



O Financiamento Público em Ciência, Tecnologia e Inovação e o Desenvolvimento Regional.

Bruno Setton Gonçalves

Professor Adjunto da Universidade Federal de Alagoas. bruno.setton@arapiraca.ufal.br

Emerson Souza Silva

Doutorando em Administração pela Universidade Federal da Bahia. mersonico@yahoo.com.br

Divisão Administração – Tema 5 – Interações Sociais das Organizações e Novas Abordagens de Estudos em Administração

RESUMO

Dada a importância dos investimentos em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) para o aumento da competitividade econômica e para a escolha do processo de desenvolvimento. O presente artigo aborda a influência dos investimentos públicos estaduais em CT&I no desenvolvimento regional. Para tal foi utilizado um modelo econométrico de análise em painel com dados no período de 2000 a 2009, composto por 270 observações de cada variável para cada um dos 27 estados brasileiros. O modelo empregado utiliza como variável dependente a renda *per capita* e como variáveis explicativas, o financiamento estadual em CT&I, o registro de patentes, além das variáveis de controle como capital humano e os valores adicionados do produto agrícola, industrial e de serviços. A identificação de uma má distribuição regional da atividade científica e tecnológica e a baixa influência dos investimentos públicos estaduais em CT&I na renda dos estados foram os principais resultados encontrados.

Palavras-chave: Financiamento público; Desenvolvimento Regional; Sistema de Inovação, Dados em Painel.

INTRODUÇÃO

É defendida na literatura econômica a importância dos investimentos em CT&I para o aumento da competitividade de países e regiões e conseqüentemente para o crescimento econômico. Esses três elementos são essenciais na escolha do processo de desenvolvimento que países e regiões irão adotar e, sobretudo, na maneira pela qual essa escolha não só impacta como também modificará a qualidade de vida da sociedade (ASHEIM e ISAKSEN, 2002 e MENEZES et al, 2012).

Nesse sentido a programação e execução da política de CT&I desempenha um papel fundamental na garantia do desenvolvimento econômico e social de um país. O Estado moderno busca promover, articular e controlar as atividades científica e tecnológicas e o processo de inovação nacional por meio do planejamento, fomento e incentivo, dessas ações.

No entanto o Estado é apenas uma peça da engrenagem, o Sistema Nacional de Inovação (SNI) é um arranjo institucional complexo, produto de um longo desenvolvimento histórico. Que envolve diversos atores, como empresas, universidades, institutos públicos de pesquisa, Governos, sistemas legais, articulação com sistemas financeiros (públicos e privados) em busca do desenvolvimento econômico (RIBEIRO et al 2010).



A análise dos marcos de ações governamentais na última década aponta para avanços relevantes na regulação e no financiamento da CT&I no País. O Brasil deu passos firmes na área de inovação a partir de 1999, seguindo muitas práticas de incentivos à Pesquisa e Desenvolvimento (CT&I) dos países membros da *Organization Economics for Co-operation and Development* - OCDE. Mesmo assim, registra-se que o Brasil possui um ritmo diferente e, obviamente, recursos inferiores aos aplicados por países da OCDE (NEGRI, NEGRI e LEMOS, 2008).

Contudo os esforços do Estado podem ser frustrados caso os recursos alocados não gere um ambiente mais favorável ao desenvolvimento de inovações no setor empresarial. A inovação se dá na empresa, mas o Estado pode induzir, fortemente, o comportamento, as estratégias e as decisões empresariais relativas à inovação. Os três principais fatores apontados como obstáculos à inovação são: os riscos econômicos excessivos, elevados custos e escassez de fontes apropriadas de financiamento. Com relação aos custos e riscos o primeiro instrumento de política é a garantia da estabilidade macroeconômica, com taxas mais robustas de crescimento. Em segundo lugar, linhas de financiamento, que reconheçam as necessidades especiais da atividade inovadora podem ser criadas ou aperfeiçoadas para estimular o setor produtivo (SALERNO E KUBOTA, 2008).

Vale salientar que nos E.U.A universidades públicas ocupam um espaço único dentro do sistema CT&I estadunidense por causa de suas fontes de financiamento e estrutura administrativa controladas pelo Estado. Os governos estaduais apoiam preferencialmente a pesquisa das universidades pública, por entenderem que beneficiam a indústria local e estimulam o desenvolvimento econômico regional baseado nas inovações (HEGDE, 2005). Esse é o modelo da tríplice hélice onde envolve a geração de riqueza (indústria), a produção de novidade (academia), e o controle público (governo) (LEYDESDORFF e MEYER, 2006).

Esse tripé se torna crucial para o crescimento econômico, uma vez que as universidades produzem o conhecimento e as empresas aplicam as inovações e geram empregos, renda e riqueza. O governo por sua vez tem o papel de garantir a transferência da tecnologia e das inovações desenvolvidas no ambiente de pesquisa para o meio produtivo. Restrições a sua comercialização, ao seu financiamento e à manutenção de institutos de pesquisa e pesquisadores são barreiras significantes a transferência dos efeitos da inovação para o crescimento econômico. Cabe então ao Estado garantir os meios propícios para que haja a respectiva sinergia entre o ambiente empresarial e o ambiente de pesquisa, sob pena de realização de gastos de pesquisa de forma ineficiente (RIBEIRO et al 2010, BOTTAZZIA e PERI, 2002; ACSA, ANSELINB e VARGA, 2002).

