ($H_1: y_t$ é $I(0)$).

Pode-se incorporar na equação (3) valores defasados da variável endógena (y_t) com o intuito de eliminar a autocorrelação entre os termos que representam os erros, ou seja,

$$\Delta y_t = \alpha + \beta t + \eta y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \lambda_i \Delta y_{t-i} + e_t \quad (4)$$

com,

$$\lambda_i = - \sum_{j=i+1}^p \rho_j$$

sendo p a ordem do modelo auto-regressivo ou o número de defasagens (p) suficientes para que os resíduos resultantes sejam não correlacionados (*white noise*).

Este procedimento consiste em aplicar um teste de raiz unitária nos resíduos das regressões (5) e (6). Segundo GRANGER se uma variável x , neste caso, representado pela variável *LPIB* causa um impacto significativo a variável y , representada pela variável *LPLAN*, o valor presente da planta pode ser previsto com maior precisão pela incorporação de valores passados do PIB, do que sem eles, mantidas as demais informações constantes. Tendo como exemplo um modelo de vetores auto-regressivos (VAR), neste modelo, o valor corrente de uma variável y_t é explicado por valores defasados dela própria e por valores defasados da variável x , mas um termo estocástico ε_t contendo somente duas variáveis y e x , a sua representação em termos matemáticos assume o seguinte aspecto:

$$y_t = \phi_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_i x_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta_i y_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (5)$$

$$x_t = \pi_0 + \sum_{i=1}^k \lambda_i x_{t-i} + \sum_{i=1}^k \delta_i y_{t-i} + \varepsilon_{2t} \quad (6)$$

A hipótese subjacente é de que as perturbações são não correlacionadas. Outro ponto, é que outras variáveis que causam y e x também podem ser incorporadas ao sistema. Conforme apresentado em GUJARATI (1995), a partir das equações anteriores os testes relativos à causalidade apresentam quatro resultados possíveis, quais sejam:

- 1) causalidade unidirecional de x para y se $\sum \alpha_i \neq 0$ e $\sum \delta_i = 0$, ou seja, diz-se que x causa y se os α_i forem em conjunto estatisticamente diferentes de zero e os δ_i forem em conjunto estatisticamente iguais a zero;
- 2) causalidade unidirecional de y para x se $\sum \alpha_i = 0$ e $\sum \delta_i \neq 0$, ou seja, diz-se que x causa y se os α_i forem em conjunto estatisticamente iguais a zero e os δ_i forem em conjunto estatisticamente diferentes de zero;
- 3) causalidade bidirecional (*feedback*) se os coeficientes forem em conjunto estatisticamente diferentes de zero;
- 4) independência (ou ausência de causalidade) se os coeficientes forem em conjunto estatisticamente iguais a zero;

Na próxima etapa é realizada a análise de co-integração, utilizando o método desenvolvido por ENGLE & GRANGER (1987). A co-integração representa um comportamento gêmeo entre as variáveis analisadas, séries estatísticas poderão responder a

choques exógenos da mesma forma criando uma relação estável e uníssoma no longo prazo. A equação 7 apresenta o teste de Engle & Granger, verificando a existência de co-integração entre as variáveis através dos resíduos.

$$\Delta \hat{e}_t = \alpha_1 \hat{e}_{t-1} + \varepsilon_t \quad (7)$$

A ocorrência de correlação entre os resíduos limita a utilização de métodos tradicionais de mínimos quadrados gerando processos de regressões espúrias. Novamente na equação 5 podem ser incluídos os valores defasados, buscando eliminar a possível autocorrelação nos resíduos como segue:

$$\Delta \hat{e}_t = \alpha_1 \hat{e}_{t-1} + \sum_i \alpha_{i+1} \Delta \hat{e}_{t-i} + \varepsilon_t \quad (8)$$

No teste verifica-se a hipótese H_0 contra a alternativa de H_1 : $\alpha < 0$, utilizando os valores tabelados por ENGLE & YOO (1987). A rejeição de H_0 implica que os resíduos possuem um comportamento estacionário, ou seja, que as séries são co-integradas. A determinação do número de períodos para aplicação dos testes de raiz unitária foi baseada no critério de Ljung-Box e para o teste de causalidade foram utilizados os testes *AIC* (AKAIKE Information Criterion) e *SBC* (SCHWARZ Information Criterion).

