

**XX Encontro de Economia da Região Sul / Área 4: Economia Agrária e Ambiental****ANÁLISE DOS IMPACTOS ECONÔMICOS DECORRENTES DA INSTALAÇÃO DOS PARQUES EÓLICOS NOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO SUL DO BRASIL<sup>#</sup>**

Lúbia Tamires Rintzel<sup>\*</sup>  
Tiago Wickstrom Alves<sup>\*\*</sup>  
Angélica Massuquetti<sup>\*\*\*</sup>

**Resumo:** Dentre as fontes energéticas renováveis, a eólica vem apresentando, no Brasil, uma trajetória de expansão nos últimos anos. Entre 1998 e 2012, 108 parques eólicos entraram em operação no país, sendo que 27 estão localizados na Região Sul do Brasil. Diante da relevância de tal setor e considerando que apenas sete municípios desta região concentram 25% do total de parques eólicos brasileiros, o objetivo deste artigo é analisar os impactos econômicos decorrentes da instalação dos parques eólicos nos municípios da Região Sul do Brasil. A metodologia empregada foi o Método Estrutural Diferencial, considerando os municípios com parques eólicos, no período de 1998 a 2012, e também os municípios vizinhos a estes. Os dados utilizados referem-se ao emprego, à arrecadação fiscal e ao valor adicionado. Os resultados revelaram que quando os municípios passaram a ter parques eólicos, os mesmos obtiveram um maior incremento no emprego, na arrecadação fiscal ou no valor adicionado, em dado período de análise, podendo ser observado, especialmente, no estado do Rio Grande do Sul. Deste modo, a presença de parques eólicos nos municípios da Região Sul impacta positivamente nos fatores econômicos dos mesmos.  
**Palavras-chave:** Energia Eólica. Região Sul. Método Estrutural Diferencial.

**Abstract:** Among renewable energy sources, wind power has been expanding in Brazil in recent years. Between 1998 and 2012, 108 wind farms started operations in the country, of which 27 are located in the Southern Region of Brazil. Given the relevance of this sector and considering that only seven municipalities in this region concentrate 25% of the total Brazilian wind farms, the objective of this article is to analyze the economic impacts resulting from the installation of wind farms in the municipalities of the Southern Region of Brazil. The methodology used was the Differential Structural Method, considering the municipalities with wind farms, from 1998 to 2012, as well as the neighboring municipalities. The data used refer to employment, tax collection and value added. The results showed that when municipalities started to have wind farms, they obtained a greater increase in employment, tax collection or added value, during a given period of analysis, especially in the state of Rio Grande do Sul. Thus, the presence of wind farms in the municipalities of the Southern Region has a positive impact on their economic factors.

**Key-words:** Wind Energy. Southern Region. Differential Structural Method.

JEL: Q42; R11.

---

<sup>#</sup> Esta pesquisa teve o apoio financeiro de Celulose Irani.

<sup>\*</sup> Mestre em Economia pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) e Professora Substituta na Universidade de Passo Fundo (UPF). E-mail: lubiatamiresrintzel@hotmail.com

<sup>\*\*</sup> Professor no Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). E-mail: twa@unisinos.br

<sup>\*\*\*</sup> Professora no Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). E-mail: angelicam@unisinos.br

## 1 INTRODUÇÃO

Dentre as fontes energéticas renováveis, a eólica vem apresentando, no Brasil, uma trajetória de expansão nos últimos anos. Melo (2014) destacou que o Brasil é um dos países mais competitivos na geração de energia eólica, o que justificaria a ampliação dos parques eólicos no país. Fruto desta expansão, em maio de 2017, havia, no Brasil, 443 usinas eólicas instaladas de acordo com a Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEólica) (2017a). Apesar da contribuição para a matriz energética do país, seus impactos econômicos para as comunidades locais são pouco conhecidos.