Segundo Salerno e Kubota (2008), o Brasil vem implementando políticas com um caráter menos linear de apoio à inovação, objetivando engajar as empresas em estratégias de inovação de produtos, de processos, de forma de uso, de distribuição e de comercialização. Visando alcançar um nível maior de desenvolvimento e de geração de renda.

Esse debate em torno dos investimentos em CT&I e crescimento econômico está muito bem referenciado no estado da arte por autores como: Dosi, Freeman e Fabiani (1994) que apresentaram como a correlação entre tecnologia e riqueza evoluiu ao longo do século XX, Narin *et al.* (1997) que mostraram o crescente papel da ciência como fonte de desenvolvimento econômico (RIBEIRO et al 2010).



Nessa linha situa-se a investigação do presente artigo, que abrange aspectos regionais da importância dos dispêndios públicos sobre o desenvolvimento. O objetivo é avaliar a influência do financiamento público estadual em CT&I, sobre a renda dos estados brasileiros para os anos de 2000 a 2009.

O modelo empregado utiliza como variável dependente o Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* para os anos de 2000 a 2009. As variáveis explicativas são o financiamento estadual em CT&I e patentes como uma *proxi* de inovação, além das variáveis de controle como capital humano e os valores adicionados do produto agrícola, industrial e de serviços.

Para avaliar o impacto dessas variáveis sobre o PIB *per capita*, especificou-se um modelo econométrico para o painel de dados, composto pelas variáveis mencionadas para as 27 unidades da federação (UF) entre os anos de 2000 e 2009.

A estimação envolveu o trabalho com um modelo de painel com efeitos fixos e com efeitos aleatórios. Os testes utilizados apontaram para a presença de distúrbios não esféricos no modelo especificado. Desse modo, justifica-se a estimação por meio dos métodos *feasible generalized least squares* (FGLS) e *panel-corrected standard errors* (PCSE), comparando-os também com as estimativas de efeitos fixos e aleatórios.

2.A ADMINISTRAÇÃO POLÍTICA E O FINANCIAMENTO PÚBLICO EM CT&I

Os estribos teóricos da Administração Política do Desenvolvimento são resultados de um conjunto de esforços que estão registrados numa gama de trabalhos que vieram sendo publicados entre o fim do Século XX e o início do Século XXI, sendo que tal processo encontra-se marcado pelas tentativas dos seus participantes em avançar nos conceitos e definições da disciplina e, também, no seu aprimoramento metodológico.

A Administração Política pode ser vista como a disciplina acadêmica que tem por objetivo elucidar a contribuição da gestão no desenvolvimento econômico, social e ambiental sob os mais variados recortes espaciais, ou mesmo conceituais, como a própria organização (SANTOS, 2010). Resumidamente, a Administração Política é o campo do conhecimento que visa o estudo da gestão das relações sociais de produção e da construção da materialidade (SANTOS e RIBEIRO, 1993 e SANTOS, 2003).

Por sua vez, conforme expressa Santos et. al. (2014), cabe também à Administração Política observar, descrever, explicar, evidenciar ou denunciar os suportes epistemológicos, metodológicos e praxiológicos dos mais variados constructos teóricos que perfazem a Administração Científica, o que permite conferir àquela um caráter de teoria social.

Então, a partir dos dois parágrafos acima, é possível abordar a Administração Política por meio de duas acepções distintas: numa, ela pode ser recepcionada como um esquema teórico que a ser utilizado na formação e formalização de conceitos e definições, na estruturação e desenvolvimento de metodologias e na construção e avaliação de modelos e prescrições normativas. Noutra, ela se presta a servir como disciplina científica com um programa de estudo próprio (SANTOS et al., 2014).



Contudo, a bem de maior precisão conceitual, é necessário que se entenda que o raciocínio que sustenta todos os argumentos da Administração Política é a de que é a Gestão – ação de coordenação e controle com vista ao atingimento eficiente dos objetivos assumidos – o objeto de toda a Administração Científica (SANTOS, 2009). Conseqüentemente, caberia à Administração Política a compreensão das formas de gestão da sociedade.

A Administração Política também determina para si mesma uma proposta metodológica específica, onde tem como primeira condição a de que se deve, para qualquer nível de renda, promover uma política de distribuição de bem-estar. Na sequência, se determinar se o nível de bem-estar alcançado é aquele socialmente aceito. Caso não o seja, a sociedade deve patrocinar uma política de crescimento que a permita atingir esse anelo (SANTOS, RIBEIRO e SANTOS, 2009).

Dessa forma, se cabe à Administração Política a gestão das relações sociais de produção, o seu objetivo seria a otimização da utilização dos meios de promoção do desenvolvimento, entendendo esse como o nível geral de bem-estar existente numa dada comunidade que não é determinado apenas pela economia, mas também abarcando aspectos políticos, sociais, culturais e biológicos dentre outros (SANTOS et al., 2014).

Resumidamente, sob a perspectiva da Administração Política, o desenvolvimento, numa abordagem mais ampla do que a habitualmente vista nos estudos de matiz funcionalista, seria o seu objetivo principal que teria na Gestão, estando essa embebida em um ambiente precipuamente político, o modo pelo qual esse desiderato seria alcançado.

