

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

**NOTA
TÉCNICA | 15**

UM ESTUDO ESTATÍSTICO DA DISTRIBUIÇÃO DE INVESTIMENTOS PREVISTOS NO ESPÍRITO SANTO, 2009-2014

Matheus Albergaria de Magalhães
Economista,
Coordenador de Estudos Econômicos
do Instituto Jones dos Santos Neves,
Rede de Estudos Macroeconômicos (MACRO)

Victor Nunes Toscano
Coordenador de Conjuntura e Comércio Exterior
do Instituto Jones dos Santos Neves,
Rede de Estudos Macroeconômicos (MACRO)

Instituto Jones dos Santos Neves
Estudo estatístico da distribuição de investimentos
previstos no Espírito Santo, 2009-2014. Vitória, ES, 2010.

27p., tab. (Nota técnica, 15)

1. Investimentos. 2. Estatística. 3. Economia. 4. Espírito
Santo (Estado). I. Magalhães, Matheus Albergaria de.
II. Toscano, Victor Nunes. III. Título. IV. Série.

Sumário

Apresentação.....	04
1. Introdução	05
2. Base de Dados.....	07
3. Resultados	08
3.1. Análise Descritiva.....	08
3.2. Resultados Econométricos.....	18
4. Conclusões e Agenda de Pesquisa Futura.....	24
5. Referências Bibliográficas.....	26

Apresentação*

O presente trabalho tem como objetivo realizar um estudo estatístico da distribuição de projetos de investimento previstos para o estado do Espírito Santo ao longo do período 2009-2014. Adicionalmente, o trabalho busca verificar a validade empírica das leis de Zipf e Pareto para essa distribuição. Os resultados obtidos demonstram que: (i) a distribuição dos projetos de investimento previstos para o Estado apresenta-se como nitidamente assimétrica; (ii) essa distribuição segue um formato de “cauda longa”, qualquer que seja o tamanho de amostra considerado; (iii) em termos de propriedades estatísticas, ocorrem nítidas diferenças entre distintos estratos da distribuição de projetos de investimento; (iv) apesar do formato da distribuição de projetos de investimento, a amostra total não pode ser caracterizada a partir da lei de Zipf, com essa lei sendo válida apenas para alguns estratos específicos; (v) em termos de participação relativa, os 25, 50 e 100 maiores projetos de investimento previstos para o Estado respondem respectivamente por 60%, 74% e 86% do total da amostra. Esses resultados são importantes no sentido de facilitarem a identificação de padrões empíricos referentes à distribuição de projetos de investimento no espaço, podendo ser úteis em termos de formulação e implementação de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento de localidades específicas.

(*) Os autores agradecem os comentários e sugestões de Ana Paula Vescovi e Mirta Sataka. Vale a ressalva de que os erros e idiosincrasias remanescentes devem-se única e exclusivamente aos autores.

1. INTRODUÇÃO

Compreender a distribuição de projetos de investimento previstos para um estado constitui um importante desafio no tocante a políticas públicas. Em termos regionais, diferenças nas taxas de investimento entre localidades podem resultar em distintas trajetórias de crescimento de longo prazo¹. Em particular, características específicas da distribuição estatística dos investimentos relacionados a uma localidade pode revelar importantes padrões empíricos, úteis tanto no sentido de auxiliar na formulação e implementação de políticas regionais quanto no sentido de constituir base para a elaboração de modelos teóricos relacionados ao comportamento dessa variável econômica.

Por conta disso, o principal objetivo do presente trabalho equivale à análise estatística da distribuição de projetos de investimento regionais. Basicamente, a presente análise possui caráter essencialmente descritivo, sendo baseada nos resultados divulgados pelo Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN), a partir da pesquisa “*Investimentos Previstos no Espírito Santo: 2009-2014*”². Essa pesquisa corresponde a uma tentativa de sistematizar informações oriundas de distintas fontes, relacionadas a projetos de investimento anunciados para municípios e microrregiões administrativas do Estado³. Especificamente, essa pesquisa apresenta a particularidade de englobar a ampla maioria dos projetos de investimento anunciados para o Espírito Santo ao longo dos próximos cinco anos.

Adicionalmente, este trabalho busca verificar a adequação empírica da Lei de Zipf aos projetos de investimento previstos para o Estado ao longo do período em análise. Para tanto, são utilizadas informações referentes a esses projetos de investimento cobrindo o território espírito-santense, assim como são realizados testes estatísticos buscando verificar a validade da lei supracitada. Em consonância com a literatura relacionada a testes dessa lei no contexto de Economia Urbana (tamanho de cidades, basicamente), espera-se que, a partir desse esforço de pesquisa, seja possível a obtenção de explicações relacionadas ao formato da distribuição dos projetos de investimento, bem como sua hierarquia em termos de valores. Alternativamente, o presente trabalho pode ser visto como a verificação da adequação da lei supracitada em um contexto distinto do usual⁴.

Uma vantagem de um empreendimento nesses moldes equivale à possibilidade de uma melhor compreensão da dinâmica do investimento em termos espaciais, uma vez que a base de dados analisada compreende projetos referentes aos municípios do Espírito Santo⁵. A importância do

¹ Para um exemplo da importância empírica do investimento agregado, ver Leahy e Whited (1995).

² Para maiores detalhes sobre essa pesquisa, ver Taveira *et alii.* (2010).

³ Atualmente, o estado do Espírito Santo está dividido em 78 municípios, havendo quatro macrorregiões de planejamento e doze microrregiões administrativas.

⁴ A referência original sobre o tema equivale a Zipf (1949). Detalhes a respeito das leis de Pareto e Zipf podem ser encontrados em Adamic (2002) e Gabaix (2008). Para exemplos de estudos empíricos da lei de Zipf relacionados ao estudo do tamanho de cidades, ver Gabaix (1999) e Soo (2005). Gabaix e Ioannides (2004) equivale a uma resenha dessa literatura empírica. Os estudos de Miranda e Badia (2006) e Magalhães e Toscano (2010c) equivalem a aplicações relacionadas aos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, respectivamente.

⁵ Exemplos de análises de investimento aplicadas ao contexto regional, embora com propósitos distintos do presente trabalho, equivalem aos estudos de Silveira (2005) e Pessoti e Pessoti (2008).

tema reside no fato de que, a partir dos resultados de exercícios empíricos nos moldes aqui descritos, passa a ser possível a identificação de padrões referentes a essas projeções de investimento, com implicações diretas em termos de planejamento e implementação de políticas regionais de desenvolvimento⁶.

O trabalho está dividido da seguinte maneira: a segunda seção apresenta a base de dados empregada no trabalho, enquanto a terceira seção apresenta os principais resultados da análise empírica. Finalmente, a quarta seção apresenta conclusões e algumas sugestões em termos de pesquisa futura sobre o tema.

⁶ Um breve estudo da evolução dos investimentos na indústria brasileira ao longo do período 2010-2013 está contido em Puga e Meirelles (2010). Para uma detalhada análise dos grandes projetos de investimento relacionados ao estado do Espírito Santo, ver Iglesias (2010). A partir da utilização de indicadores de concentração, Magalhães e Toscano (2010a) concluem que os projetos de investimento previstos para o estado do Espírito Santo ao longo do período 2008-2013 apresentam nítidos padrões de concentração em termos setoriais e espaciais.

2. BASE DE DADOS

As variáveis utilizadas neste trabalho equivalem a projetos de investimento previstos para o estado do Espírito Santo ao longo do período 2009-2014, com sua fonte primária equivalendo ao documento “*Investimentos Previstos no Espírito Santo: 2009-2014*” (Taveira *et alli.* 2010). Em termos gerais, esse documento corresponde a um levantamento sistemático de intenções de investimento relacionadas ao estado do Espírito Santo ao longo de um período de cinco anos. Os investimentos contemplados podem ser tanto de origem pública quanto privada, equivalendo a valores maiores ou iguais a R\$ 1 milhão (um milhão de reais).

As fontes primárias dos dados utilizados nessa pesquisa equivalem a levantamentos feitos diretamente pelo Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN). Basicamente, os projetos reportados nessa pesquisa são obtidos a partir de anúncios de investimentos divulgados pelos principais meios de comunicação em níveis nacional e estadual. Adicionalmente, alguns dados são obtidos a partir de convênios entre o IJSN e instituições públicas⁷. Em um segundo momento, é feita uma averiguação dessas informações, com a equipe técnica do IJSN buscando confirmar os anúncios iniciais, assim como evitar problemas de dupla contagem⁸.

