

**AValiação DOS EFEITOS DE PROPRIEDADE EM EMPRESAS DO SEGMENTO
DE ENERGIA NO BRASIL ENTRE 2000 E 2015: UMA ANÁLISE COM DADOS EM
PAINEL**

**EVALUATION OF PROPERTY EFFECTS IN ENERGY SEGMENT COMPANIES IN
BRAZIL BETWEEN 2000 AND 2015: AN ANALYSIS WITH PANEL DATA**

Marcelo Fodra¹

Erickson Paulo de Oliveira²

Antonio Sergio Torres Penedo³

Vinicius Silva Pereira⁴

Resumo:

A energia é um fator indispensável para as coletividades. Trata-se de um insumo vital para a economia, à medida que abastece fábricas, movimenta as empresas e, também, contribui decisivamente para a qualidade de vida das pessoas. O objetivo deste trabalho foi avaliar as eventuais diferenças na capacidade de geração de valor adicionado, nas empresas atuantes no segmento energético brasileiro, levando-se em conta os efeitos de propriedade do capital controlador, para o caso de empresas privadas ou públicas. Foram usadas regressões com dados em painel, utilizando os modelos em pols, efeitos aleatórios e efeitos fixos. Os resultados

¹ Possui graduação em Administração de Empresas - INSTITUIÇÃO TOLEDO DE ENSINO (1997), graduação em Ciências Econômicas - INSTITUIÇÃO TOLEDO DE ENSINO (1993), mestrado em Ciências Contábeis e Atuariais pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (2007) e doutorado em Agronomia (Energia na Agricultura) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2012). Atualmente é professor de magistério superior adjunto 1 da Universidade Federal de Uberlândia. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Administração Financeira, atuando principalmente nos seguintes temas: desempenho financeiro, viabilidade econômica, contabilidade, análise das demonstrações contábeis e finanças.

² Estudante de Agronomia pela Universidade Federal de Uberlândia, membro diretor da Conteagro Jr, empresa Jr do curso. Membro de vendas na AIESEC Uberlândia, atividade voluntária.

³ Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos - UFSCAR (2011) com a tese defendida analisando os balanços sociais e seus impactos na área econômica, social e ambiental do setor de sucroalcooleiro; Mestre em Administração pela Universidade de São Paulo - USP (2005) com a dissertação versando sobre o processo de previsão de preços de açúcar e etanol no Estado de São Paulo; e Graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho UNESP (2002) com o trabalho de conclusão de curso na área de métodos quantitativos. Atualmente é professor adjunto II da Universidade Federal de Uberlândia - UFU na Faculdade de Gestão e Negócios - FAGEN. Pesquisador no grupo de Finanças na FAGEN - UFU e no Programa de Apoio à Produção e Operações da FEARP - USP. Possui experiência acadêmica no setor de açúcar e álcool com orientações e participações em bancas de monografias e trabalho de conclusão de curso (TCC); artigos científicos publicados em periódicos nacionais e internacionais, além de organização e participações em congressos, seminários, encontros, conferências e demais eventos científicos e tecnológicos.

⁴ Doutor em Administração pela Fundação Getúlio Vargas - FGV, São Paulo, (Brasil). Professor Adjunto da Faculdade de Gestão e Negócios - FAGEN, Minas Gerais, da Universidade Federal de Uberlândia - UFU. Professor do Programa de Pós-Graduação em Administração - PPGA da FAGEN/UFU.

mostraram que não há evidências estatísticas de que os efeitos de propriedade interfiram na capacidade de geração de valor adicionado, para as empresas do segmento energético, no período pesquisado.

Palavras-chaves: energia; efeitos de propriedade; dados em painel.

Abstract:

Energy is an indispensable factor for collectivities. It is a vital input to the economy, as it supplies factories, moves companies and also contributes decisively to people's quality of life. The objective of this work was to evaluate the possible differences in the generation capacity of added value in the companies operating in the Brazilian energy segment, taking into account the effects of ownership of controlling capital, in the case of private or public companies. Panel data regressions were used, using the PLS models, random effects and fixed effects. The results showed that there is no statistical evidence that the effects of property interfere in the capacity of added value generation, for the companies of the energy segment, during the studied period.

Keyword: energy; ownership of controlling; panel data

1. Introdução

A energia é um fator indispensável para as coletividades. Trata-se de um insumo vital para a economia, à medida que abastece fábricas, movimenta as empresas e, também, contribui decisivamente para a qualidade de vida das pessoas.