4.0 ANALISES DOS RESULTADOS

Na busca de um modelo sustentável para as telecomunicações o Governo se afasta das atividades operacionais, ocorrendo a privatização de todas empresas estatais formadoras da *holding* TELEBRÁS em 1997; esta mudança representou um acompanhamento das tendências internacionais do segmento, em que os governantes transferem para a iniciativa privada, através de concessão a responsabilidade de investimentos e continuidade dos serviços. No Brasil, o crescimento econômico ocorre de forma crescente e constante nos primeiros anos do período analisados. O gráfico 1 mostra que o ritmo de crescimento é alterado com uma interrupção no ano de 81, em que a tendência de crescimento é invertida. Neste período uma grave crise afetou a economia nacional, gerando estagnação econômica, quebrando a série evolutiva de crescimento. O processo de estagnação econômica permanece até o final da década de 80 e início da década de 90, com sucessivos surtos de crescimento e estagnação. A partir de 1991, o P.I.B volta a apresentar uma tendência crescente, estabelecendo os maiores valores no final do período analisado.

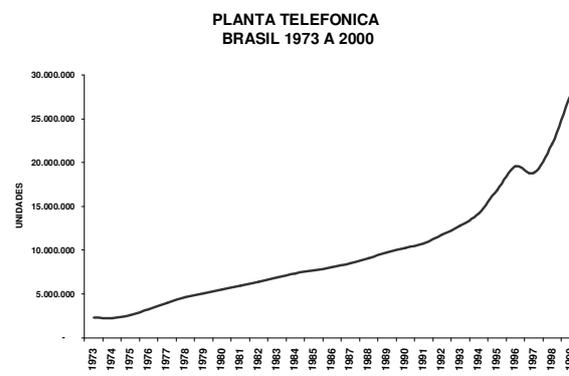
O gráfico 2 apresenta o crescimento da planta de telefonia fixa no Brasil, observa-se resultados crescentes em todo intervalo, o crescimento nos seis primeiros refletem os fortes investimentos realizado na formação da *holding* estatal e na organização do setor. A primeira crise das telecomunicações ocorre no final da década de 70 e meados da década de 80, quando os investimentos insuficientes acarretam um ritmo desacelerado de ampliação da planta, a velocidade de expansão permanece lenta durante o final do período estatal, mantendo-se estável. Uma mudança positiva ocorre em 1995, com a preparação das empresas estatais para a privatização, o comportamento crescente permanece até o ano 2000, em que concentram-se os maiores investimentos.