Para facilitar a comparação entre projetos de investimento anunciados em distintos períodos de tempo, os dados originais são deflacionados a partir do Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M), calculado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV)⁹. Adicionalmente, os valores dos investimentos previstos podem ser divididos de acordo com o município ao qual estão destinados, assim como a microrregião administrativa.

Duas ressalvas devem ser feitas no presente contexto. Primeiro, a pesquisa supracitada contempla apenas investimentos previstos para o Espírito Santo. Ou seja, essa pesquisa equivale a uma pesquisa de investimentos *planejados* para o Estado, não investimentos efetivos. Segundo, devido ao fato dessa pesquisa ser baseada em investimentos anunciados, há a possibilidade de ocorrência de alguns vieses nos resultados obtidos, uma decorrência direta da metodologia empregada na pesquisa. Ainda assim, os resultados apresentados podem ser úteis no sentido de apontar relevantes direções de movimento dos fluxos de capitais que ingressam ou venham a ingressar no Estado, assim como ressaltar possíveis potenciais de crescimento futuro de localidades específicas.

Por outro lado, vale a ressalva adicional de que, apesar dessa pesquisa ser realizada desde o ano de 2000, alguns dos aspectos metodológicos supracitados foram introduzidos apenas a partir do ano de 2009, o que impossibilita uma comparação direta de seus resultados com números anteriores do documento.

⁷ Dentre as instituições conveniadas, pode-se citar, a título de exemplo, a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEAMA), o Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo S/A (BANDES), as secretarias estaduais de Planejamento (SEP), Saúde (SESA), Educação (SEDU) e Desenvolvimento (SEDES), dentre outras.

⁸ Para maiores detalhes relacionados à metodologia da pesquisa supracitada, ver Taveira *et alli.* (2010, p.62-64).

⁹ Especificamente, o valor de cada projeto individual contido no banco de dados do IJSN é dividido pelo IGP-M, com a base de comparação escolhida para esse índice correspondendo à média do ano de 2009.

3. RESULTADOS

3.1. Análise Descritiva

A Tabela 1 apresenta resultados relacionados aos projetos de investimento previstos para o estado do Espírito Santo ao longo do período 2009-2014, divulgados de acordo com o setor e área aos quais pertencem. O montante total de investimentos previstos para o estado do Espírito Santo, com valores superiores a R\$ 1 milhão, no período 2009 a 2014, foi de R\$ 62,2 bilhões, sendo estes divididos em 972 projetos com valor médio estimado em torno de 63,9 milhões por projeto (última linha da tabela). Este montante encontra-se distribuído entre os principais setores econômicos do Estado, conforme ilustrado abaixo.

Tabela 1 - Investimentos, segundo Setores, por Número de Projetos e Total dos Investimentos – 2009-2014 (R\$ 1 milhão)

Setores	Número de Projetos (1)	Part. %	Valor Total dos Investimentos (2)	Part. %	Valor Médio Projeto (2)/(1)
Infraestrutura	328	33,7	32.508	52,3	99,1
Energia	71	7,3	20.003,40	32,2	281,7
Transporte	181	18,6	6.771,30	10,9	37,4
Term. Portuário/ Aerop. e Armazenagem	76	7,8	5.733,10	9,2	75,4
Indústria	105	10,8	20.322,70	32,7	193,5
Comércio/Serviço e Lazer	105	10,8	4.203,40	6,8	40
Outros Serviços	414	42,6	4.421	7,1	10,7
Saneamento/ Urbanismo	148	15,2	1.960,80	3,2	13,2
Educação	172	17,7	1.113,50	1,8	6,5
Meio Ambiente	8	0,8	704	1,1	88
Saúde	75	7,7	470,6	0,8	6,3
Segurança Pública	11	1,1	172,3	0,3	15,7
Agroindústria	20	2,1	696,6	1,1	34,8
Total	972	100	62.151,80	100	63,9

Fonte: Taveira et alli. (2010, Tabela 2, p.19).

A segunda coluna da tabela contém o número de projetos de investimento referente a cada setor, enquanto a terceira coluna contém a respectiva participação desses projetos no total da amostra. Por sua vez, a quarta coluna apresenta o valor total desses projetos, com a quinta coluna contendo as participações desses valores no total. Finalmente, a sexta coluna apresenta o valor médio de cada projeto, obtido a partir da divisão dos valores contidos na quarta coluna pelos valores contidos na segunda coluna.

De acordo com os valores expostos na tabela, pode-se notar que, em termos de número, a ampla maioria dos projetos considerados (33,7%) concentra-se na área de *Infraestrutura*, composta pelos setores de Energia (7,3%), Transporte (18,6%) e Terminal Portuário/Aeroportuário e Armazenagem (7,8%). Em seguida, vêm as áreas de *Indústria e Comércio/Serviços e Lazer*, com participação de 10,8%, cada. Os demais projetos (42,6%) pertencem à área intitulada *Outros Serviços*, que compreende os setores de Saneamento/Urbanismo (15,2%), Educação (17,7%), Meio Ambiente (0,8%), Saúde (7,7%) e Segurança Pública (1,1%).

Em relação aos valores dos projetos de investimento considerados na amostra, nota-se que mais da metade pertence à área de *Infraestrutura* (52,3%), estando concentrados principalmente no setor de Energia (32,2%). A área industrial vem em seguida, com valores equivalentes a pouco menos de um terço (32,7%) do total de projetos de investimento. Por sua vez, as áreas *Comércio/Serviços e Lazer* e *Outros Serviços* apresentam menores participações, em torno de 7%, cada.

Em relação aos valores médios dos projetos de investimento considerados, nota-se que o maior valor registrado corresponde à área industrial, com um valor médio estimado em torno de R\$ 193,5 milhões. A área de *Infraestrutura* aparece em seguida, com um valor de R\$ 99 milhões, sendo que o setor de Energia apresenta um valor médio por projeto estimado de cerca de R\$ 282 milhões. Esses resultados apontam para a ocorrência de um padrão heterogêneo dos valores de projetos de investimento analisados, de acordo com a área e/ou setor considerado.

Abaixo, é feita uma análise dos principais investimentos previstos para o Estado, de acordo com sua distribuição em termos de medidas estatísticas de posição e dispersão. A Tabela 2 exibe estatísticas descritivas relacionadas aos investimentos previstos no Estado segundo setores de atividade econômica.

Tabela 2 - Estatísticas Descritivas de Investimentos Previstos no Estado

Setores	Nº de Projetos	Média	Mediana	Moda	Desvio-Padrão	Coef. Variação
Indústria	105	98	6,2	17,5	502,9	5,1
Agroindústria	20	33,1	8,9	-	77,5	2,3
Energia	71	359,2	102,4	470	683,7	1,9
Comércio/ Serviço e Lazer	105	42,2	13	13,5	90	2,1
Term. Portuário/ Aerop. e Armazenagem	76	83,1	7,4	1,1	178,2	2,1
Meio Ambiente	8	47,9	4,7	-	89,2	1,9
Saúde	75	24,4	7,1	-	35,7	1,5
Educação	172	8,3	4,4	2,4	14,4	1,7
Transporte	181	97,8	13,8	16,4	396,6	4,1
Saneamento/ Urbanismo	148	18,8	3	1	39,4	2,1
Segurança Pública	11	11	10,8	-	11,3	1

Fonte: Cálculos dos Autores.

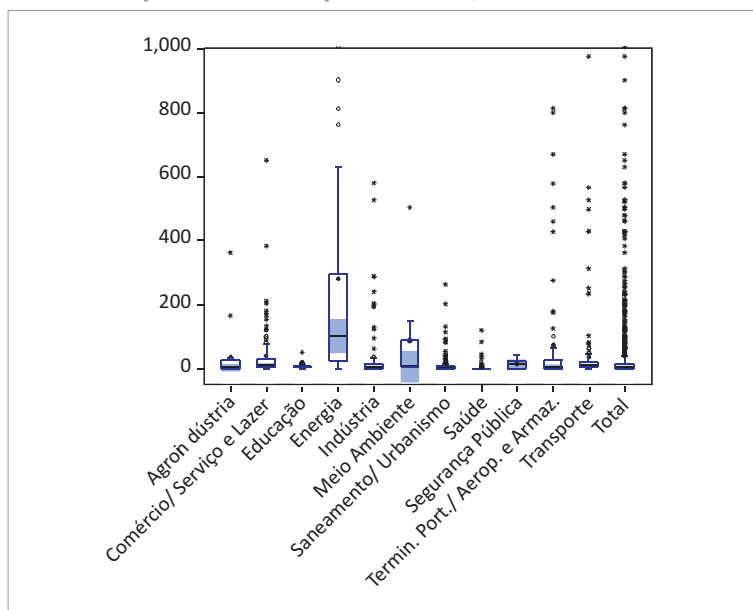
De acordo com as estatísticas apresentadas, é possível notar a ocorrência de considerável grau de heterogeneidade entre setores no que diz respeito aos valores dos investimentos previstos. No caso da média de investimentos previstos, por exemplo, pode-se notar que o setor de Energia apresenta um valor médio por projeto de R\$ 359,2 milhões, ao passo que a área de Segurança Pública apresenta valor médio de R\$ 11 milhões, correspondente a cerca de 3% do primeiro valor.