Santos e Santana (2010) inserem a Administração Política como parte integrante da Administração do Desenvolvimento, que vem a ser o campo do saber vinculado à ciência administrativa que tem por escopo o estudo de formas de aplicação de ações gerenciais que possam promover a evolução e o crescimento dos lugares e das organizações, sob a perspectiva social, a econômica, a política e a humana.

A Administração Política preconiza um modelo conceitual de Gestão baseado na justaposição hierárquica de três estamentos dimensionais: a Sociedade (instituições ou organizações sociais), o Estado (entidade executivo-reguladora) e o Modo de produção que, nos dias atuais, assume características capitalistas de organização (executor técnico do projeto), conforme defende Santos (2009).

Da combinação desses três fatores ter-se-á a conformação daquilo o que Santos et al. (2014) denomina de “projeto de nação” e que, segundo Santos (2001, 2004 e 2009), é determinado pelo atendimento conjunto das necessidades individuais não contempladas pelas relações de mercado, ou seja, o pleno atendimento das demandas sociais.

Derivando daí a aceitação, por parte da Administração Política, de que as relações que se constroem entre a política econômica, o cenário internacional, a correlação das forças políticas e econômicas e a ideologia vigente, como elementos fomentadores do modelo econômico existente numa dada sociedade, possuem eminência por sobre a condução das políticas públicas e a qualidade de vida das pessoas ali presentes (GOMES, 2012).



Há de ser ter em mente que a luta política, fenômeno que define as decisões alocativas com vistas ao atendimento das demandas sociais, é travada no âmbito dos arranjos institucionais existentes e que os interesses manifestos podem ser alterados pelas possibilidades de mudanças políticas, ou seja, qualquer nível de bem-estar não é resultado da vontade do *status quo* apenas, mas também, das vontades e das ações dos agentes econômicos (MYRDAL, 1996).

Nesse ambiente, a promoção do desenvolvimento não é um evento desacoplado da realidade social e, conseqüentemente, apolítico. Pelo contrário, advêm da sociedade as diretrizes para que projetos dessa natureza sejam gestados, geridos e executados pelos demais agentes econômicos, tanto o de caráter privado quanto estatal.

O investimento em CT&I, por sua vez, serve como ingrediente desse contexto, tendo em vista que é por meio dele que a Sociedade pode indicar por onde e como ela pretende desenvolver-se. Com efeito, em não havendo ou em sendo insuficiente os níveis desse tipo de inversão, um povo já antecipa o que deseja para si.

Logo, tomando por base o tratamento dado aos investimentos em CT&I é possível, de posse dos preceitos da Administração Política, determinar os modelos de Gestão do Desenvolvimento assumido por uma dada espacialidade.

3. MATERIAIS E MÉTODOS.

Serão expostos aqui os métodos e técnicas utilizados para a estimação de um painel de dados por meio do método *Ordinary least squares* (OLS) e do método *Panel Corrected Standard Errors* (PCSE), desenvolvido por Beck e Katz (1995).

3.1. As Fontes das Bases de Dados

A base de dados utilizada neste trabalho, para a construção do modelo econométrico a ser estimado, foi construída a partir da combinação de diferentes fontes, como dados de renda do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); dados de financiamento federal e estadual em CT&I e de qualificação da mão de obra do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI); informações sobre patentes do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI).

A amostra, para a elaboração do modelo, possui os 27 estados brasileiros para o período de 2000 a 2009. O período supracitado foi selecionado de acordo com a disponibilidade das informações divulgadas para a construção de um painel balanceado.

O recorte territorial (unidades de federação) usado deve-se ao fato de que grande parte das informações disponibilizadas não são fornecidas em níveis territoriais mais desagregados. É válido ressaltar as limitações existentes da pesquisa a qual pretende identificar o impacto do financiamento público em CT&I na expansão da renda *per capita* dos estados, uma vez que cada estado possui estruturas econômicas e estruturas de apoio às atividades inovativas distintas. No entanto, a unidade de análise tomada representa um avanço no sentido de explorar a dimensão temporal e regional distribuídas no País, além de mapear a evolução e trajetória dos dispêndios públicos estaduais para o fomento dos sistemas locais de inovação.



3.2. Descrição das variáveis inseridas no modelo

A descrição das variáveis utilizadas nas estimações, assim como seus referenciais teóricos e empíricos serão retratados abaixo.

a) *Variável dependente (PIB pc)*: é a proxy utilizada para o crescimento econômico de cada estado.