Mesmo com potencial de geração de energia eólica, o Brasil apresenta sucessivos problemas de abastecimento de energia. Essas crises energéticas decorrem, em boa parte, pela não exploração de fontes alternativas. A matriz energética brasileira é concentrada em energia baseada em hidroelétricas e, em função de secas prolongadas, o país tem enfrentado crises consecutivas. Nestes momentos, o país utiliza a energia fóssil, que possui um alto custo econômico e gera impactos ambientais negativos. Entretanto, é justamente nesses períodos de seca que ocorrem os melhores ventos para a produção de energia eólica, sendo, portanto, um momento oportuno para a fonte eólica, a qual causa poucos impactos ambientais, já que apenas uma pequena parte da terra é ocupada pela instalação dos parques eólicos, não ficando a mesma comprometida, e possui um tempo de instalação rápido (ABEEólica, 2015).

Melo (2014) ressaltou que diante de um panorama não muito animador, em relação aos investimentos em energias renováveis no mundo, o Brasil, assim como outros países em desenvolvimento, possui uma realidade diferenciada, sinalizando para um crescimento da energia eólica. A energia eólica, segundo a autora, poderia se tornar uma fonte importante para a matriz energética brasileira. No panorama mundial, destaca-se que no ano de 2013, o Brasil produzia a energia eólica mais competitiva do mundo.

A produção de energia eólica, segundo Castro (2005), gera benefícios ambientais e energéticos. Contudo, para o desenvolvimento das regiões onde há a instalação destes parques, é necessário que os projetos sejam desenvolvidos em parceria com as comunidades locais e que busquem a integração destas estruturas com a paisagem existente. Outro benefício verificado pela geração de energia eólica, observado por Costa e Prates (2005), é a redução das disparidades regionais. Parte desta redução se dá pela geração de renda oportunizada tanto pela instalação como pela manutenção dos parques, sendo a dinamização destes elementos o mais relevante. Neste mesmo sentido, Melo (2013) afirmou que a maior contribuição econômica nas localidades que abrigam os parques é a geração de emprego e de renda.

Alina-Florentina (2011) ressaltou que além dos ganhos ambientais, como a redução das emissões de gases de efeito estufa, o aumento da segurança e a estabilidade por meio da diversificação da carteira nacional de eletricidade, há vantagens sociais e econômicas, como a revitalização das economias rurais, havendo a criação de postos de trabalho, como trabalhadores para montagem, agrimensores, técnicos, engenheiros, advogados, banqueiros, dentre outros. Além da criação de postos de trabalho, há também benefícios para as comunidades locais decorrentes dos arrendamentos das terras e incrementos das receitas fiscais. Corroborando com Alina-Florentina (2011), Simas e Pacca (2013) destacaram que as energias renováveis, dentre elas a eólica, além dos benefícios socioeconômicos já citados, geram também inovação tecnológica e o desenvolvimento industrial. Em um sentido mais amplo, Costa e Prates (2005) ainda ressaltaram que, apesar de um custo maior de entrada no mercado, as energias renováveis são de suma importância, pois aumentam a segurança energética do país, reduzindo os riscos de abastecimento, além de garantir melhores condições ambientais e de saúde à população, diminuindo também as emissões de gases do efeito estufa.

Entretanto, nem todos os pesquisadores consideram que os benefícios da instalação de parques eólicos sejam positivos. Melo (2014) afirmou que historicamente o que motiva o interesse em investir em alguma fonte de energia são a segurança e a independência energética e o crescimento econômico e a competitividade, sendo que as demais variáveis são apenas decorrências. De acordo com Costa (2016), os problemas decorrem da existência de externalidades negativas, relacionadas às questões sociais e ambientais que não são contabilizadas e acabam sendo

pagas pela sociedade local em função do modelo de exploração adotado, que não preserva as populações e o modo de vida das comunidades locais, embora reconheça que a produção de energia eólica é imprescindível.