Do mesmo modo, é possível observar uma alta volatilidade em relação à maioria dos investimentos previstos, um fato comum no caso de dados relacionados a investimentos e em consonância com resultados anteriores. Essa tendência pode ser notada a partir dos altos valores calculados para as estatísticas de desvio-padrão e coeficiente de variação dos projetos analisados acima. Por exemplo, no caso da Indústria, obtém-se um valor do desvio-padrão de aproximadamente R\$ 503 milhões, cerca de cinco vezes o valor da média de investimentos previstos para essa área.

Vale à pena ressaltar que as diferenças existentes em termos de valores calculados para a média, mediana e moda dos projetos de investimento considerados apontam a ocorrência de uma distribuição nitidamente assimétrica de investimentos previstos no Estado. A única exceção a esse padrão equivale ao setor de *Segurança Pública*, cujos valores para a média e mediana são praticamente idênticos; os demais segmentos apresentam marcantes diferenças nas estatísticas consideradas.

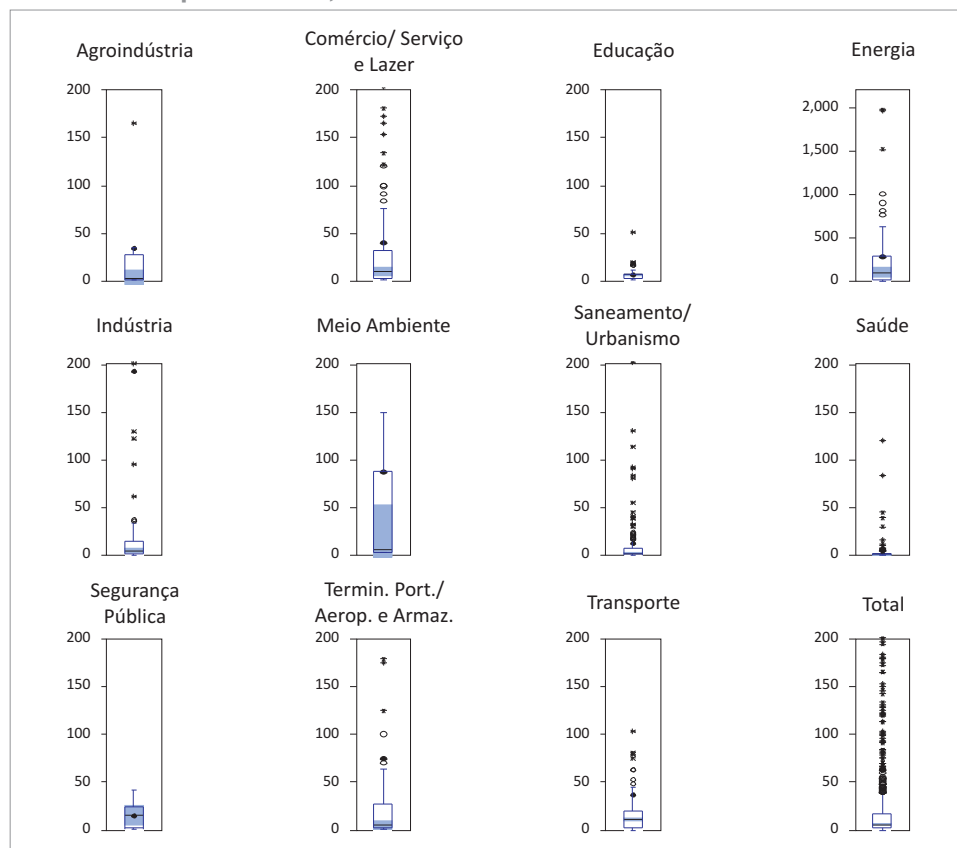
Os gráficos 1 e 2 reforçam alguns dos pontos mencionados acima. Neles são apresentados diagramas *Boxplot* relacionados aos investimentos previstos para o Estado. No caso desses gráficos, as “caixas” apresentadas representam a distribuição dos dados, considerando-se o primeiro e o terceiro quartis da distribuição, com o “fundo” da caixa equivalendo aos dados superiores a 25% da distribuição (primeiro quartil), ao passo que o “topo” da caixa equivale aos dados superiores a 75% da distribuição (terceiro quartil). Por sua vez, a linha reta interior à caixa equivale aos dados localizados exatamente na metade, sendo superiores a 50% da distribuição (segundo quartil ou mediana). Pontos negros equivalem à média da distribuição, enquanto pontos brancos e asteriscos equivalem a “valores aberrantes” (*outliers*). Finalmente, áreas sombreadas equivalem a intervalos de confiança referentes à mediana da distribuição.

Gráfico 1 - Distribuição do Valor dos Investimentos Previstos por Setor – Espírito Santo, 2009-2014



Fonte: Cálculos dos Autores.

Gráfico 2 - Distribuição do Valor dos Investimentos por Setor Específico Espírito Santo, 2009-2014

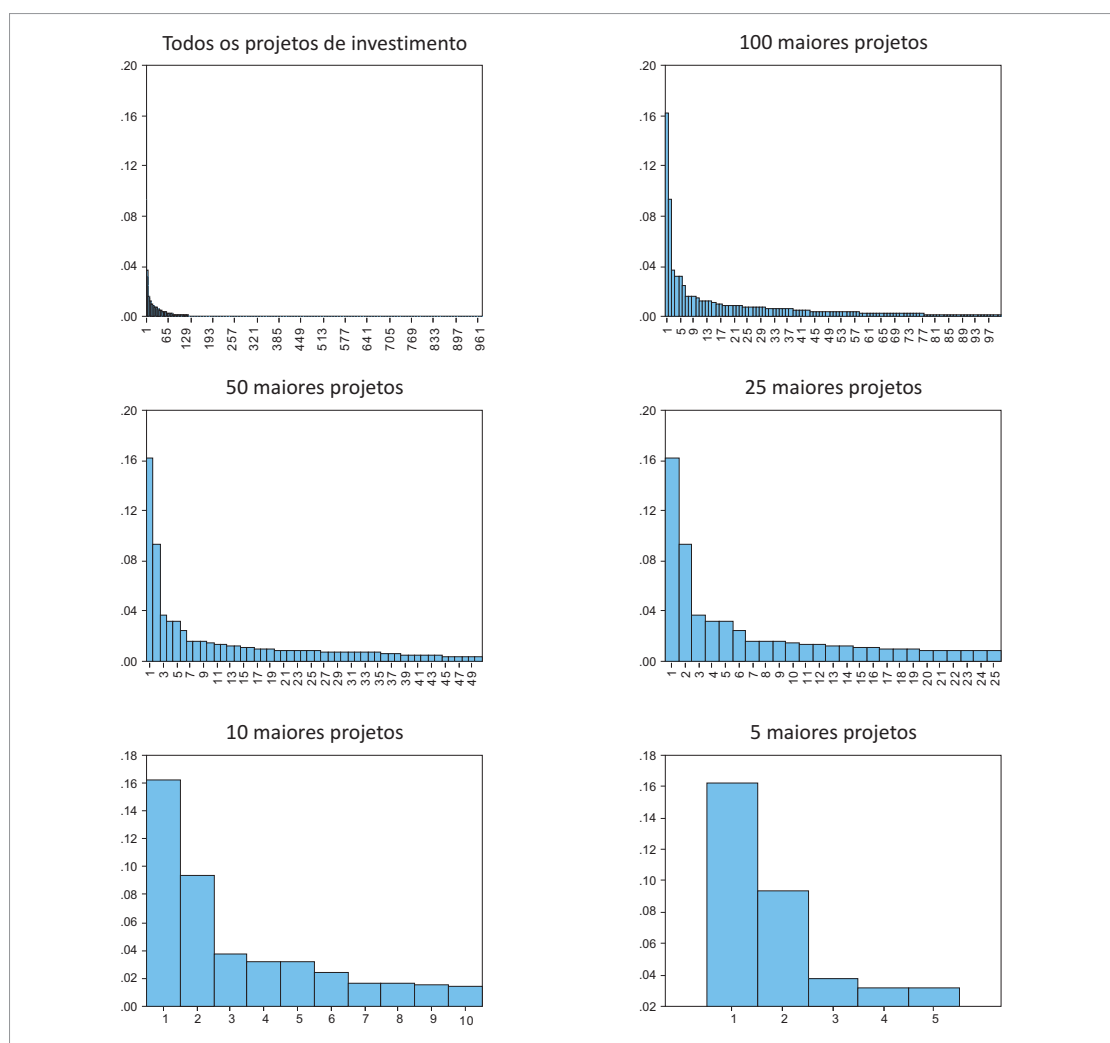


Fonte: Cálculos dos Autores.