A matriz energética brasileira é equilibrada, contendo proporções significativas de fontes renováveis. Segundo dados do Ministério de Minas e Energia – MME, em 2015, as fontes renováveis respondiam por 41,2% da oferta total interna de energia, sendo que as fontes hidráulicas e hidrelétricas representavam aproximadamente 28,5% deste volume. Atualmente, o ambiente energético brasileiro convive com empresas públicas e privadas, operando nas áreas de energia elétrica obtidas de fontes renováveis, de origem hidráulica e hidrelétrica, biomassa, energia solar e fotovoltaica. Somado a isso, existem as fontes não renováveis, representadas pelos combustíveis fósseis (petróleo e derivados, gás natural, carvão mineral e seus derivados), além de fontes radioativas (MME, 2016).

Desde início dos anos 1990, o Brasil passou por um processo de privatizações, que abrangeu diversas empresas do segmento energético. Nesse processo, empresas públicas foram privatizadas. Todavia, existem questões que diferenciam o ambiente de operação de empresas públicas e privadas, que podem interferir no seu desempenho econômico-financeiro.

Chan, Silva e Martins (2007) afirmam que as diferenças no desempenho financeiro entre empresas públicas e privadas podem ser motivadas por objetivos de interesses sociais, impostos às firmas públicas, que acabam se sobrepondo à performance financeira exigida pelos proprietários. Também salientam que as empresas públicas não estariam expostas a riscos de *takeover*, decorrentes de gestões ineficientes e descontentamento de proprietários, o que poderia desincentivar a maximização do resultado destas empresas.

Através da gestão baseada em valor, a ênfase na gestão financeira passa a ser os interesses do proprietário, determinando a aplicação de melhores práticas de governança corporativa, além de reduzir os conflitos entre os agentes (CAMARGOS; BARBOSA, 2009).

O objetivo deste trabalho foi avaliar as eventuais diferenças na capacidade de geração de valor adicionado, nas empresas atuantes no segmento energético brasileiro, levando-se em conta os efeitos de propriedade do capital controlador, se a empresa é privada ou pública.

Esta pesquisa se justifica pela importância da aferição de viabilidade econômica das empresas dedicadas ao segmento energético brasileiro, medida na ótica do valor adicionado. O exame do potencial de produção de valor adicionado, tido como uma medida importante de desempenho econômico-financeiro, pode se mostrar como uma contribuição para a definição de mecanismos de avaliação do potencial destas empresas. A presença de empresas financeiramente saudáveis é importante para o desenvolvimento econômico e a manutenção da qualidade de vida de uma sociedade.

Foram estudadas empresas do segmento energético, atuantes nos ramos de energia elétrica, combustíveis, químico e petroquímico, energia nuclear, termoelétricas, além de empresas produtoras e distribuidoras de gás, no período entre 2000 e 2015.

2. Referencial teórico

2.1 Energia no Brasil

As economias modernas são altamente dependentes de várias formas de energia para a sua sobrevivência. Segundo apontam Tolmasquim, Guerreiro e Gorini (2007), desde a Revolução Industrial, a qualidade de vida dos cidadãos e a competitividade dos sistemas econômicos são dependentes de energia. Os mesmos autores argumentam que, no caso brasileiro, a demanda por energia primária aumentou sobremaneira no final do século XX.

Os dados da Resenha Energética Brasileira, relativos a 2015, apontam que a Matriz Energética nacional ofertou o equivalente a 299,2 milhões de toneladas equivalentes de petróleo, mostrando uma retração de 2,1% em relação ao período anterior. A mesma publicação aponta que, do total da energia disponível internamente, 58,8% correspondem a fontes energéticas não renováveis, enquanto 41,2% são representadas por fontes renováveis (MME, 2016).

Tolmasquim (2012) afirma que a inclusão do Brasil, no futuro próximo, como uma potência energética não será um exagero, pois a matriz energética nacional inclui variedades de fontes, principalmente devido à participação de fontes renováveis, tais como: hidráulica, eólica, etanol, biomassa, entre outras.

2.2 A evolução da estrutura de propriedade

Desde o final dos anos 1980 e durante toda a década de 1990, houve marcante evolução na divisão de responsabilidades entre os setores público e privado, prevalecendo a ideia de que as empresas privadas seriam mais eficientes do que as públicas, em termos de gestão financeira (ROSSETTI; ANDRADE, 2014).

Bortolotti, Fantini e Siniscalco (2001) definem as privatizações como um movimento de transferência de propriedade e de controle, passando do poder público para empresas privadas. Os mesmos autores salientam que, inicialmente, o movimento de privatização se deu em sociedades democráticas, com mercados de capitais líquidos e saudáveis, ocorridas em países nos quais se verificaram restrições financeiras ao orçamento governamental.