As variáveis explicativas usadas no trabalho foram as seguintes:

b) *Financiamento Estadual (FIN Est)*: valor dos dispêndios públicos em CT&I de cada estado, escolhida como sendo o somatório dos gastos em CT&I e das ACTC¹.

c) *Financiamento Federal (FIN Fed)*: Recursos do CNPq destinados ao fomento à pesquisa a cada unidade da federação incluem recursos dos fundos setoriais; as bolsas de curta duração, pode incluir parcela de investimentos relativos a algumas instituições multiestaduais ou multi-regionais, como Embrapa. Além dos recursos referentes às ações de gestão e a concessões institucionais por meio de convênios.

d) *Inovação (INOV)*: é uma proxy, escolhida como sendo o somatório dos depósitos de Patentes Industrial, Modelos de Utilidade e Certificados de Adição.

e) *Capital Humano (KH)*: é uma proxy, escolhida como sendo número de pesquisadores doutores cadastrados nos censos do diretório dos grupos de pesquisa no Brasil, sem dupla contagem.

f) *Taxa de variação do valor adicionado do setor agropecuário (AGRO)*: valor que a atividade agropecuária agrega aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo. É a contribuição ao PIB, obtida pela diferença entre o valor bruto de produção no ano (t) e o consumo intermediário do ano (t), ambos a preços do ano anterior (t-1) em relação ao valor corrente do valor bruto da produção do ano (t-1) e do valor corrente do consumo intermediário do ano (t-1).

g) *Taxa de variação do valor adicionado do setor industrial (IND)*: valor que a atividade industrial agrega aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo. É a contribuição ao PIB, obtida pela diferença entre o valor bruto de produção no ano (t) e o consumo intermediário do ano (t), ambos a preços do ano anterior (t-1) em relação ao valor corrente do valor bruto da produção do ano (t-1) e do valor corrente do consumo intermediário do ano (t-1).

h) *Taxa de variação do valor adicionado do setor de serviços (SERV)*: valor que a atividade de serviços agrega aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo. É a contribuição ao PIB, obtida pela diferença entre o valor bruto de produção no ano (t) e o consumo intermediário do ano (t), ambos a preços do ano anterior (t-1) em relação ao valor corrente do valor bruto da produção do ano (t-1) e do valor corrente do consumo intermediário do ano (t-1).

O Quadro 1 resume a relação esperada entre o produto *per capita* dos estados brasileiros e as variáveis explicativas selecionadas. A análise em questão compreende os anos de 2000 a 2009, sob a hipótese de que as variáveis escolhidas são fatores de influência significativa do PIB *per capita* nesse período.

1

Atividades científicas e técnicas correlatas.



Quadro 1 – Descrição das variáveis utilizadas

Variável	Sinal Esperado	Referencial Teórico e Empírico	Fonte
PIBpc	n/d	Ferreira e Diniz (1995); Azzoni et al. (2000); Bernades, Motta e Albuquerque (2003); Resende e Figueiredo (2005); Amorim, Scalco e Braga (2008); Cruz et al (2015).	IBGE
FIN Est	+	Howells (2005); Serra e Vergolino (2010).	MCTI
FIN Fed	+	Howells (2005); Serra e Vergolino (2010).	CNPq
INOV	+	Bernades, Motta e Albuquerque (2003); Hegde (2005); Sousa (2013); Montenegro, Diniz e Simões (2015).	INPI
KH	+	Jaffe (1989); De Negri <i>et. al.</i> , (2005); Gonçalves (2006); Garcia <i>et al.</i> (2014); Montenegro, Diniz e Simões (2015)	CNPq
AGRO	+	Ferreira e Diniz (1995); Azzoni et al. (2000); Resende e Figueiredo (2005); Amorim, Scalco e Braga (2008); Cruz et al (2015).	IPEA
IND	+	Ferreira e Diniz (1995); Azzoni et al. (2000); Resende e Figueiredo (2005); Amorim, Scalco e Braga (2008); Cruz et al (2015).	IPEA
SERV	+	Ferreira e Diniz (1995); Azzoni et al. (2000); Resende e Figueiredo (2005); Amorim, Scalco e Braga (2008); Cruz et al (2015).	IPEA

Fonte: Elaborado pelos autores

3.3. Modelo de Regressão com Dados em Pannel

O procedimento metodológico adotado empregará a técnica de dados em painel, onde, serão apresentadas as estimações por *Ordinary least squares* (OLS) para dados em painel, efeito aleatório e efeito fixo, além do teste de *Hausman* para a escolha do melhor modelo econométrico.

Os modelos de regressão com dados em painel, geralmente se referem a um tipo particular de dados multi-níveis, uma medida no decorrer do tempo, onde são também chamados de dados combinados, por agregar uma combinação longitudinal (séries temporais) e de observações (N) em corte transversal (*cross-sectional*) multiplicadas por T períodos de tempo. Onde, se N é maior que T, o banco de dados é dominante transversalmente (*cross-sectionally dominant*). Se T é maior que N, o banco é dominante em séries de tempo (*time-series dominant*). O modelo tratado neste artigo apresenta um banco com N grande e T pequeno, um caso típico de *cross-sectionally dominant*. Contudo para Beck (2009), o importante é se T é grande o suficiente, de forma que ao calcular médias no decorrer do tempo obtenha-se resultados estáveis.



Os dados em painel também podem ser tipificados em balanceados e não balanceados, o painel é balanceado se as informações de cada evento estiverem disponíveis para todos (T's). Caso contrário havendo a indisponibilidade de dados (*missing*), para alguns eventos em certos pontos no tempo o banco de dados caracteriza-se por não balanceado. No modelo em questão optou-se por uma série de tempo menor (2000-2009) para que fosse possível trabalhar com o banco balanceado.

A opção pelos dados de painel está embasada no argumento de que o método permite o estudo de processos dinâmicos, proporciona um melhor entendimento das relações causais entre as variáveis, permitem ainda o controle de heterogeneidade individual e consentem uma melhor investigação de problemas que são obscuros em dados transversais.