No Brasil, conforme dados da ABEEólica, observados no início de maio de 2017, havia 443 usinas eólicas instaladas, gerando uma capacidade instalada de 11,03 GW e possuindo uma capacidade em construção de 6,93 GW (ABEEólica, 2017a). Conforme os dados mensais de abril de 2017, a fonte eólica representou 7,2% de participação na matriz elétrica brasileira (ABEEólica, 2017b). Ainda em termos de geração de empregos decorrentes da implantação dos parques eólicos no Brasil, estima-se que foram gerados, em 2012, aproximadamente 15 mil empregos diretos. Calcula-se que sejam gerados 15 postos de trabalho por MW instalado e que a geração de empregos acumulada será superior a 280 mil postos de trabalhos diretos e indiretos até o final de 2020 (MELO, 2013).

Entre 1998 e o fim do ano de 2012, 108 parques eólicos entraram em operação no Brasil, sendo distribuídos em 33 municípios de 11 estados brasileiros. Em relação apenas aos parques eólicos instalados na Região Sul do Brasil, neste mesmo período, os três estados da região foram responsáveis por 27 parques eólicos, localizados em sete municípios (ABEEólica, 2016b). Ou seja, apenas sete municípios do sul do Brasil concentram 25% do total de parques eólicos brasileiros. Diante da relevância de tal setor e verificando-se que persistem avaliações distintas em relação aos impactos da instalação dos parques eólicos, o objetivo deste artigo é analisar os impactos econômicos decorrentes da instalação dos parques eólicos nos municípios da Região Sul do Brasil. A abrangência do presente estudo é regional devido à trajetória de expansão do setor eólico nesta região. No que se refere ao recorte temporal, o mesmo decorre da necessidade de se ter um tempo mínimo de instalação para que os efeitos econômicos possam ocorrer na região de abrangência destes parques e também devido à disponibilidade dos dados.

Os impactos foram avaliados não de forma qualitativa, mas pela diferenciação das taxas de crescimento das variáveis econômicas entre os municípios com parques eólicos *versus* os municípios vizinhos sem parques eólicos. Assim, dimensões qualitativas do desenvolvimento econômico não foram contempladas neste artigo. Além disso, os resultados estão limitados pelo potencial e pelos vieses do modelo que foi utilizado, que é o Método Estrutural Diferencial para avaliar os diferenciais de crescimento.

Neste sentido, o artigo se justifica em função da oportunidade e da viabilidade. Oportunidade em função do espaço temporal que o país se encontra no processo de geração de energia eólica. Ou seja, como já houve um crescimento significativo dos parques instalados, é viável avaliar os impactos que eles têm causado nas regiões onde se encontram, ao mesmo tempo, como ainda há um potencial de crescimento elevado, indicando que haverá uma expansão ainda maior destes parques no Brasil. Assim, conhecer as transformações que eles estão causando nas regiões permitiria ajustar o processo para que os novos parques potencializassem os benefícios.

Após a presente introdução, inicialmente, na segunda seção, procede-se a análise do setor eólico brasileiro, observando a trajetória da energia eólica no Brasil. Na sequência, encontra-se a terceira seção, a qual se destina à análise da metodologia utilizada no presente estudo. Na quarta seção são apresentados os resultados do estudo e, por fim, as considerações finais encontram-se na quinta seção.

## **2 SETOR EÓLICO BRASILEIRO**

Dentre as fontes energéticas que não causam a emissão de gases do efeito estufa, a energia mecânica contida nos ventos vem tomando papel de destaque, pois esta possui potencial energético que atende os requisitos quanto ao custo de produção, à segurança de fornecimento e à sustentabilidade ambiental. A experiência de países que já são líderes no setor de geração eólica demonstra que o rápido desenvolvimento da tecnologia e do mercado possui implicações socioeconômicas (MARTINS; GUARNIERI; PEREIRA, 2008).

Castro (2005) relatou que no começo do segundo milênio, fontes energéticas como a água, o vento e a lenha dominavam, contudo, estas fontes tradicionais foram substituídas por carvão, por

petróleo, pela energia nuclear e pelo gás. Com o choque do petróleo na década de 1970, as energias renováveis ressurgiram com intuito de garantir a segurança e a diversidade de abastecimento energético, assim como a preocupação com o meio ambiente. Na atualidade, a energia eólica se caracteriza por possuir uma tecnologia madura e sendo uma das mais promissoras fontes de energias renováveis.