GRÁFICO 1
EVOLUÇÃO DO PIB BRASIL NO PERÍODO DE 1973/2000



Fonte –Dados do IPEA ,Trabalhados pelo autor

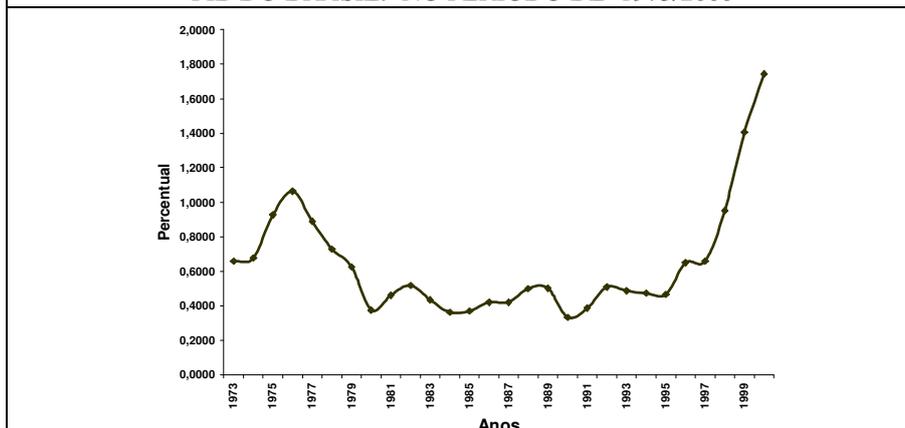
GRÁFICO 2
EVOLUÇÃO DA PLANTA DE TELEFONIA FIXA NO PERÍODO DE 1973/2000



Fonte –Dados do IBGE e ANATEL ,Trabalhados pelo autor

O gráfico 3 demonstra o peso dos investimento em telecomunicações no Produto Interno Bruto. Os dados demonstram uma significativa queda nos investimentos no período de 1980 a 1995, em que as empresas estatais estiveram sobre forte influencia das políticas de retração exercida pelas políticas governamentais. Neste intervalo os investimento no setor permanecem próximos a 0,5% do PIB. Os maiores impactos no período estatal ocorrem em 1976, quando os investimentos representaram 1,06% do PIB. Este índice é superado em 1998 e1999 quando os investimentos privados alcançam 1,40% e 1,74% do PIB.

GRÁFICO 3
PARTICIPAÇÃO DOS INVESTIMENTOS EM TELECOMUNICAÇÕES NO PIB DO BRASIL: NO PERÍODO DE 1973/2000



Fonte –Dados do IPEA; ANATEL Trabalhados pelo autor

A tabela 1, apresenta os primeiros resultados econométricos, alcançados através da aplicação do teste de Dickey-Fuller (*Estatística DF*) e do teste Dickey-Fuller Aumentado (*Estatística ADF*), a terceira coluna apresenta o número de períodos de

defasagens indicados pelo critério Ljung Box, quais sejam 2 períodos para variável LPLAN e três períodos para a variável LPIB. Os testes indicam que as séries são não estacionárias e que não rejeitamos a hipótese H_0 .

TABELA 1.
RESULTADOS DOS TESTES DE RAIZ UNITÁRIA.

	Estatística DF		Lags	Estatística ADF	
	τ_τ	τ_μ		τ_τ	τ_μ
LPLAN	-0,80286	0,54580	2	-1,43263	0,27406
LPIB	-2,78521	-2,48714	3	-2,94672	-1,46949

Obs.: *Os resultados indicam que a hipótese nula é rejeitada no nível de significância de 5%, com valores tabelados por Dickey & Fuller (1979) a $\tau_\tau = -3,6$ e $\tau_\mu = -3$.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os parâmetros estimados através dos testes *DF* e *ADF* indicam a existência de pelo menos uma raiz unitária. As estatísticas (τ_τ) e (τ_μ) correspondentes ao teste (t) indicam que as séries analisadas em nenhum dos testes aplicados, a hipótese nula pode ser rejeitada de estacionaridade.

A seguir aplica-se o teste de causalidade de Granger, identificando qual o sentido da causalidade entre investimentos realizados na ampliação na expansão física da planta de telefonia e o crescimento econômico medido através do PIB. A questão a ser esclarecida é se os investimentos em telecomunicações foram resultados do crescimento econômico do País, ou se as variáveis possuem causalidade inversa, em que os investimentos nas telecomunicações poderiam influenciar significativamente o crescimento econômico, ou ainda um comportamento bidirecional em que os coeficientes das duas variáveis são significativos, uma última alternativa é a ocorrência de ausência de causalidade, em que os coeficientes em conjunto são iguais a zero.

A primeira regressão do teste de causalidade, apresentada na tabela 2, indica que no sentido de Granger, a expansão da planta não é significativamente influenciada pelo comportamento do PIB. Os resultados indicam que os investimentos na planta de telefonia seguiram padrões de crescimento exógenos e que as constantes de interferência ocorridas nas diversas fases das telecomunicações do Brasil não seguiram necessariamente o comportamento econômico.