As privatizações ocorridas no México (cujo sistema econômico-financeiro e empresarial é similar ao do Brasil) aumentaram a lucratividade das empresas privatizadas, principalmente em função do aumento das vendas, aliado à manutenção dos níveis de ativos tangíveis e da redução do quadro de funcionário destas organizações (LA PORTA; LÓPEZ-DE-SILANEZ, 1999).

No cenário brasileiro, o setor elétrico, em específico, passou por um amplo movimento de privatizações, a partir dos anos 1990. Segundo afirma Ganim (2003), atualmente, o setor elétrico é composto por empresas privadas e públicas, operando simultaneamente nas atividades de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, ofertando energia para consumidores livres e cativos.

2.3 Valor adicionado e gestão baseada em valor

Com a evolução das necessidades informacionais dos usuários dos demonstrativos financeiros, surgiu a necessidade de se avaliar o desempenho das empresas através de medidas que vão além daquelas baseadas no lucro, surgindo a gestão baseada em valor, enfocando o valor adicionado pela atividade das organizações.

O valor adicionado (ou riqueza gerada) é definido pelo quanto a empresa agrega aos insumos e serviços adquiridos de terceiros, em decorrência das suas atividades operacionais (RIBEIRO; SANTOS, 2004).

A gestão baseada em valor defende que as empresas devem investir em alternativas que maximizem o valor da firma, garantindo aos proprietários a oportunidade de receberem remuneração superior aos custos das fontes de financiamento alocadas, considerando, inclusive, o custo de oportunidade do capital empatado (ARAÚJO; ASSAF NETO, 2003).

Atualmente existem métricas baseadas em valor, apropriadas para medir o desempenho da empresa. Segundo Bastos et al. (2009), as medidas que associam valores de mercado são mais apropriadas do que as unicamente contábeis porque, as primeiras, conseguem captar melhor os riscos e incertezas associadas aos preços e ao desempenho futuro dos ativos investidos na firma.

3. Metodologia

3.1 Fontes de dados

Para a elaboração deste trabalho foram utilizados dados secundários, coletados no banco de dados Economatica e nas edições da Revista Exame Maiores e Melhores. Para complementação, foram coletados elementos nos relatórios financeiros divulgados pelas empresas que fizeram parte da pesquisa, diretamente em seus sítios na internet.

Foram coletados dados sobre 113 empresas diferentes, atuantes no segmento energético brasileiro, no período entre 2000 a 2015. Obtiveram-se informações sobre empresas do setor de energia elétrica, petróleo e petroquímico, serviços de combustíveis, distribuição e venda de gás, energia nuclear e termoelétrica.

Para fazer parte da amostra, a empresa deveria ter publicado informações completas sobre as variáveis de interesse do trabalho em pelo menos um dos anos cobertos no mesmo. As variáveis captaram informações anuais sobre o valor adicionado gerado pelas empresas, volume de vendas, crescimento das vendas, capital circulante líquido, lucro líquido e o tipo de propriedade da firma (se privada ou pública). Visando à preservação das características originais da base de dados, para melhor refletir as condições vigentes no mercado energético

brasileiro, foram mantidas as empresas que atenderam aos requisitos para integrar a amostra, mas não divulgaram informações completas em algum outro período.

3.2 Tratamentos estatísticos

Antes da elaboração do modelo econométrico usado nas regressões com dados em painel, foram realizados os procedimentos preliminares para a determinação dos requisitos fundamentais das variáveis usadas na pesquisa.

Nota-se que, a exceção da variável que controlou o crescimento das vendas (que já eram em percentuais), as demais variáveis usadas foram convertidas em seus logaritmos naturais. Este procedimento se fez necessário para melhorar a qualidade das técnicas econométricas usadas no trabalho.

Algumas variáveis podem ter características indesejáveis, as quais podem ser suprimidas ou minimizadas por meio de transformações, como a não normalidade ou assimetrias. Após transformadas, estas variáveis podem descrever mais adequadamente a relação entre as variáveis independentes e a variável dependente usada no método em questão (HAIR JR, et al ., 2009).

Também foi realizado o Teste VIF (*Variance Inflation Factor*) para detectar eventuais multicolinearidades entre as variáveis explicativas do modelo. O teste mostrou que não ocorreram variáveis com coeficientes VIF maiores do que 10, indicando a inexistência de multicolinearidades. Para minimizar eventuais efeitos de heteroscedasticidade, foi usado o procedimento da Matriz de Correção de White, conforme indicado por Greene (2008).