Conforme Souza et al. (2014), um processo de mudança ocorreu nos últimos anos no cenário energético mundial devido aos preços dos combustíveis fósseis terem sofrido elevações e aos impactos ambientais, acarretando investimentos e estudos em energia eólica. Neste sentido, o Brasil estabeleceu uma matriz energética baseada em energias renováveis, o que permitiu ao país, segundo Melo (2013), uma posição de destaque em nível mundial, onde 45% da matriz energética provém de fontes que não emitem gás carbônico (CO<sub>2</sub>), contra menos de 20% da média mundial.

Em termos de energia eólica, o início de sua operação comercial foi 1992, com a instalação do primeiro aerogerador. Esta foi a primeira turbina eólica a entrar em operação comercial na América do Sul, localizada no arquipélago de Fernando de Noronha, no estado de Pernambuco, fruto de uma parceria entre o Centro Brasileiro de Energia Eólica (CBEE) e a Companhia Energética de Pernambuco (CELPE), por meio do financiamento do instituto de pesquisa dinamarquês Folkecenter (ABEEólica, 2016a).

Nos dez anos seguintes, pouco se avançou na concretização da energia eólica como fonte alternativa de geração de energia no país devido à falta de políticas e ao alto custo dessa tecnologia. Porém, em 2001, com a crise energética, criaram-se políticas públicas para incentivar empreendimentos de geração eólica no país, como o Programa Emergencial de Energia Eólica (PROEÓLICA), o qual não obteve êxito e foi substituído pelo Programa de Incentivo a Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA). Este, além de incentivar o desenvolvimento de fontes renováveis da matriz energética, também abriu caminho para a fixação da indústria de componentes e turbinas eólicas no país (ABEEólica, 2016a).

Inicialmente, foram realizados leilões de comercialização de energia voltados exclusivamente para a fonte eólica, chamado Leilão de Energia Reserva (LER) e, em 2010, passou-se a realizarem-se também os Leilões de Fontes Alternativas (LFA), estes compreendendo diversas fontes renováveis e competindo entre si para negociar sua energia nos leilões. Além do PROINFA e dos leilões, a energia eólica também é comercializada em uma escala menor no Mercado Livre, onde as condições contratuais são livremente negociadas entre as partes (ABEEólica, 2016a), chamado, conforme o Ministério de Minas e Energia de Ambiente de Contratação Livre (ACL) (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2017).

Nos leilões de energia se realizam as concessões de novas usinas, buscando, por meio de contratos de fornecimento, atender a futura demanda de energia. Além dos já comentados anteriormente, PROINFA, LER, LFA e ACL, dentre as modalidades de leilões de energia há algumas conceituações próprias, como Leilão A-x, por exemplo. Esta nomenclatura indica um ano base no qual ocorre o leilão de compra de energia elétrica, sendo que a energia será fornecida em algum ano posterior ao ano base A. Como se pode exemplificar, sendo o Leilão A-3 realizado em 2013, onde A indica o ano base em que o leilão foi realizado, a energia passará a ser fornecida após 3 anos, portanto, em 2016 (ABRADEE, 2017). A Tabela 1 demonstra o tipo de contratação de cada MW da capacidade instalada da fonte eólica, de acordo com os dados mensais de janeiro de 2017 da ABEEólica. Destaca-se que a usina eólica de Tubarão, a qual resulta de um programa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), também é contabilizada.

Tabela 1 – Tipo de contratação da capacidade instalada da energia eólica

Leilão	PROINFA	LER2009	LER2010	LFA2010	LER2011	A-32011	A-52011	A-52012	LER2013	A-32013
Potência(MW)	1303,1	19159	5452	12934	7978	10563	8221	489	14038	791,7
NºParques	53	71	20	48	31	44	33	2	62	39
Leilão	A-5Dez/2013	A-32014	LER2014	A-5Nov/2014	LFA2015	A-32015	LERNov2015	ACL	P&D	
Potência(MW)	22766	533,1	762,3	932,4	900	5388	548,2	2284,2	2,1	
NºParques	97	21	31	36	3	19	20	109	1	

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) (ABEEólica, 2017b).