Contudo, no modelo de dados em painel pode ocorrer problemas relacionados ao enviesamento de seleção, resultantes de dados que não formam uma amostra aleatória (auto-seletividade) e que apresentam ausência de resposta, são os chamados efeitos não observados.

Logo para a modelagem dos efeitos não observados há duas possibilidades: os efeitos fixos e os efeitos aleatórios. No modelo de efeitos fixos parte-se do pressuposto que o intercepto específico de cada evento pode estar correlacionado com um ou mais regressores. Quanto ao modelo de efeitos aleatórios, pressupõe-se que o intercepto (aleatório) de um evento individual não está correlacionado com as variáveis explicativas (WOOLDRIDGE, 2010).

Nesse caso, ao considerar que as variáveis não são correlacionadas, o método de efeitos aleatórios é o mais apropriado. Por outro lado, se os efeitos não observados estão correlacionados com alguma variável explicativa, a estimação por efeitos fixos seria a mais apropriada. Para a seleção do método, será realizado o teste de *Hausman*.

No presente trabalho, a análise dos efeitos da inovação para o crescimento econômico, medindo os níveis de significância do financiamento público estadual em CT&I e sua relação com o nível de crescimento econômico será feita com base no modelo econométrico a ser estimado, na forma empilhada, pela seguinte forma funcional:

$$PIBpc_{it} = \beta_0 + \beta_1 Fin est_{it} + \beta_2 Fin fed_{it} + \beta_3 Inov_{it} + \beta_4 KH_{it} + \beta_5 Ind_{it} + \beta_6 Serv_{it} + \beta_7 Agro_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

em que $i = 1, 2, \dots, 27$ refere-se a cada uma das 27 UF, $t = 1, 2, \dots, 10$ contabiliza as 10 observações anuais para as variáveis de cada UF (período 2000-2009), FIN est é o valor dos dispêndio público em CT&I de cada estado, FIN fed é o valor dos dispêndio público em CT&I do CNPq para cada estado, KH é a variável *proxy* para capital humano, escolhida como sendo o número de pesquisadores doutores cadastrados nos censos do diretório dos grupos de pesquisa no Brasil, INOV é a variável *proxy* para inovação, escolhida como sendo o somatório dos depósitos de Patentes de Invenção, Modelos de Utilidade e os Certificados de Adição de Invenção, AGRO, IND e SERV representam, respectivamente, a taxa de crescimento do produto dos setores agropecuário, industrial e de serviços (medidos em termos de valor adicionado), μ são os efeitos individuais não observáveis dos estados e ε termo de erro da região i no ano t . A variável dependente investigada, o PIB *per capita* dos estados, foi denominada PIBpc.



4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.

Antes da análise dos resultados dos modelos de efeitos fixos e aleatórios, cabe ressaltar que foram calculadas estatísticas descritivas de todas as variáveis, assim como a matriz de correlação. Os resultados das estimações e de todos os testes realizados encontram-se na tabela 4.

4.1. Análise Descritiva

Os dados do painel foram compostos por 270 observações de cada variável para cada um dos 27 estados selecionados. Dentro desse rol um resultado chama a atenção, o desvio padrão das principais variáveis explicativas do modelo, o financiamento público em CT&I estadual e o federal, foi bastante elevado como descreve a tabela 2. O que indica uma elevada dispersão em torno da média dos valores para o financiamento, ou seja, a variância do erro não observável, condicional nas variáveis explicativas não é constante, o que fere a hipótese de homoscedasticidade.

Tabela 2: Estatística descritiva

Variáveis	Obs	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
PIB perc	270	14.15638	9.069071	4.867933	55.14721
FIN est	270	173.2612	593.259	.012	4835.384
FIN fed	270	9157.95	15397.62	0	98765.6
INOV	270	268.2148	631.5609	0	3499
KH	270	2075.206	3667.877	3	23827.5
IND	270	2395686	3723079	45935.86	2.48e+07
SERV	270	2.72e+07	4.91e+07	879732.2	3.05e+08
AGRO	270	2769540	3172810	43043.24	2.23e+07

Fonte: Elaborado pelos autores com o Statistics/Data Analysis.

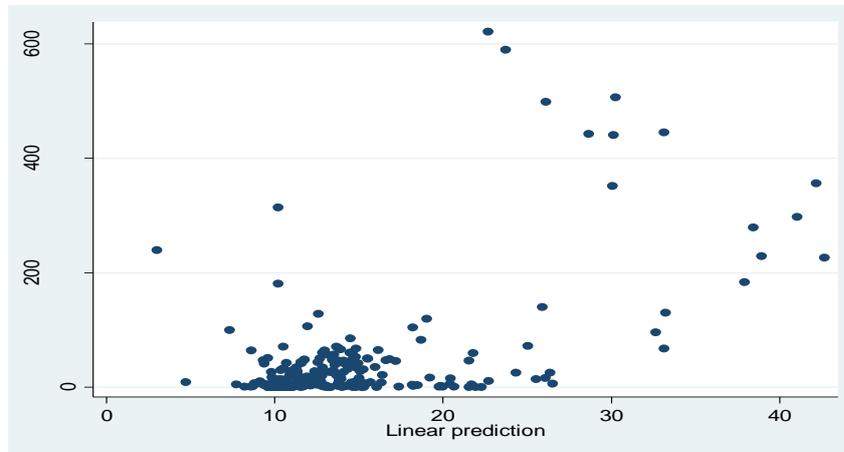
Uma explicação plausível para essa elevada dispersão encontra-se nas próprias características da amostra onde cada estado possui estruturas econômicas e estruturas de apoio às atividades inovativas distintas. A figura 7 reforça essa hipótese apontando a possível presença de observações aberrantes².