Em termos de distribuição setorial dos investimentos, nota-se, a ocorrência de um padrão nitidamente assimétrico entre os projetos considerados para o período 2009-2014. Especificamente, parece haver um alto grau de assimetria entre os projetos analisados, assim como a presença de valores aberrantes (*outliers*) na maioria dos casos. De acordo com os resultados reportados, a maior parte desses projetos encontra-se concentrada no setor de Energia e na área de *Indústria*, tradicionalmente responsáveis pela maior parte dos valores contidos na amostra. A única exceção a esses padrões de assimetria equivale ao setor de Segurança Pública, que apresenta uma distribuição mais centrada em torno da média quando da comparação com os demais setores.

O caráter nitidamente assimétrico da distribuição de projetos de investimento previstos fica ressaltado a partir do Gráfico 3, que contém histogramas relacionados aos projetos de investimento previstos para o Estado, de acordo com diferentes tamanhos de subamostras consideradas.

Gráfico 3 - Histograma dos Projetos de Investimento Destinados ao Estado do Espírito Santo, 2009-2014



Fonte: Cálculos dos Autores.

Os padrões gráficos reportados acima demonstram que há alto grau de concentração de projetos em termos de montantes; ou seja, um número relativamente pequeno de projetos responde pelos maiores valores monetários da amostra considerada, com a ampla maioria dos projetos respondendo por parcelas consideravelmente menores. Esse resultado está de acordo com o fenômeno de “cauda longa”, comum em diversos contextos nas áreas de Economia e Física, por exemplo (Adamic 2002; Gabaix 2008).

Especificamente, é interessante notar que o padrão de cauda longa dos projetos de investimento analisados parece variar de acordo com o tamanho da subamostra considerada. Em particular, o aspecto gráfico da distribuição de projetos de investimento parece mudar à medida que varia o número de projetos contidos na amostra em análise.

A Tabela 3 considera estatísticas descritivas dos projetos de investimento previstos para distintos estratos da amostra sob análise, incluindo a amostra como um todo.

**Tabela 3 - Estatísticas Descritivas de Investimentos Previstos no Estado (R\$ Milhões)
Estratos Seleccionados da Amostra Total**

Estratos	Média	Mediana	Máximo	Mínimo	Desv. Pad	N
Total	63,94	5,71	10078,63	0,06	407,94	972
100 maiores	535,61	234,5	10078,63	83,9	1174,78	100
50 maiores	919,04	501,34	10078,63	234,74	1576,73	50
25 maiores	1480,3	800,58	10078,63	503,93	2100,36	25
10 maiores	2755,79	1740,33	10078,63	902,65	2954,68	10
5 maiores	4425,88	2306,51	10078,63	1963,9	3551	5

Fonte: Cálculos dos Autores.

Os resultados contidos na tabela apontam para a ocorrência de nítidas mudanças nos valores das estatísticas descritivas dos projetos de investimento de acordo com o estrato da amostra considerado. Em particular, nota-se que esses valores tendem a aumentar à medida que menores parcelas da amostra são consideradas. No caso, chama atenção o fato de que os valores referentes às estatísticas descritivas para a amostra como um todo são muito destoantes dos valores referentes aos estratos específicos considerados. Esse resultado, além de apontar para o caráter assimétrico da distribuição dos investimentos previstos para o estado do Espírito Santo ao longo do período 2009-2014, também demonstram que inferências baseadas na amostra total podem vir a não representar adequadamente a realidade inerente à maior parte dos projetos de investimento analisados.

Por sua vez, a Tabela 4 apresenta os valores dos projetos contidos em estratos específicos da amostra, bem como suas respectivas participações no total da amostra.

Tabela 4 - Participação de Estratos Específicos no Total da Amostra de Projetos de Investimento

Estratos	Valor R\$ (milhões)	Part. %
Total	62.152	100%
100 maiores	53.561	86%
50 maiores	45.952	74%
25 maiores	37.008	60%
10 maiores	27.558	44%
5 maiores	22.129	36%

Fonte: Cálculos dos Autores.

Os resultados expostos na tabela demonstram que as participações dos distintos estratos é crescente com o tamanho desses estratos. Em particular, é interessante notar que o estrato equivalente aos 20 maiores projetos corresponde a mais da metade dos valores do total da amostra, com os 50 maiores projetos respondendo por quase três quartos da amostra como um todo. Por outro lado, nota-se que os 100 maiores projetos de investimento respondem por 86% da amostra. Esses resultados são interessantes por demonstrarem a possibilidade de inferências representativas acerca do total de projetos de investimento previstos para o Estado a partir de estratos amostrais de tamanhos relativamente pequenos.

A Tabela 5 apresenta resultados relacionados a estratos específicos da amostra, tanto em termos de média dos valores dos projetos, quanto medidas de simetria, curtose e o teste de normalidade de Jarque-Bera¹⁰.

Tabela 5 - Características Estatísticas da Distribuição de Projetos de Investimento Previstos para o Espírito Santo, Amostra Total e Estratos Específicos (R\$ Milhões)

Estratos	Média	Simetria	Curtose	Jarque-Bera	Probabilidade
Total	63,94	18,65	417,25	7.006.355	0
100 maiores	535,61	6,42	48,68	9.381	0
50 maiores	919,04	4,66	25,67	1.252	0
25 maiores	1480,3	3,25	12,99	148	0
10 maiores	2755,79	1,8	4,87	7	0,03
5 maiores	4425,88	0,9	2,2	1	0,67

Fonte: Cálculos dos Autores.

¹⁰ O teste Jarque-Bera (Jarque e Bera 1987) equivale a um teste de hipóteses relacionado à normalidade de uma distribuição de dados. Sua estatística de teste equivale à seguinte fórmula:

$$JB = n \left[\frac{S^2}{6} + \frac{(K - 3)^2}{24} \right]$$

onde o termo n representa o tamanho da amostra, S equivale a uma medida de simetria e K a uma medida de curtose da distribuição. No caso de uma distribuição normal, deve-se ter $S = 0$ (simetria) e $K = 3$ (sem excesso ou falta de curtose). Para maiores informações a esse respeito, ver Gujarati (2004, p. 148).

Os resultados expostos na tabela confirmam a ocorrência de nítidas diferenças entre os estratos considerados. Em particular, nota-se que a média dos projetos tende a aumentar à medida que estratos menores são considerados. Por exemplo, enquanto a média de valor dos projetos da amostra total equivale a R\$ 63,94 milhões, esse valor aumenta cerca de oito vezes quando é considerado o estrato contendo os 100 maiores projetos, apenas. Por outro lado, no caso da comparação entre o estrato contendo os 5 maiores projetos e o total da amostra, a diferença de valores chega a quase 70 vezes.

As estatísticas referentes à simetria e curtose das distribuições de projetos de investimento também apontam para nítidas diferenças entre a amostra e estratos específicos. Em termos de simetria, tanto a amostra total como os estratos considerados apresentam um padrão de assimetria à direita, consistente com distribuições de cauda longa. Por outro lado, a ampla maioria dos estratos considerados apresenta excesso de curtose, o que permite caracterizar as distribuições de projetos de investimento daí derivadas como leptocúrticas, um resultado também em consonância com distribuições de cauda longa.