Tabela 2

TESTE DE CAUSALIDADE DE GRANGER VARIÁVEL DEPENDENTE LPLAN		
	Estatística F	Nível de Significância
LPLAN	124,3374	0,0000000
LPIB	0,8607	0,3627737

Fonte: dados da pesquisa.

A tabela (3) apresenta os resultados da regressão em que LPIB é analisada como variável dependente. Neste resultado o teste de Granger indica a causalidade positiva,

ou seja, os investimentos realizados na expansão da planta são estatisticamente significativos para a variável LPIB. Este comportamento é justificado pela grande importância econômica do segmento, que necessariamente exige grandes e significativos investimentos financeiros para a execução de seus serviços. Os resultados obtidos empiricamente confirmam as estimativas anteriores da importância das telecomunicações no crescimento econômico.

Tabela 3

TESTE DE CAUSALIDADE DE GRANGER VARIÁVEL DEPENDENTE LPIB		
	<i>Estatística F</i>	<i>Nível de Significância</i>
LPLAN	6,0533	0,0214624
LPIB	27,3233	0,0000234

fonte: Resultados da pesquisa.

Finalmente na tabela 4 são apresentados os testes estatísticos de Engle & Granger que verificam se os resíduos da regressão de cointegração são estacionários ou não :

Tabela 4

TESTE DE ESTACIONARIDADE DOS RESÍDUOS DA EQUAÇÃO DE EQUILÍBRIO A LONGO PRAZO		
	<i>Lag=0</i>	<i>Lag=3</i>
$\hat{u}_t =$	-2.20516	-2.17868

***Obs: Valores tabelados para duas variáveis por Engle & Yoo -4,07 a 1%; -3,37 a 5%; -3,03 a 10%
 fonte: Resultados da pesquisa.

Desta forma, comparando os resultados encontrados na tabela 8 com os valores críticos divulgados por Engle e Yoo tem-se que os resíduos são não estacionários e pode-se rejeitar a hipótese de co-integração entre as séries analisadas. Estes resultados indicam uma relação de causalidade unidirecional da expansão da planta para o desenvolvimento econômico, assim níveis de investimentos em telecomunicações afetaram de forma significativa a evolução econômica, as decisões de investimento e ampliação, tanto no período estatal como no período regulado, não acompanham os critérios estabelecidos no crescimento econômico, dados pelo PIB. Além disso, baseando-se no procedimento de Engle & Granger não verificou-se a existência de co-integração.

Através dos resultados econométricos pode-se concluir que não é possível a identificação de uma relação a longo prazo entre o desenvolvimento físico da planta e crescimento econômico no período. Assim, pode-se constatar que a organização do setor foi desenvolvida através de um modelo exógeno, que não corresponde a relações direta de investimento e resposta econômica. A identificação dessa relação de causa-efeito unidirecional, entre as telecomunicações e o crescimento econômico, confirmam os estudos anteriores desenvolvidos por FERREIRA & MALLIAGROS (1998), que estudaram estes impactos utilizando um número maior de observações, no período de 1950 à 1994, entretanto é necessário ressaltar que a aplicação posterior de regressões lineares, com a utilização das mesmas variáveis em períodos defasados, não foram significativas, impossibilitando a comparação com os resultados alcançados anteriormente.