²

Uma observação é aberrante quando é muito diferente (ou muito pequena ou muito grande) das demais observações na amostra (GUJARATI, 2000).



Figura 7: Teste informal de Heteroscedasticidade



Fonte: Elaborado pelos autores via Statistics/Data Analysis versão 12.0

Entretanto, a análise gráfica trata-se de um teste informal, portanto, não conclusivo. Logo se fez necessário à aplicação de testes formais para heteroscedasticidade, utilizou-se então dos testes de Breusch-Pagan e de White, onde ambos rejeitaram a 5% de significância a hipótese nula de homoscedasticidade, logo o modelo apresentou heteroscedasticidade. Para correção da violação do pressuposto de homoscedasticidade foi utilizado à correção robusta de White.

A matriz de correlação, tabela 3, busca contribuir para a verificação dos possíveis casos de multicolinearidade entre as variáveis de explicativas.

Tabela 3: Correlações das variáveis explicativas

	FIN est	FIN fed	INOV	KH	IND	SERV	AGRO
FIN est	1.0000						
FIN fed	0.7532	1.0000					
INOV	0.9278	0.7450	1.0000				
KH	0.8932	0.9217	0.9204	1.0000			
IND	0.8440	0.7452	0.9205	0.8759	1.0000		
SERV	0.9333	0.8589	0.9600	0.9723	0.9185	1.0000	
AGRO	0.4467	0.3932	0.6249	0.5401	0.6515	0.5350	1.0000

Fonte: Elaborado pelos autores via Statistics/Data Analysis versão 12.0

O que se espera é que não haja uma relação linear exata entre as variáveis do modelo, ou seja, que elas não sejam perfeitamente colineares, quando isso ocorre 100% da variação de uma delas é decorrente da variação de outra, onde qualquer variação de uma das variáveis implicará em uma variação proporcionalmente idêntica, desta forma torna-se impossível distinguir qual a influência de uma ou de outra para a variável dependente (GUJARATI,2000).



Nesse sentido alguns indícios apontam para um problema de multicolinearidade, apesar do R^2 da regressão linear múltipla (tabela 4) ter sido baixo (0,4899), o teste F (35.95) ter validado o modelo dentro dos 5% de significância o modelo apresentou um *p-valor* de 0,191 para a variável (INOV) e alguns valores substancialmente baixos para a estatística t, onde a relação deveria ser forte, além das altas correlações entre as variáveis explicativas conforme demonstra a matriz de correlação expressa na tabela 3.

Para confirmar a presença de multicolinearidade foi realizado o teste de fator de inflação da variância (VIF), o qual apresentou todas as estatísticas TOL bem próximo de zero o que confirma a presença de multicolinearidade no modelo. Nesse caso optou-se por não fazer nenhuma correção uma vez que embora a multicolinearidade viole o pressuposto do modelo de regressão, não há nenhum problema para prevê os valores da variável dependente (GREENE, 2012).

4.2. Resultados das estimações realizadas para o modelo em dados em painel

Desse modo, com base nos testes realizados para as violações dos pressupostos do MQO e do teste de Hausman que indicou a escolha da modelagem por efeitos fixos, serão analisados os resultados do último modelo estimado (Tabela 4), mais especificamente os fatores relacionados ao financiamento das atividades de CT&I e o crescimento da renda nos estados brasileiros.

Tabela 4: Resultados das estimações realizadas para o modelo em dados em painel.

PIBperc	Dados Empilhados	Efeito Fixo	Efeito Aleatório
	(MQO)	Coeficientes	
FIN est	-0.0161983 (0.000)	-0.0028834 (0.000)	-0.0021971 (0.001)
FIN fed	.0005361 (0.000)	.000055 (0.001)	.0000692 (0.000)
INOV	.0045267 (0.191)	.0063386 (0.001)	-.000516 (0.716)
KH	-.0062622 (0.000)	-.0001189 (0.436)	-.0000379 (0.826)
IND	-1.70e-06 (0.000)	5.11e-07 (0.000)	2.62e-07 (0.002)
SERV	6.22e-07 (0.000)	1.31e-07 (0.000)	9.28e-08 (0.000)



Tabela 4: Resultados das estimações realizadas para o modelo em dados em painel (continuação).

AGRO	3.89e-07 (0.055)	4.45e-07 (0.000)	3.39e-07 (0.000)
Cons	9.894075 (0.000)	6.684979 (0.000)	10.02695 (0.000)
R ²	0.4899	0.5242	0.4902
<i>Breusch Pagan</i>	283.24		
Teste de Heterocedasticidade (<i>Breusch-Pagan</i>) χ^2	0.0000		
Teste de White	218.6024 $\chi^2(35)$ P-value = 2.0e-28		
Teste de VIF	24.02		

Teste de Hausman: $\chi^2 = 24.45$

Prob> $\chi^2 = 0.0001$

Fonte: elaboração própria com base no programa Statistics/Data Analysis. Nota: 1) entre parênteses encontram-se os *p-valores*; 2) Níveis de significância: Significativo a 5%.