A exceção a esses padrões empíricos fica por conta do estrato contendo os cinco maiores projetos de investimento, cuja distribuição apresenta estatísticas que permitem caracterizá-la como relativamente mais simétrica que os demais estratos, assim como platicúrtica e aproximadamente Normal, uma vez que não é possível rejeitar a hipótese nula do teste Jarque-Bera neste caso específico. Vale lembrar que esses resultados podem estar condicionados ao tamanho relativamente pequeno da amostra em questão.

Uma forma alternativa de mensurar a concentração dos projetos de investimento do Estado equivale ao cálculo de índices de primazia. Basicamente, esses índices equivalem a medidas de tamanho relativo dos projetos de investimento, fornecendo o tamanho do maior projeto em relação a um dado número de projetos. Formalmente, esse índice pode ser representado a partir da seguinte fórmula¹¹:

$$P_j = \frac{N_1}{N_1 + N_2 + \dots + N_j} \quad (1),$$

onde o termo P_j representa a primazia de “j-ésima” ordem, enquanto que N_i ($i = 1, 2, \dots, j$) representa o tamanho do “i-ésimo” projeto.

¹¹ O termo “curtose” equivale ao quarto momento de uma distribuição de dados, sendo representado a partir da seguinte fórmula:

$$K = \frac{E(X - \mu)^4}{[E(X - \mu)^2]^2}$$

onde X denota uma variável aleatória, enquanto o termo μ representa a média populacional da distribuição. Distribuições com valores de K inferiores a 3 são também denominadas “platicúrticas” ou “de caudas curtas”, enquanto que distribuições que exibam valores de K superiores a 3 são denominadas “leptocúrticas” ou “de caudas longas”. Para maiores informações a esse respeito, ver Gujarati (2004, p.886-887).

No caso da presente análise, optou-se pela construção de índices alternativos de primazia, referentes aos 5, 10, 25, 50 e 100 maiores projetos de investimento do Estado, assim como ao total da amostra. A tabela 6 expõe os resultados relacionados a esse indicador.

Tabela 6 - Indicador de Primazia dos Investimentos Previstos, 2009 a 2014 (Dados Anuais)

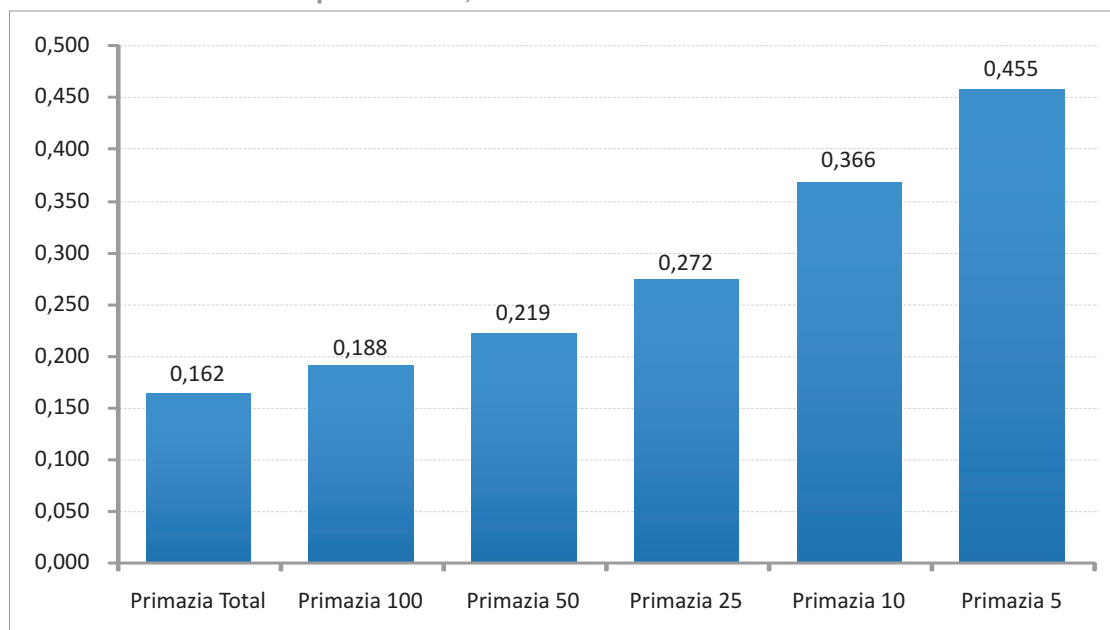
Estratos	ES
Primazia Total	0,162
Primazia 100	0,188
Primazia 50	0,219
Primazia 25	0,272
Primazia 10	0,366
Primazia 5	0,455

Fonte: Cálculos dos Autores.

Os resultados referentes a esses índices demonstram que os valores dos indicadores de primazia considerados variam de acordo com o tamanho da amostra analisada. Assim, pode-se notar que, enquanto esse indicador assume um valor de 0,46 no caso dos cinco maiores projetos de investimento, os valores obtidos apresentam uma tendência decrescente à medida em que novos projetos são incorporados na amostra. Por exemplo, no caso dos 25 maiores projetos, o indicador assume um valor de 0,27 (redução de 40% em relação aos cinco maiores projetos), chegando a um valor de 0,19 no caso dos 100 maiores projetos da amostra (redução de 60%). Em termos gerais, esses resultados apontam para a ocorrência de maiores diferenças entre projetos individuais no caso de menores amostras.

O Gráfico 4 contém a evolução dos indicadores de primazia de acordo com os respectivos tamanhos das amostras de projetos do Estado.

Gráfico 4 - Primazia dos Projetos de Investimento Previstos para o Estado do Espírito Santo, 2009-2014

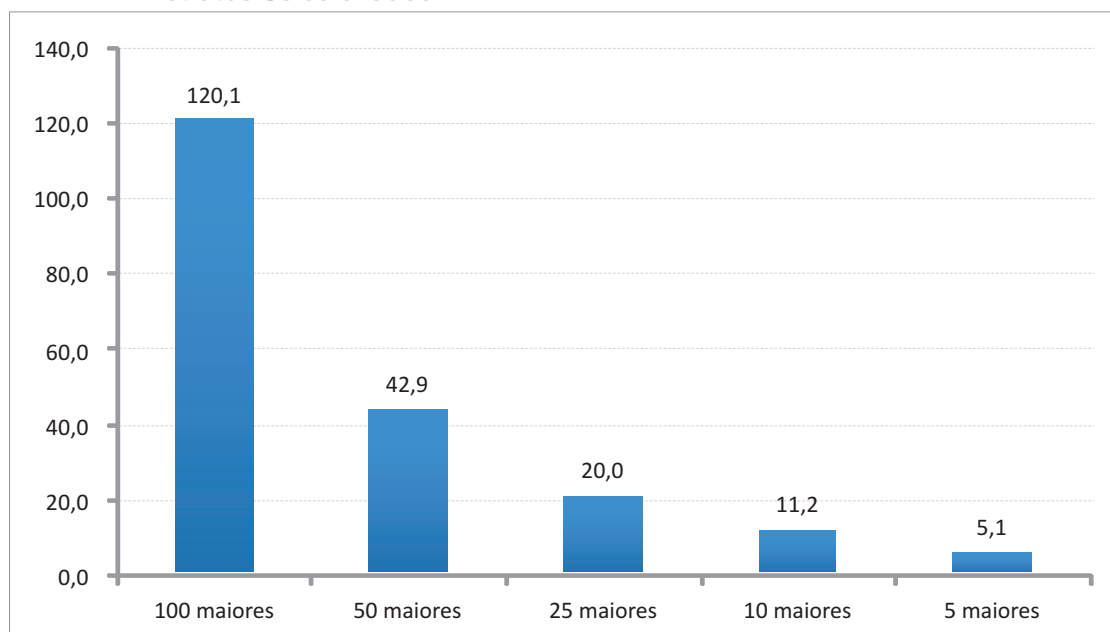


Fonte: Cálculos dos Autores.

Esses resultados confirmam o caráter assimétrico da distribuição de projetos de investimento previstos para o Estado, uma vez que demonstram que os indicadores de primazia assumem valores nitidamente superiores no caso de pequenas amostras dos maiores projetos, com esses valores aumentando à medida em que o tamanho dessas amostras diminui.

O gráfico 5 considera a evolução temporal da razão entre o maior e o menor projeto de investimento em termos de valores.

Gráfico 5 - Valor do Maior Investimento/ Valor do Menor Investimento Estratos Seleccionados



Fonte: Cálculos dos Autores.