A Figura 1 expõe as variáveis coletadas para a execução deste trabalho.

Título	Descrição	Controle Estatístico	Fórmula
LogVendas _{it}	Logaritmo natural do faturamento líquido no exercício.	Tamanho	Ln (Vendas _i)
CresVendas _{it}	Variação percentual das vendas de um exercício em relação ao anterior.	Oportunidade de mercado	$(Vendas_t - Vendas_{t-1} / Vendas_{t-1}) \times 100$
LogCCL _{it}	Logaritmo natural do capital	Liquidez	$\text{Ln}(\text{Ativo Circulante}_t - \text{Passivo Circulante}_t)$

	circulante líquido no exercício.		
LogLL _{it}	Logaritmo natural do lucro líquido no exercício.	Rentabilidade	Ln(Lucro Líquido)
Propriedade _{it}	Variável binária, do tipo <i>dummy</i> .	Propriedade	0 = empresa privada; 1 = empresa pública
Subscritos: i = indivíduo; t = ano			

FIGURA 1 – Variáveis usadas na pesquisa. Fonte: Dados da pesquisa.

A incorporação dos eventuais efeitos de propriedade, objeto de investigação deste trabalho, foi feita pela inclusão de uma variável binária, do tipo *Dummy*, chamada Propriedade. Segundo Kmenta (1988), a utilização de variáveis binárias é justificada pela ocorrência de fenômenos que apresentam características qualitativas, as quais não podem ser medidas, mas, apenas, contadas. Foi usado 0 quando a empresa era privada, enquanto as firmas públicas foram designadas por 1, conforme explicitado na Figura 1.

As regressões em painel foram elaboradas a partir do modelo geral definido na Equação 1:

$$\text{LogValor}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{LogVendas}_{it} + \beta_2 \text{CresVendas}_{it} + \beta_3 \text{LogCCL}_{it} + \beta_4 \text{LogLL}_{it} + \beta_5 \text{Propriedade}_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Para fins de análise, foram utilizadas técnicas de regressão com dados em painel do tipo *POLS (Pooled Ordinary Least Squares)*, regressão em dados em painel com efeitos fixos e regressão em dados em painel com efeitos aleatórios. Segundo Wooldridge (2015), os dados em painel (também chamados de dados longitudinais) são desejáveis quando diversas séries temporais são acompanhadas ao longo do tempo, sugerindo variações em *cross-section* e em séries temporais, simultaneamente.

Baltagi (1998) salienta que o uso dos dados empilhados, em formato de painel oferece vantagens sobre a sua análise puramente em corte transversal. O autor afirma que o uso de painéis possibilita o controle mais efetivo da heteroscedasticidade, além de captar efeitos individuais que não seriam percebidos usando-se técnicas tradicionais de dados em corte transversal.

Fávero (2015) aponta que a regressão usando *POLS* se assemelha a uma grande *cross-section*, com a vantagem de considerar que se aplica a uma base de dados mesclada, com

componente em série temporal e outro, em cortes transversais. O mesmo autor afirma que o modelo de estimadores para a regressão em *POLS* está inserido em um grupo denominado *GEE* (*Generalized Estimating Equations*).

Segundo Stock e Watson (2004), a regressão com efeitos fixos, que é a principal ferramenta para análise de regressão com dados em painel, é uma extensão da regressão múltipla e explora elementos que diferem entre entidades pesquisadas, mas são constantes ao longo do tempo para a mesma entidade. Conforme expõe Fávero (2015), a regressão por efeitos fixos estima parâmetros a partir de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), usando uma modelagem geral específica.

Pindyck e Rubinfeld (2004) afirmam que o modelo com efeitos aleatórios é obtido a partir do modelo de efeitos fixos. Os autores argumentam que o efeito médio das variáveis aleatórias em séries temporais e em corte transversal está incluído no intercepto e que os desvios aleatórios em relação à média são captados pelos termos de erro (u_i e v_i , respectivamente), que formam um termo de erro composto.

De acordo com Gujarati e Porter (2011), este termo de erro composto por u_i (componente de erro das variáveis aleatórias em série temporais) e v_i (componente de erro das variáveis aleatórias em *cross-section*) forma um termo de erro idiossincrático, variando com o tempo e com o corte transversal.