A variável que representa o financiamento público estadual em CT&I (FIN est), apesar de significativa no nível de 5% de significância, apresentou sinal negativo de seu coeficiente, frustrando a expectativa que se tinha com relação ao sinal esperado dessa variável em relação a variável dependente (PIBperc). Uma vez que seja esperado que maiores níveis de financiamento causem um efeito positivo na renda *per capita* dos estados, no entanto cabe ressaltar que apesar do sinal negativo o valor do coeficiente é muito próximo à zero o que demonstra que a variável exerce pouca ou quase nenhuma influência sobre a variável dependente.

Quanto a variável do financiamento público federal (FIN fed), referente aos recursos do CNPq destinados ao fomento à pesquisa nos estados, apresentou um *p-valor* altamente significativo além de possuir o sinal teórico esperado, contudo assim como o financiamento estadual, a variável também apresentou um coeficiente muito próximo de zero sinalizando a pouca influência na variável dependente (PIBperc). A mesma análise se aplica para a *proxi* de inovação utilizada (INOV), para esta variável o baixo número de registro das patentes nos estados e o *backlog*³ existente no INPI podem explicar esse baixo poder explicativo da variável.

³

Para maiores detalhes consultar o artigo de Garcez Júnior e Moreira (2017) O *backlog* de patentes no Brasil: o direito à razoável duração do procedimento administrativo. **Revista Direito GV**, V. 13 N. 1 JAN-ABR 2017 ISSN 2317-6172



A variável (KH) uma *proxi* para o capital humano, onde se pretende captar a influência de trabalhadores qualificados no PIBperc dos estados, uma vez que espera-se que uma mão de obra qualificada propicie e fomenta a transformação da CT&I em inovação Além de atrair um maior nível de investimentos em CT&I. No entanto a variável não apresentou significância estatística ao nível de 5% de significância, o que leva a crer que o número de número de pesquisadores doutores não seja a variável mais adequada para captar esses efeitos esperados, uma vez que, grande maioria desses profissionais encontra-se nas universidades e não nas empresas e que os níveis de transferência tecnológica no Brasil ainda sejam muito baixos.

4.3. Abordagem crítica

A despeito do formato exploratório do modelo ora desenhado, é possível perceber que o cenário expresso pelos resultados sugere um parco poder de influência dos esforços em CT&I por sobre o nível de bem-estar da sociedade brasileira, ou seja, a Administração Política nacional não tem no desenvolvimento científico uma das suas bases de desenvolvimento.

Recuando a análise para os valores originais do próprio modelo vê-se que não há um grau de correlação linear entre o investimento estadual e o federal em CT&I bem inferior ao que existe entre essas e as demais variáveis utilizadas.

Esse fato aponta que, ao menos, inexistam algum nível de coordenação entre esses dois níveis federativos, corroborando com a proposição de que a Administração Política brasileira não dá protagonismo ao desenvolvimento científico como uma de suas bases de ação.

Retornando a análise para os resultados da estimação realizada, é sintomático que a variável de maior coeficiente tenha sido *Inovação (INOV)*, que vem a ser uma *proxy*, dada pelo somatório dos depósitos de Patentes Industrial, Modelos de Utilidade e Certificados de Adição, uma medida que tanto pode ter como resultante a ação estatal ou o incentivo privado.

Daí é possível extrair que se a CT&I detem alguma eminência sobre a qualidade de vida do país ela o faz por meio dos seus efeitos e, não, por meio do seu fomento, uma vez que a ação estatal é pífia. Ocorre que, por conta das desigualdades sociais e regionais, os resultados positivos advindos dos ganhos inovativos são concentrados.

Em suma, os números aqui levantados sugerem que a gestão do desenvolvimento nacional relega os investimentos em CT&I a um segundo plano de modo que a sociedade brasileira somente pode se aperceber dos seus resultados por meio das ações inovativas mercado orientadas, ou seja, quando elas já se transformaram em mercadoria.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Seguem nesta secção algumas considerações finais à guisa de conclusão, com relação aos indicadores de dispêndio público estadual em CT&I sua trajetória e evolução comprova que, realmente, houve uma distribuição regional desigual da atividade científica e tecnológica no período em estudo. A análise empírica da execução dos investimentos públicos na política de CT&I mostra que a região Centro-Sul, principalmente a região Sudeste, são as que mais concentram a atividade.



Quanto ao papel dos investimentos públicos estaduais em CT&I na renda dos estados o modelo em painel demonstrou que apesar de significativo no nível de 5% de significância estatística, o valor do coeficiente é muito próximo à zero o que demonstra que a variável exerce pouca ou quase nenhuma influência sobre a variável dependente, ou seja, o nível de investimento público estadual ainda não se mostra capaz de influenciar de modo significativo o PIB *per capita* dos estados, o mesmo ocorre com os recursos federais executados pelos estados.

Logo a *proxi* de inovação utilizada também demonstrou uma baixo poder explicativo na renda das unidades federativas, o que pode estar associado ao baixo número de registro das patentes nos estados e o *backlog* existente no INPI.