De acordo com o gráfico, nota-se que quando são considerados os cinco maiores projetos de investimento previstos para o estado, a razão entre o maior e o menor valor equivale a cinco vezes. Ou seja, no caso desse estrato amostral específico, o maior projeto de investimento possui um valor cerca de cinco vezes superior ao menor projeto. Por outro lado, ao se considerar os dez maiores projetos, essa razão aumenta para 11 vezes, chegando a 20 vezes, no caso dos 25 maiores projetos. No caso dos 100 maiores projetos, essa proporção chega a 120 vezes¹². Um fato interessante a ser observado equivale à proporcionalidade existente entre as razões estimadas e os tamanhos dos estratos considerados, com essas razões crescendo quase na mesma proporção que as amostras.

Nesse contexto, seria interessante verificar a adequação empírica das leis de Pareto e Zipf à distribuição dos projetos de investimento previstos para o Espírito Santo, de acordo com as diferentes subamostras consideradas. Este é o objetivo da próxima subseção do trabalho, que busca fazê-lo através da verificação empírica da lei de Zipf para esses projetos de investimento.

3.2. Resultados Econométricos

Nesta subseção do trabalho são expostos resultados de estimações referentes a especificações econométricas das leis de Pareto e Zipf para a amostra em questão.

¹² No caso desse gráfico, optou-se pela não inclusão da razão referente ao total da amostra, uma vez que, dado o alto valor obtido para essa razão (176.929,8), poderiam ocorrer distorções na escala do gráfico apresentado.

Uma forma de se confirmar a validade empírica da Lei de Zipf para distintos estratos da amostra equivale à estimação de especificações no seguinte formato:

$$\ln N(n_i) = \ln A - \zeta \ln(n_i) + \varepsilon_i \quad (2),$$

No caso, o termo $N(n_i)$ equivale à posição de cada projeto de investimento previsto para o Estado em um *ranking* decrescente, com n_i equivalendo a seu respectivo valor. Por sua vez, o termo A equivale a uma constante a ser estimada, enquanto o termo ε_i corresponde a um termo aleatório de erro, independente e identicamente distribuído (i.i.d.)¹³.

Em particular, caso $\zeta = 1$, tem-se a validade empírica da Lei de Zipf (ou seja, o produto entre tamanho e *ranking* de um projeto equivale a uma constante). Caso ζ seja maior que 1, diz-se que a ordenação de projetos tende a ser mais igualitária; isto é, menores projetos estão, em termos de tamanho, mais próximos de projetos maiores. Por outro lado, situações onde ζ é menor que 1 equivalem a cenários correspondentes a uma ordenação mal distribuída, com a maior parte dos valores previstos concentrando-se em poucos projetos, geralmente os primeiros colocados no *ranking* de tamanhos da amostra.

Os resultados dessas estimações estão contidos na tabela 7, que expõe estimativas referentes aos principais parâmetros de interesse da análise, assim como o coeficiente de determinação ajustado de cada especificação estimada (R^2), bem como o número de observações das amostras consideradas¹⁴.

¹³ As especificações estimadas e a análise econométrica subsequente foram inspiradas nas análises contidas em Gabaix (1999), Soo (2005) e Miranda e Badia (2006).

¹⁴ Devido à possibilidade de ocorrência de problemas de heterocedasticidade, os erros-padrão das estimativas reportadas acima foram calculados a partir do Método de White (White 1980).

**Tabela 7 - Coeficientes Estimados para a Equação (2)
Espírito Santo – 2009 a 2014**

Estratos	equação 1		N
	ζ	R ² ajustado	
Todos	-0,574*** (0,010)	0,958	972
100 maiores	-1,002*** (0,022)	0,971	100
50 maiores	-1,139*** -0,0449	0,972	50
25 maiores	-1,071*** (0,055)	0,966	25
10 maiores	-0,890*** (0,045)	0,963	10
5 maiores	-0,826*** (0,126)	0,935	5

Fonte: Cálculos dos Autores.

Nota: Os termos (*), (**) e (***) denotam significância estatística dos coeficientes estimados aos níveis de 10%, 5% e 1%, respectivamente.

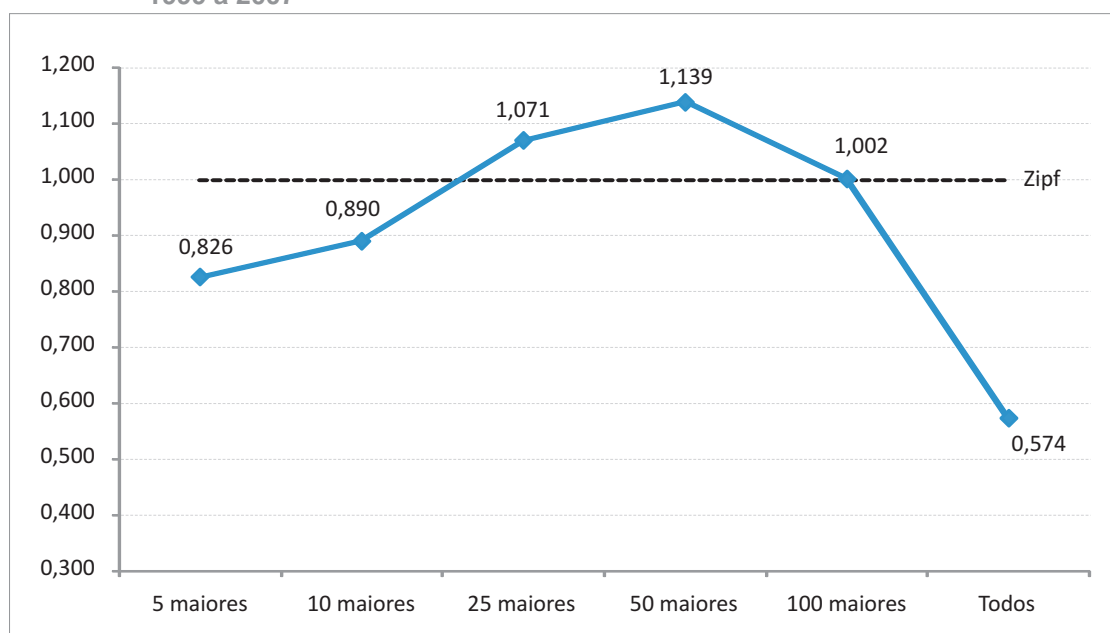
Os resultados econométricos reportados na tabela demonstram que, quando considerada a amostra total, a distribuição de projetos de investimento comporta-se em acordo com a lei de Pareto, mas não de acordo com a lei de Zipf, uma vez que o coeficiente estimado fica em torno de -0,57. Resultados nos mesmos moldes são obtidos para estratos da amostra contendo os cinco e os dez maiores projetos de investimento, cujos coeficientes estimados equivalem a -0,83 e -0,89, respectivamente.

Embora esses resultados possam estar condicionados aos tamanhos relativamente pequenos desses estratos, apontam para a inadequação da lei de Zipf a esses conjuntos de dados. Por outro lado, pode-se notar que, no caso dos estratos contendo os 25, 50 e 100 maiores projetos de investimento da amostra, obtém-se resultados que tendem a confirmar a ocorrência da lei de Zipf, uma vez que os coeficientes estimados assumem valores próximos à unidade (-1,07, -1,14 e -1, respectivamente), sendo estatisticamente significativos. Esses resultados demonstram que, apesar da amostra como um todo não seguir a lei de Zipf, estratos contendo a maior parte da amostra apresenta boa adequação empírica a essa lei.

Em consonância com os padrões expostos acima, nota-se que, de fato, o ajuste da lei de Zipf aos dados varia de acordo com o tamanho dos estratos amostrais considerados, embora ainda seja necessária uma análise empírica mais rigorosa desses padrões.

O gráfico 6 contém a evolução temporal dos coeficientes estimados para distintos estratos. De acordo com esse gráfico, nota-se que, embora menores estratos e o total da amostra não confirmem a ocorrência da lei de Zipf, essa lei acaba sendo confirmada para subamostras contendo entre 25 e 100 maiores projetos, que apresentam valores para os coeficientes estimados próximos à unidade.