Para avaliar se o modelo mais aderente aos dados é o *POLS* ou em efeitos aleatórios foi usado o Teste LM de Breusch e Pagan. Segundo Kennedy (2009), o Teste LM de Breusch e Pagan testa se a variância do componente do termo de erro composto é igual a zero. A hipótese nula do teste é de que não há efeitos de painel, indicando que *POLS* é o melhor modelo de regressão, contra a hipótese alternativa, a qual afirma que existem efeitos aleatórios.

A escolha entre os modelos de regressão usando efeitos aleatórios e efeitos fixos é feita mediante uso do Teste de Hausman. Segundo Wooldridge (2010), o Teste de Hausman é baseado na análise da diferença entre os efeitos aleatórios e os efeitos fixos. Kennedy (2009) aponta que, em efeitos aleatórios, a influência coletiva de variáveis omitidas (que ocasionam diferenças nos interceptos) não forem correlacionadas com as variáveis explicativas, estas podem ser incorporadas no termo de erro, fazendo com que as estimações com efeitos aleatórios sejam adequadas.

Fávero (2015) expõe que o Teste de Hausman avalia a hipótese nula de que o painel tem melhor aderência aos efeitos aleatórios, contra a hipótese alternativa de que predominam efeitos fixos.

4. Resultados

Para fins de análise, foram elaboradas as estatísticas descritivas das variáveis usadas para a elaboração deste trabalho, como se vê na Tabela 1:

TABELA 1- Estatísticas descritivas das variáveis independentes

Variável	LogValor _{it}	LogVendas _{it}	CresVendas _{it}	LogLL _{it}	LogCCL _{it}
Média	5,9988	6,9765	8,9405	4,2085	4,1523
Desvio Padrão	1,2701	1,0707	29,5284	1,5559	1,6399
Assimetria	0,5109	1,1027	6,5439	0,0757	-0,0349
Curtose	4,8728	5,8501	73,5512	4,9208	4,2536
Mínimo	2,7080	3,2149	-115,0000	-1,6094	-1,7148
Máximo	11,2642	11,7467	10,8397	10,8397	9,9945
N	943	1.138	1.027	828	594

Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados mostram que as variáveis independentes apresentaram reduzida dispersão em torno de suas médias, com exceção de CresVendas_{it}, que exibiu elevada dispersão, apresentando um coeficiente de variação de 330,29%. As distribuições de frequências das variáveis explicativas tiveram assimetria predominantemente positiva, indicando a presença de *outliers* na cauda direita das distribuições, com exceção de LogCCL, que evidenciou assimetria negativa.

Os coeficientes de curtose detectaram que, de forma geral, as variáveis explicativas exibiram distribuições relativamente mesocúrticas. A exceção foi, novamente, CresVendas_{it}, a qual exibiu forte tendência platicúrtica, o que pode ser explicado pela elevada dispersão dos elementos em torno da média da amostra coletada. As transformações logarítmicas aplicadas tornaram as distribuições das variáveis menos dispersas, o que contribuiu com a melhoria da qualidade das regressões. Por outro lado, a aplicação de logaritmos comprometeu o tamanho da amostra, pois variáveis originais assumiram valores negativos em certas oportunidades, deixando de satisfazer as condições de existência dos logaritmos (como se viu particularmente em LogLL_{it} e LogCCL_{it}).

Após os tratamentos anteriormente relatados, as variáveis coletadas permitiram a formação de um painel do tipo desbalanceado. Segundo afirma Greene (2008) um painel é classificado como desbalanceado quando as entidades pesquisadas apresentarem diferentes quantidades de observações durante a pesquisa.

Para fins de avaliação de eventuais efeitos sobre a geração valor adicionado, por parte das empresas do setor elétrico, foram realizadas regressões em painéis, usando *POLS*, efeitos fixos e efeitos aleatórios. Na Tabela 2 são expostos os resultados das regressões em *POLS*:

TABELA 2 – Resultados da regressão em *POLS*

Variável	Coefficiente	t	Valor-p	Características da Regressão	
LogVendas _{it}	0,5836	6,16	0,0000	Observações	428
CresVendas _{it}	-0,0029	-1,68	0,0961	F(5,112)	74,26
LogCCL _{it}	0,0611	2,02	0,0256	Valor-p	0,0000
LogLL _{it}	0,3259	5,99	0,0000	R ²	0,7507
Privada _{it}	0,1021	0,65	0,5200	Erro da Regressão	0,6456

Fonte: Resultados da pesquisa.