5.0 LIMITAÇÕES DO MODELO

Antes de abordarmos as conclusões relacionados ao modelo proposto para o acompanhamento das políticas de investimentos em infra-estrutura em telecomunicações, destacando-se principalmente a utilização nos investimentos na área tecnológica é importante reconhecer algumas das limitações enfrentadas no campo da formulação e implementação de modelos econométricos como ferramenta de suporte decisório em ambientes de forte influência de ações tecnológicas. Algumas dessas limitações estão relacionadas à capacidade de analisar o comportamento das séries temporais em períodos de curto prazo, em que os dados podem sofrer variações em termos de análise e defasagens. A segunda limitação refere-se a área de desenvolvimento tecnológico em que existem fortes alterações dinâmicas influenciada por fatores exógenos, relacionados ao ambiente internacional e sua movimentação em termos de inovação. A terceira limitação da análise refere-se a implementação das regras regulatórias considerando um ambiente estável de investimentos, em que as políticas e diretrizes nacionais desempenham papel-chave no desenvolvimento das ações. A quarta e principal limitação refere-se ao teste do período analisado. A escolha das séries em um período de instabilidade e incertezas nas políticas públicas do setor pós privatização. Deve-se destacar que até o ano de 2000, limite superior da pesquisa, as empresas de telecomunicações estavam obrigadas a realizar investimentos em infra-estrutura e que a livre competição do setor e abertura de novas formas de telecomunicações aconteceram após esse período. As ações de mercado, principalmente os fatores relacionados às fusões comerciais no setor fortemente influenciado por perspectivas de competição. De acordo com essas considerações, destaca-se também que o governo raramente tem o mesmo acesso a informações detalhadas do comportamento de mercado e do modo de operar de um determinado setor. Em outras palavras, segundo essa linha de pensamento, o ambiente dinâmico da tecnologia exige informações simétricas entre os stakeholders e as agências regulatórias. Nesse sentido, a criação de modelos matemáticos baseados nas séries temporais representam ferramentas de controle, e não devem ser consideradas como elementos centrais para políticas de atuação futura, em que a complexidade e novos elementos não quantitativos são os principais fatores determinantes do comportamento setorial.

6.0 ANÁLISES CONCLUSIVAS

A formação do modelo estatal de telecomunicações brasileiro foi afetado por várias formas de externalidades (políticas e econômicas). Durante a gestão estatal as empresas de telecomunicações estaduais pertencentes a *holding* Telebrás utilizadas como ferramentas de demonstração do poder político. Um outro impacto que afetou o segmento está relacionado aos desvios de grandes montantes financeiros para financiamento de investimentos em outras áreas setoriais, que limitaram a auto-suficiência no setor. Resultados ineficientes em bens públicos podem ser justificados pela difícil relação entre eficiência econômica e eficiência social, notoriamente os governantes confundem estes relacionamentos, definindo níveis de prioridades de acordo com o estilo desenvolvido de governança, que ao longo do tempo pode ser desviada do papel principal do governo, em gerar uma organização social mais humana e com níveis razoáveis de eficiência econômica.

A inconstância no modelo estatal, alternou intervalos de eficiência, principalmente nos seis primeiros anos da *holding* TELEBRAS, com períodos críticos, em que o setor demonstrava claramente as limitações e problemas gerados pela falta de reinvestimento. O modelo acadêmico tradicional da concorrência enfatiza o efeito na redução de preços em relação ao comportamento dos preços, entretanto a teoria da regulação e obras empíricas têm enfatizado o papel desempenhado pela concorrência para melhorar a eficiência em ambientes regulados, mediante a adoção de melhores técnicas de produção e a promoção de inovações e novas formas de ações do governo como agente regulador.

Os testes de causalidade de Granger utilizados no trabalho indicam que externalidades sofridas pelas telecomunicações apresentam efeitos significativos no restante do sistema econômico. É verificada uma relação unidirecional, em que o crescimento econômico é afetado positivamente pela expansão da planta de telefonia. O resultado do teste de Granger confirma a importância econômica do setor e de suas principais características, como grande número de usuários, alto investimento inicial para desempenho das atividades, convergência tecnológica e principalmente pelo fluxo financeiro transacionado entre os agentes.

O teste de causalidade também identifica um comportamento exógeno do modelo de telecomunicação brasileiro, em que a expansão da planta de telefonia não é co-integrada com o crescimento econômico, confirmando as falhas na estratégia e na formatação de um modelo sustentável das telecomunicações, principalmente no monopólio estatal. Estes resultados podem ser o reflexo da ineficiência em acompanhar as mudanças econômicas e sociais sofridas pelo País com a abertura internacional, crescimento da população residente e a evolução da tecnologia de comunicação.