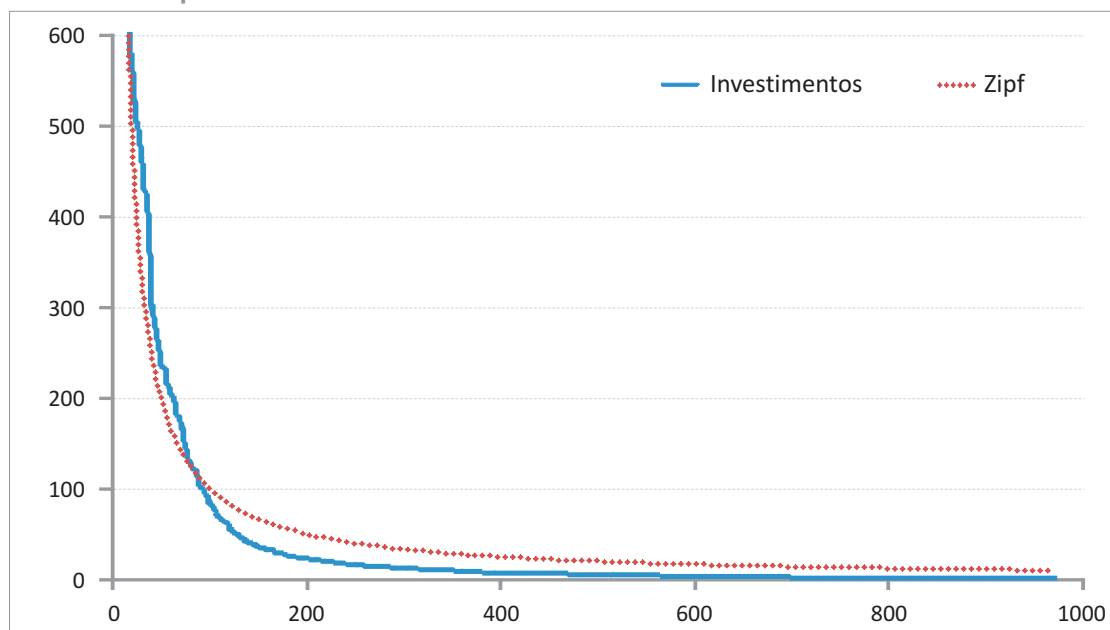
Gráfico 6 - Evolução Temporal dos Coeficientes Estimados para Diferentes Estratos dos Projetos de Investimento Previstos para o Estado do Espírito Santo, 1999 a 2007



Fonte: Cálculos dos Autores.

Finalmente, o gráfico 7 busca averiguar o ajustamento da lei de Zipf aos dados da amostra. No caso desse gráfico, são expostas duas curvas distintas: uma referente a uma distribuição correspondente exatamente àquela proposta originalmente por Zipf (linha tracejada) e outra correspondente à distribuição efetiva dos projetos de investimento do Estado.

**Gráfico 7 - Valor dos Investimentos Previstos e Lei de Zipf
Espírito Santo – 2009 a 2014**



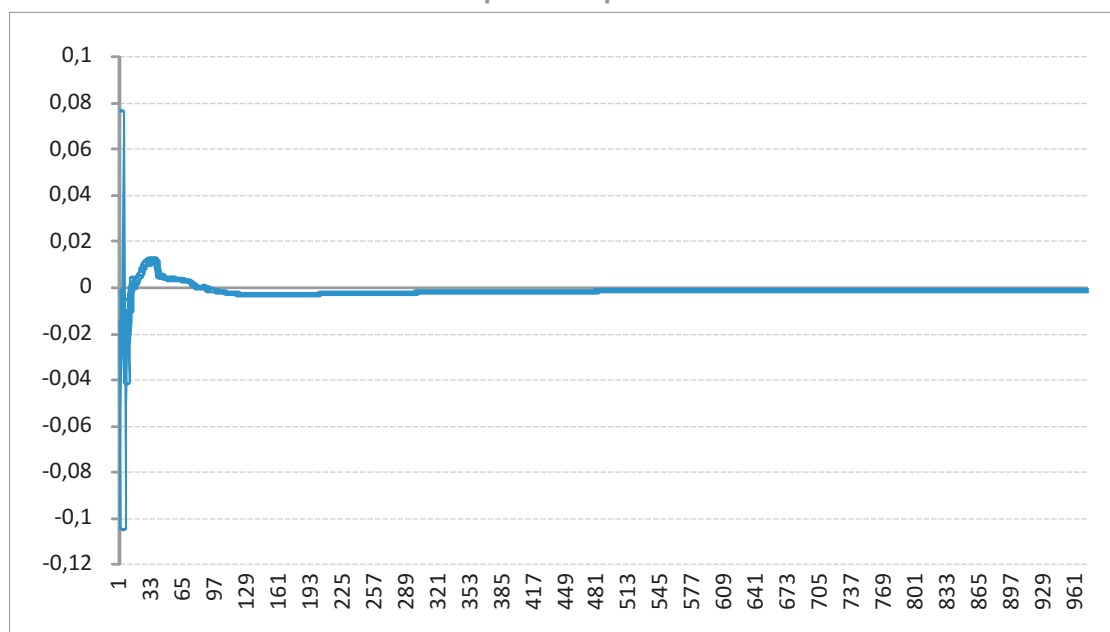
Fonte: Cálculos dos Autores.

A partir da inspeção visual desse gráfico, pode-se notar que a distribuição efetiva de projetos de investimento apresenta-se como superior à distribuição de Zipf no caso de amostras contendo até 100 projetos de investimento, aproximadamente. Uma decorrência básica desse resultado equivale a um sobredimensionamento dos projetos de maior valor em relação aos de menor valor.

Por outro lado, quando são considerados tamanhos de amostra superiores a 100 projetos, nota-se um padrão oposto, no qual ocorre um subdimensionamento de projetos de maior valor. Essa mudança no perfil da distribuição de projetos de investimento à medida que novos projetos são adicionados à amostra pode equivaler à razão pela qual a lei de Zipf tende a ser válida para alguns estratos específicos da amostra, apenas.

Em relação a esse fato, vale à pena checar a ocorrência de diferenças entre os valores efetivos da distribuição de projetos de investimento e aqueles previstos pela lei de Zipf. O gráfico 8 busca responder essa questão, exibindo a diferença entre esses valores, no caso da amostra total de projetos.

Gráfico 8 - Diferença entre Valores Previstos (Zipf) e Efetivos dos Projetos de Investimento Previstos para o Espírito Santo



Fonte: Cálculos dos Autores.

De acordo com o padrão descrito no gráfico, nota-se que, apesar de ocorrerem diferenças entre valores efetivos e previstos dos projetos de investimento, essas diferenças são, em geral, mais pronunciadas no caso dos maiores projetos da amostra (que ocupam as primeiras posições no *ranking*). Ainda assim, mesmo no caso desses projetos de maior valor, as diferenças existentes são relativamente pequenas, não ultrapassando 0,12 pontos. No caso da amostra total, observa-se uma tendência assintótica de redução das diferenças, com a cauda inferior da distribuição apresentando um ajuste em consonância com aquele previsto pela Lei de Zipf.

4. CONCLUSÕES E AGENDA DE PESQUISA FUTURA

Por conta de suas características específicas, o investimento agregado representa uma das mais importantes variáveis no processo de desenvolvimento de uma localidade. Este trabalho buscou realizar uma caracterização empírica da distribuição de projetos de investimento planejados para o estado do Espírito Santo ao longo do período 2009-2014, com ênfase no caráter assimétrico dessa distribuição, assim como sua adequação empírica em relação a uma distribuição de cauda longa em moldes condizentes com as leis de Pareto e Zipf.

Os principais resultados obtidos a partir desse esforço de pesquisa foram os seguintes:

- i. A distribuição dos projetos de investimento previstos para o estado do Espírito Santo apresenta-se como nitidamente assimétrica, com a presença de valores aberrantes (*outliers*) na maioria dos setores analisados;
- ii. A distribuição dos projetos de investimento segue uma distribuição de “cauda longa”, qualquer que seja o tamanho de amostra considerado;
- iii. Em termos de propriedades estatísticas, ocorrem nítidas diferenças entre distintos estratos da distribuição de projetos de investimento;
- iv. Apesar do padrão de “cauda longa”, a amostra como um todo não pode ser caracterizada como seguindo a lei de Zipf, com essa lei sendo válida apenas para estratos específicos da amostra (25, 50 ou 100 maiores projetos de investimento).
- v. Em termos de participação relativa, os 25, 50 e 100 maiores projetos de investimento previstos para o Estado respondem por 60%, 74% e 86% do total da amostra. Esse resultado demonstra a possibilidade de estudo de padrões regionais de investimento a partir de subamostras de tamanho relativamente reduzido no Estado.