Avaliando-se as características da regressão geral, nota-se que foram realizadas 428 observações de indivíduos estudadas. O Valor-p do Teste F afirmou que há evidências estatísticas suficientes de que as variáveis não possuem coeficientes simultaneamente nulos. Ao menos uma das variáveis usadas na pesquisa tem coeficiente diferente de zero. A análise do R² afirma que as variáveis usadas explicam aproximadamente 75% do valor adicionado gerado pelas firmas do setor elétrico brasileiro, no período coberto pelo trabalho.

Os resultados mostraram que, no método *POLS*, todas as variáveis de controle se mostraram estatisticamente significantes, ao nível de 5% (CresVendas_{it} ao nível de 10%). Cabe destaque ao sinal de CresVendas_{it}, que se mostrou negativo. Em geral, poderia ser esperado que o crescimento de vendas gere acréscimo no valor adicionado das firmas, mas não foi o que se constatou.

A variável de interesse Privada_{it} não se mostrou estatisticamente significativa. Esta evidência mostra que, no método *POLS*, não há indícios de que a propriedade da empresa, pública ou privada, interfira na sua capacidade de geração de valor adicionado.

Após, foram realizadas as regressões para as variáveis usadas considerando os painéis em efeitos fixos. Os resultados são exibidos na Tabela 3:

TABELA 3 – Resultados da regressão em efeitos fixos

Variável	Coefficiente	t	Valor-p	Características da Regressão	
LogVendas _{it}	0,7133	10,29	0,0000	Observações	428
CresVendas _{it}	-0,0012	-1,09	0,2781	Grupos	113
LogCCL _{it}	0,0067	0,43	0,6681	F(5,112)	63,72
LogLL _{it}	0,0717	2,37	0,0201	Valor-p	0,0000
Privada _{it}	-0,0964	-0,71	0,4772	Cor(u _i , Xb)	0,3193
R ² Within	0,4668	Sigma-u	0,6881		
R ² Between	0,7134	Sigma-e	0,3226		
R ² Overall	0,6916	RHO	0,8106		

Fonte: Resultados da pesquisa.

Fávoro (2015) salienta que as regressões em painel com efeitos fixos estimam coeficientes das variáveis usando método de MQO, sendo eficazes quando os indivíduos sofrem variações ao longo do tempo da pesquisa.

Analisando-se as informações contidas na Tabela 3, nota-se que ocorre maior variação entre os elementos dos grupos do que variações dos indivíduos pesquisados, ao longo do tempo. Isto pode indicar que a análise com efeitos fixos não seja a mais adequada ao conjunto de dados coletados, conforme se vê no R^2 *Within* e o R^2 *Between*, respectivamente. Para melhor captar as características individuais, foram elaboradas regressões com agrupamento ao nível de indivíduos, o que produziu 113 grupos. O Valor-p do Teste F foi nulo, indicando que os coeficientes não são simultaneamente nulos, ou seja, ao menos um deles é estatisticamente diferente de zero. Foi evidenciada ocorrência de correlação interclasses positiva entre as variáveis individuais e o intercepto da regressão. Isto é natural quando se trata de efeitos fixos, pois as variações individuais são captadas pelo termo de erros da respectiva regressão.

Quanto aos coeficientes das variáveis, notou-se uma piora em relação à avaliação em *POLS*. Dentre as variáveis de controle, apenas *LogVendas_{it}* e *LogLL_{it}* se mostraram estatisticamente significantes. Já *Privada_{it}* (de fato a variável de interesse da pesquisa) não se apresentou estatisticamente, indicando que não há evidências de diferenças quanto à geração de valor adicionado das empresas privadas ou públicas, no período pesquisado.

A Tabela 4 mostra os resultados da regressão em painel usando efeitos aleatórios:

TABELA 4 – Resultados da regressão em efeitos aleatórios

Variável	Coefficiente	t	Valor-p	Características da Regressão	
LogVendas	0,7148	12,72	0,0000	Observações	428
CresVendas	-0,0017	-1,84	0,0650	Grupos	113
LogCCL	0,0309	1,99	0,0470	χ^2 de Wald	551,33
LogLL	0,1275	3,73	0,0000	Valor-p	0,0000
Privada	0,1817	1,94	0,0599	Cor(u _i , Xb)	0,0000
R^2 <i>Within</i>	0,4551	Sigma-u	0,5182		
R^2 <i>Between</i>	0,7594	Sigma-e	0,3326		
R^2 <i>Overall</i>	0,7204	RHO	0,7082		

Fonte: Resultados da pesquisa.

Assim como na análise com efeitos fixos, foram geradas 428 observações úteis dos indivíduos, que foram organizadas em 113 grupos, com a elaboração de erro-padrão robusto,

com agrupamento por indivíduo. Esta providência se fez necessária para minimização dos efeitos de heteroscedasticidade, comum para pesquisas com esta metodologia.