Deve-se ressaltar, entretanto, que os impactos da privatização e da formação de um ambiente regulado nas telecomunicações estão limitados ao pequeno intervalo entre 1997 a 2000. Os resultados pós-privatização são significativos e melhoraram sensivelmente os indicadores das telecomunicações no Brasil, neste período as empresas concessionárias e autorizadas, se adaptaram à realidade nacional e direcionaram seus esforços para a antecipação e cumprimento das metas estabelecidas pelo órgão regulador, o que alterou significativamente a curva dos investimentos apresentada no gráfico 3. O processo de abertura foi totalmente consolidado em 2003, quando ocorre um aumento da competição dada pelo fim da garantias e exclusividade nas áreas de concessão, fonte de continuidade deste estudo, baseando-se no período pós privatização e nos seus indicadores.

Finalmente, deve-se ressaltar a importância das telecomunicações como fator de desenvolvimento para o País, e que o recente modelo adotado pelo segmento deve ser consolidado de forma imparcial e independente, através da independência econômica e política do órgão regulador. A administração pública deverá incentivar a formação de um ambiente competitivo e sustentável, com incentivos ao aumento de empresas participantes, evitando a formação de problemas sociais gerados pelos abusos econômicos, diminuindo o risco de subsídios cruzados entre os agentes participantes principalmente em áreas de convergência tecnológica como a telefonia e setores da tecnologia de informação.

7.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DAS TELECOMUNICAÇÕES. **Relatório de Gestão: exercício de 1999**. Brasília, 2000. Relatório. Mimeografado.

DICKEY, D. A. ; FULLER, W.A. Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. **Econometrica**, 49:1057-1072, 1981.

ENGLE, R. F.; GRANGER, C. W .J. **Long-run Economic Relationship: readings in cointegration**. New York: Oxford University Press, 1991. 301p.

ENGLE, R. F.; YOO, B. S. **Cointegrated Economic Time Series: A Survey With New Results**: Pennsylvania University, Department of Economics Press, 1987.

EUDERS, W. **Ratz Handbook for Econometric Time Séries**. Iowa: States University, 1996

FAY, M. **Financing the Future: Infrastructure Needs in Latin America 2000-2005.** The World Bank. Working paper N. 2545. Washington: DC. February 2000.

FAVA, V .L.; CATI, R. C. **Mudanças no Comportamento do PIB Brasileiro: uma abordagem econométrica.** Pesquisa e planejamento econômico. São Paulo: 25(2), ago, 1995.

FERREIRA, P .C . ; MALLIAGROS, T. G. **Impactos Produtivos da Infra-estrutura do Brasil : 1950-1995.** Fundação Getúlio Vargas – Rio de Janeiro – R. J. : 1998

GUJARATI, D. N. **Basic Econometric.** New York: McGraw-Hill, 1995.

INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.– IBGE. **Anuário Estatístico do Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE. 1974-2000.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Séries Históricas.** Rio de Janeiro em (www.ipea.gov.br)

JUDGE, G. G; HILL, R. C. ; GRIFFITHS, W. E.; **Econometria,** Ed. Saraiva. São Paulo: 1999.

ROLLER, L. H. ; WAVERMAN, L. **Telecommunications Infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach.** Discussion Paper FS.IV96 , Wissenschaftszentrum ,Berlim: 1996.

SCWARTZ, M. **Telecommunications reform in United States in:** Welfens P. Yarrow.G. (orgs) **Telecommunications and energy in systemic transformations internacional dynamics, deregulation and ajustemente in network industries .** Heidelberg and New York, 1997.

WALLSTEN, S. J. **An Empirical Analysis of Competition, Privatization, and Regulation in Africa and Latin America.** The World Bank, Working paper N.: 2136 Washington, D.C. June. 1999.