Ademais, esses resultados sugerem que o modelo de gestão do desenvolvimento brasileiro não tem no financiamento público um dos seus principais vetores, haja vista o pouco poder explicativo das variáveis acima tangenciadas. De um modo mais detalhado, os números levantados pelo artigo reforçam a percepção de que há uma reduzida associação da política de financiamento público entre os níveis federais e estaduais, essas grandezas são irrelevantes para a determinação dos níveis de bem-estar geral e essa última dimensão somente sofre alguma influência do volume de inovação que pode ser, também, mais um efeito das decisões de investimento dos agentes privados. Logo, como subsídio para esforços futuros, fica a sugestão de que a presente pesquisa seja utilizada como base para novas investigações que se dirijam no sentido de atender aos questionamentos aqui levantados.



REFERÊNCIAS

- ACSA, Z. J.; ANSELIN, L.; VARGA, A. Patents and innovation counts as measures of regional production of new knowledge. **Research Policy** 31 (2002) 1069–1085.
- ASHEIM, B. T.; ISAKSEN, A. Regional Innovation Systems: The Integration of Local ‘Sticky’ and Global ‘Ubiquitous’ Knowledge. **Journal of Technology Transfer**, 27, 77–86, 2002.
- BECK, N.; KATZ, J. N. What to do (and not to do) with time-series cross-section data. **The American Political Science Review**, V.89, Issue 3 (Sep, 1995), 634-647).
- BOTTAZZIA, L.; PERIC, G. Innovation and spillovers in regions: Evidence from European patente data. **European Economic Review** 47 (2003) 687–710. Disponível em: www.elsevier.com/locate/econbase. Acessado em: 12 de abril de 2016.
- BRASIL, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). **Indicadores**. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/740.html?execview>
_____. Ministério do Planejamento - **Guia Referencial para Medição de Desempenho e Manual para Construção de Indicadores**. Brasília, dezembro (2009).
- BRASIL, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). **Indicadores**. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/740.html?execview>
_____. Ministério do Planejamento - **Guia Referencial para Medição de Desempenho e Manual para Construção de Indicadores**. Brasília, dezembro (2009).
- _____. Uma experiência de desenvolvimento metodológico para avaliação de programas: o modelo lógico do programa segundo tempo. **IPEA**, 2009.
- GOMES, F. G. **O jovem percurso da administração política**. **Revista de Administração Pública** [recurso eletrônico]. Rio de Janeiro (RJ). 2012. v. 46, n. 1, p. 7-24. Disponível em: <http://dspace/xmlui/bitstream/item/10033/5629.pdf>. Acesso em: 03 de junho de 2015.
- GREENE, W. H. **Análise Econométrica**. Prentice Hall. São Paulo (SP). 2012.
- GUJARATI, D. N. **Econometria Básica**. Makron Books. São Paulo (SP). 2000.
- MENEZES, Edmara Thays Neres; *et al.* The Growth of the Number of Intellectual Production in the Federal University of Sergipe After the Implementation of the Scholarships in Initiation of Development and Innovation. **Tourism and Management Studies International Conference Algarve 2012** vol.4, ISBN 978-989-8472-25-0.
- MYRDAL, G. **Aspectos políticos da teoria econômica**. Os economistas. Nova Cultural. São Paulo (SP). 1996.
- NEGRI, João Alberto de, NEGRI, Fernanda de, LEMOS, Mauro Borges. **O impacto do FNDCT sobre o desempenho e o esforço tecnológico das empresas e industriais brasileiras**. Brasília, IPEA, 2008
- SALERNO, M. S.; KUBOTA, L. C. **Estado e Inovação**. IPEA. Brasília (DF). 2008.
- SANTOS, E. L.; SANTANA, W. G. P.; SANTOS, R.S.; BRAGA, V. L. Contribuições da Administração Política para o campo da Administração. **Revista Interdisciplinar de Gestão Social -RIGS**. v. 3. n. 2. pp. 183-200. 2014.



SANTOS, R. S. **As contribuições dos economistas ao estudo da administração política: o institucionalismo, o gerencialismo e o regulacionismo.** Organizações e Sociedade [online]. 2003, vol.10, n.28, pp. 99-116. ISSN 1984-9230. v. 10, n. 28, p. 99-116, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/osoc/v10n28/07.pdf>, Acesso em: 02 de junho de 2015.

_____. **A administração política como campo do conhecimento.** Mandacaru. Salvador (BA). 2004.

_____. **Em busca da apreensão de um conceito para a Administração Política.** In: SANTOS, Reginaldo Souza (Org.). *A Administração Política como campo do conhecimento.* Hucitec. São Paulo (SP). 2009.

SANTOS, R. S.; RIBEIRO, E. M. A administração política brasileira. **Revista de Administração Pública**, v. 27, n. 4, p. 102-135, 1993. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/viewFile/8553/7292>. Acesso em: 03 de junho de 2015.

SANTOS, R. S.; RIBEIRO, E. M.; SANTOS, T. C. S. Bases teórico-metodológicas da administração política. **Revista de Administração Pública**, Ago 2009, vol.43, no.4, p.919-941. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rap/v43n4/v43n4a08.pdf>. Acesso em: 02 de junho de 2015.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução a Econometria: uma abordagem moderna.** Cengage Learning. São Paulo (SP). 2014.