A análise da Tabela 4 permite notar que, em princípio, a regressão usando dados em painel, com efeitos aleatórios é razoável, visto que o coeficiente de determinação *Between* é elevado e superior ao coeficiente *Within*. Isto indica que, no caso em questão, há maior variabilidade entre os indivíduos da amostra do que alterações individuais ao longo do tempo. Também cabe destaque ao Valor-p nulo do χ^2 de Wald, indicando que ao menos um dos coeficientes obtidos é estatisticamente diferente de zero. A correlação interclasses é nula, como estabelecido em teoria, para os painéis com efeitos aleatórios.

Quanto aos coeficientes da regressão, com exceção de $CresVendas_{it}$, todas as variáveis de controle se mostraram estatisticamente significantes. Em termos da variável de interesse, neste caso particular, a propriedade pública ou privada da empresa novamente não apresentou coeficiente com significância estatística, ao nível de 5%. Todavia, deve-se destacar que este seria significativo ao nível de 10%, caso houvesse redução do nível de confiabilidade dos testes.

Após a elaboração das regressões em *POLS*, efeitos aleatórios e efeitos fixos, aplicou-se o Teste LM de Breusch-Pagan, com objetivo de avaliar se a diferença entre o desempenho na produção de valor adicionado das empresas ao longo do tempo é nula. Isto indica que não há oscilações significantes do ponto de vista estatístico de cada empresa pesquisada ao longo do tempo. As hipóteses do Teste LM Breusch-Pagan foram:

H_0 : Não existem efeitos em painel (Melhor modelo é *POLS*)

H_1 : Existem diferenças em painel (Efeitos Aleatórios)

Os resultados do Teste LM indicaram $\chi^2 = 420,86$, produzindo Valor-p nulo. Esta evidência permite a rejeição da hipótese nula, comprovando a existência de efeitos em painel. Resta, agora, avaliar se a melhor alternativa é usar painel com efeitos aleatórios ou efeitos fixos. Isto foi feito mediante o Teste de Hausman, cujas hipóteses são:

H_0 : Efeitos aleatórios

H_1 : Efeitos fixos

O Teste de Hausman apurou $\chi^2 = 130,88$, acarretando Valor-p nulo. Neste caso, rejeita-se a hipótese nula do teste de que os efeitos são aleatórios, indicando a presença de efeitos fixos no painel.

Muito embora os resultados mostrem que a regressão com dados em painel usando efeitos fixos sejam preferíveis às em efeitos aleatórios, os resultados encontrados possuem baixo respaldo estatístico (coeficiente significativo ao nível de 10%), não mostrando cabalmente que há diferenças entre a produção de valor adicionado das empresas privadas, em

relação às firmas públicas, do setor energético brasileiro, no período estudado.

Por outro lado, mesmo que as regressões em efeitos aleatórios apresentem um coeficiente para a variável de interesse deste trabalho estatisticamente significativa, a regressão com efeitos aleatórios foi rejeitada pelo Teste de Hausman, o que torna sua eficácia controversa.

5. Conclusão

Após a análise dos resultados, concluiu-se que a regressão com efeitos fixos apresentou melhor aderência aos dados do que aquela realizada com efeitos aleatórios. Os coeficientes apurados em efeitos fixos, por sua vez, não obtiveram significância estatística contundente (apenas ao nível de 10%), indicando que os resultados alcançados não são suficientemente fortes.

Diante dos achados desta pesquisa, conclui-se que não há indícios definitivos de que a propriedade do capital, privada ou pública, possua correlação estatisticamente significativa com a geração de valor adicionado pelas empresas do setor energético brasileiro, dentro do período em questão. Cabe salientar que não há intenção de se apontar causalidade, apenas indicar se há associações e se tais correlações são significantes.

Entretanto, não se pode perder de vista que esta pesquisa foi baseada em dados amostrais e durante a elaboração da amostragem, a qual não se fez de maneira aleatória, a ocorrência de *missing values* pode ter influenciado o comportamento vetorial das variáveis envolvidas, acarretando algum prejuízo aos resultados.

Sugere-se, para pesquisas futuras, a incorporação de outras variáveis representativas de fatores de controle do tamanho, liquidez, rentabilidade e potencial de mercado, objetivando avaliar o desempenho dos coeficientes diante de variáveis distintas de controle. Alternativamente, sugere-se a extensão desta pesquisa a horizontes temporais maiores, testando se as tendências encontradas neste trabalho são persistentes ao longo do tempo.