Esses resultados são interessantes por confirmarem a ocorrência de regularidades empíricas verificadas em outros contextos para projetos de investimento previstos para o estado do Espírito Santo. Em termos práticos, os resultados obtidos ressaltam que uma parcela relativamente pequena dos projetos analisados responde pela maior parte da distribuição considerada, fato que reforça o caráter assimétrico dessa distribuição. Adicionalmente, esses resultados demonstram que o estudo de estratos específicos da distribuição supracitada pode revelar alguns dos principais padrões da amostra como um todo, algo útil no caso de estudos aplicados, por exemplo.

Em termos de pesquisa futura, ficam três sugestões básicas. Em primeiro lugar, uma vez que ocorresse uma padronização na metodologia empregada na pesquisa de investimentos previstos

do IJSN, seria interessante a elaboração de estudos voltados a testar a eventual ocorrência de padrões de convergência desses investimentos ao longo do tempo, nos moldes propostos por Magalhães e Toscano (2010b), por exemplo.

Em segundo lugar, como os montantes relacionados aos projetos de investimento podem ser estratificados de acordo com os municípios aos quais são destinados, poder-se-ia, a princípio, testar a ocorrência de transbordamentos espaciais desses investimentos (e.g., Leite e Magalhães 2010; Leite e Silva 2010) como forma de checar, em um primeiro momento, a possível ocorrência de externalidades relacionadas a esses investimentos. A vantagem de um esforço de pesquisa nesses moldes equivale à possibilidade de governos locais estimularem o desenvolvimento de potencialidades em localidades específicas a partir de investimentos em áreas próximas geograficamente.

Finalmente, seria interessante a realização de estudos que buscassem relacionar projetos de investimento com impactos sobre níveis de emprego de localidades específicas. Embora já existam tentativas nesse sentido (Araújo e Reisen 2010; IMMO 2010), a estimação de elasticidades relacionando investimento e emprego podem ser de extrema valia para elaboração e avaliação de programas de treinamento de mão de obra, por exemplo.

A existência de regularidades empíricas referentes a investimentos regionais pode revelar padrões relacionados ao desenvolvimento de uma localidade. Por sua vez, esses padrões podem ser úteis no diagnóstico de importantes questões sócio-econômicas, especialmente relacionadas à formulação e implementação de políticas de incentivo a esses investimentos. O presente trabalho pode ser visto como uma tentativa inicial de registro de alguns desses padrões. Mais trabalho será necessário no sentido de identificar novos resultados e explicar os padrões previamente reportados. Espera-se que, a partir desse esforço de pesquisa inicial, seja possível fornecer a base necessária para a compreensão da dinâmica do investimento regional no tempo e espaço.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMIC, L.A. *Zipf, Power-laws, and Pareto – a ranking tutorial*. Information Dynamics Labs, manuscrito, 2002.

ARAÚJO, E.R.; REISEN, V.A. Relação entre investimentos e o número de empregos gerados por empresas no Espírito Santo: aplicação da metodologia de regressão não-paramétrica. In: *Anais do I Encontro de Economia do Espírito Santo*, Vitória, 2010, 20p.

GABAIX, X. Zipf's Law for cities: an explanation. *Quarterly Journal of Economics*, v.114, n.3, p.739-767, Aug.1999.

GABAIX, X. Power Laws. In: DURLAUF, S.N.; BLUME, L.E. (Eds.). *The New Palgrave Dictionary of Economics*, Second Edition, London: McMillan, 2008.

GABAIX, X.; IOANNIDES, Y.M. The evolution of city size distributions. In: HENDERSON, J.V.; THISSE, J.F. (Eds.). *Handbook of Urban and Regional Economics*, Vol.IV, Chap.53: Cities and Geography, p.2341-2378, 2004.

GRUPO DE INTERMEDIÇÃO MASSIVA DE MÃO DE OBRA (IMMO). *Grandes projetos industriais do ES*. Secretaria do Trabalho, Assistência e Desenvolvimento Social (SETADES). Apresentação, 28 jun.2010.

GUJARATI, Damodar. *Basic Econometrics*. New York: McGraw-Hill, 2004, 4th edition, 1003p.

IGLESIAS, R. Análise dos grandes projetos de investimento no Espírito Santo. In: VESCOVI, A.P.V.; BONELLI, R. (Orgs.). *Espírito Santo: instituições, desenvolvimento e inclusão social*. Vitória: IJSN, 2010, p.165-218.

JARQUE, C.M.; BERA, A.K. A test for normality of observations and regression residuals. *International Statistical Review*, v.55, n.1, p.163-172, 1987.

LEAHY, J. V.; WHITED, T. M. The effect of uncertainty on investment: some stylized facts. *Journal of Money, Credit and Banking*, v.28, n.1, p.64-83, Jan.1995.

LEITE, L.M.; MAGALHÃES, M.A. Transbordamentos espaciais nos municípios do Espírito Santo. *Texto para Discussão n.19*, IJSN, nov.2010, 27p. (Disponível em: http://www.ijsn.es.gov.br/attachments/760_ijsn_td19.pdf) (Acesso em: 06/12/2010).

LEITE, L.M.; SILVA, S.P. Transbordamentos de pobreza entre municípios do Espírito Santo e seus vizinhos para outros estados. In: *Anais da I Conferência Nacional de Políticas Públicas contra a Pobreza e a Desigualdade*, 2010, 18p.

MAGALHÃES, M.A.; TOSCANO, V.N. Concentração de investimentos e interiorização do desenvolvimento no Espírito Santo. *Texto para Discussão n.10*, IJSN, fev.2010, 22p. (2010a) (Disponível em: http://www.ijsn.es.gov.br/attachments/313_td11.pdf) (Acesso em: 25/09/2010).

MAGALHÃES, M.A.; TOSCANO, V.N. Crescimento econômico e bem-estar nos municípios do Espírito Santo. *Texto para Discussão n.15*, IJSN, ago.2010, 44p. (2010b) (Disponível em: http://www.ijsn.es.gov.br/attachments/656_ijsn_td15.pdf) (Acesso em: 25/09/2010).

MAGALHÃES, M.A.; TOSCANO, V.N. *Hierarquia urbana no Espírito Santo*. IJSN, manuscrito, ago.2010, 25p. (2010c) (Disponível em: http://www.ijsn.es.gov.br/attachments/694_ijsn_nt11.pdf) (Acesso em: 02/10/2010).

MIRANDA, R.A.; BADIA, B.D. A evolução da distribuição do tamanho das cidades de Minas Gerais: 1920-2000. In: *Anais do XII Seminário sobre a Economia Mineira*, 2006, 18p.

PESSOTI, G.C.; PESSOTI, B.C. Uma análise da política de atração de investimentos industriais da Bahia com especial referência ao Recôncavo Baiano no período de 2000 a 2004. *IV Encontro de Economia Baiana*, p.171-186, Set.2008.

PUGA, F.; MEIRELLES, B. Perspectivas de investimento na indústria em 2010-2013. *Visão do Desenvolvimento n.79*, BNDES, 15 mar.2010, 8p. (Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/visao/Visao_79.pdf) (Acesso em: 14/12/2010).

SILVEIRA, A.C.B.M. *Determinantes de curto prazo dos investimentos privados: evidência empírica para os estados brasileiros*. IPE/USP, mimeo., 2005, 22p.

SOO, K.T. Zipf's Law for cities: a cross country investigation. *Regional Science and Urban Economics*, v.35, n.3, p.239-263, May 2005.

TAVEIRA, A.M.A.; PELA, A.C.A.S.; MARÇAL, C.P.; MAGALHÃES, M.A.; BRITTO, R.A.C.; TOSCANO, V.N. *Investimentos Previstos para o Espírito Santo: 2009-2014*. Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN). Vitória, Espírito Santo. Jul.2010, 67p. (Disponível em: http://www.ijsn.es.gov.br/attachments/625_INVESTIMENTOS%202009-2014.pdf) (Acesso em: 25/09/2010)

WHITE, H. A heteroskedasticity-consistent covariance matrix and a direct test for heteroskedasticity. *Econometrica*, v.48, n.4, p.817-838, 1980.

ZIPF, G. *Human Behavior and the Principle of Least Effort*. Cambridge, Addison-Wesley, 1949.

Editoração
João Vitor André

Bibliotecária
Andreza Ferreira Tovar