6. Referências

ARAÚJO, A. M.; ASSAF NETO, A.; A contabilidade tradicional e a contabilidade baseada em valor. *Revista de Contabilidade e Finanças*. São Paulo, v. 14, n. 33, p. 16-32, 2003.

BALTAGI, B. H.; *Econometrics*. New York: Springer, 1998.

BASTOS, D. D.; NAKAMURA, W. T.; DAVID, M.; ROTTA, U. A.; A relação entre o retorno das ações e as métricas de desempenho: evidências empíricas para as companhias abertas no Brasil. *Revista de Gestão da USP, São Paulo*, v. 16, n. 3, p. 65-79, jun.-set., 2009.

BORTOLOTTI, B.; FANTINI, M.; SINISCALCO, D.; Privatisation around the world: new evidence from panel data. 2009. Disponível em: <<https://www.econstor.eu/bitstream/10419/155240/1/NDL2001-077.pdf>>. Acesso em: 03. Mar. 2017.

CAMARGOS, M. A.; BARBOSA, F. V.; Fusões e aquisições de empresas brasileiras: criação de valor e sinergias operacionais. *Revista de Administração de Empresas. São Paulo*, vol. 49, n. 2, p. 206-220, 2009.

CHAN, B. L.; SILVA, F. L.; MARTINS, G. A.; Destinação de riqueza aos acionistas e aos empregados: comparação entre empresas estatais e privadas. *Revista de Administração Contemporânea. São Paulo*, vol. 11, n. 4, p. 199-218, 2007.

FÁVERO, L. P. *Análise de dados*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

GANIM, A.; *Setor elétrico brasileiro: aspectos regulamentares e tributários*. Rio de Janeiro: Canal Energia, 2003.

GREENE, W. H.; *Econometric analysis*. 6. ed. New Jersey: Pearson Education, 2008.

GUJARATI, D.N.; PORTER, D. C.; *Econometria básica*. 5. ed. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda., 2001.

HAIR JR, J.; BLACK, W.; BABIN, B.; TATHAM, R.; *Análise multivariada de dados*. 6. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

KENNEDY, P.; *Manual de econometria*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

KMENTA, J.; *Elementos de econometria: teoria econométrica básica*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1988.

LA PORTA, R.; LÓPEZ-DE-SILANEZ, F.; The benefits of privatization: evidences from Mexico. *The quarterly journal of economics*. Vol. 111, n. 4 (Nov. 1999). p. 1193-1242. Oxford University Press, 1999.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Resenha energética brasileira: exercício de 2015. 2016. Disponível em: <[http://www.mme.gov.br/documents/10584/3580498/02+-+Resenha+Energ%C3%A9tica+Brasileira+2016+-+Ano+Base+2015+\(PDF\)/66e011ce-f34b-419e-adf1-8a3853c95fd4;version=1.0](http://www.mme.gov.br/documents/10584/3580498/02+-+Resenha+Energ%C3%A9tica+Brasileira+2016+-+Ano+Base+2015+(PDF)/66e011ce-f34b-419e-adf1-8a3853c95fd4;version=1.0)>. Acesso em 13. Abr. 2017.

PINDYCK, R.; RUBINFELD, D.; Econometria: modelos e previsões. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

RIBEIRO, M. S.; SANTOS, A.; A remuneração dos capitais utilizados para financiamento dos ativos de empresas distribuidoras de energia elétrica medidas por meio da DVA. Brazilian Business Review. 2004. Vol. 1, n. 1, p. 17-30, dez. 2004.

ROSSETTI, J. P.; ANDRADE, A.; Governança corporativa: fundamentos, desenvolvimento e tendências. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

STOCK, J. H.; WATSON, M. W.; Econometria. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2004.

TOLMASQUIM, M. T.; GUERREIRO, A.; GORINI, R. Matriz energética brasileira: uma prospectiva. Novos estudos. - CEBRAP, São Paulo, n. 79, p. 47-69, Nov. 2007.

TOLMASQUIM, M.; Perspectivas e planejamento do setor energético no Brasil. Estudos avançados. Disponível em:< <http://www.revistas.usp.br/eav/article/viewFile/10636/12378>>. Acesso em: 04. Mai. 2017.

WOOLDRIDGE, J. M.; Econometric analysis of cross section and panel data. 2. ed. Massachusetts: MIT Press, 2010.

WOOLDRIDGE, J.M.; Introdução à econometria: uma abordagem moderna. São Paulo: Cengage Learning, 2015.