A implementação das políticas citadas anteriormente e a realização de leilões de energia proporcionaram ao Brasil que a fonte eólica passasse a ter importante participação na matriz energética. As 443 usinas instaladas (dados do início de maio de 2017) geraram uma redução de 19.045.167 toneladas ao ano (T/ano) de CO<sub>2</sub>. Isso equivaleria à emissão de CO<sub>2</sub> evitada por cerca de 11 milhões de automóveis de acordo com ABEEólica (2017a). A distribuição dos parques eólicos ocorre basicamente em regiões próximas à costa litorânea. No Brasil, havia 108 parques eólicos até o ano de 2012, totalizando 2,5 GW de capacidade instalada (ABEEólica, 2016b)<sup>1</sup>.

Quando observada a matriz elétrica brasileira de dezembro de 2016, em relação às fontes que a compõem, a energia elétrica proveniente das hidrelétricas é a principal fonte, representando 61,20%. Em segundo lugar está a energia proveniente da biomassa (9,40%), em terceiro lugar a do gás natural (8,60%) e, em quarto lugar, a energia eólica, representando 7,10% da matriz elétrica brasileira. Após, encontram-se a energia originária do óleo (6,70%), de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) (3,30%), do carvão (2,40%) e, por fim, a nuclear (1,30%) (ABEEólica, 2017b). Nota-se que a fonte eólica vem se destacando dentre as fontes da matriz elétrica brasileira, assim como há uma maior preocupação com a utilização de fontes renováveis, as quais, além de reduzidos impactos ambientais, apresentam um menor custo em relação às fontes tradicionais. A capacidade instalada da energia eólica apresentou uma trajetória de crescimento ao longo dos anos, assim como uma prospecção de crescimento para o decorrer dos próximos anos. No ano de 2005, a capacidade instalada em MW era de apenas 27,1, seguindo um fluxo de crescimento, a perspectiva é de 13.094,0 MW para o ano de 2017. Com um crescimento estimado, em 2020, chegaria a 17.304,6 MW de capacidade instalada (ABEEólica, 2017b).

O crescente uso de aparelhos eletrônicos, entre outras atividades da sociedade, e a economia atual reforçam a demanda por energia. Fontes alternativas de energia estão no mercado, buscando suprir esta demanda por energia e estas conquistam cada vez mais lugar no mesmo devido, principalmente, aos baixos impactos ambientais e aos altos custos das fontes energéticas tradicionais. Conforme Rossetto e Souza (2014), as energias renováveis estão se difundindo com rapidez nos países devido a sua produção ser limpa e pela sua forma sustentável, destacando que a energia eólica se sobressai por causar mínimos impactos na construção e na instalação dos aerogeradores ao meio ambiente. Em relação às energias renováveis, dentre elas a eólica, além dos benefícios socioeconômicos já citados, como a criação de empregos, o desenvolvimento regional e local, a geração e o acesso à energia, entre outros, encontram-se também a inovação tecnológica e o desenvolvimento industrial<sup>2</sup> (SIMAS; PACCA, 2013).

Apesar de um custo maior de entrada no mercado, as energias renováveis são de suma importância, pois, segundo Costa e Prates (2005), estas aumentam a segurança energética do país, reduzindo os riscos de abastecimento, além de garantir melhores condições ambientais e de saúde à população e diminuindo também as emissões de gases do efeito estufa. Em países industrializados, a comercialização de tecnologias e serviços é outro benefício gerado pelo desenvolvimento de tecnologias ligadas às fontes renováveis. Já em países em desenvolvimento, as fontes renováveis contribuem para o desenvolvimento local, econômico, gerando melhorias na infraestrutura, em saúde, em educação, em novos postos de trabalho, em incrementos na renda, entre outros, e contribuindo para a diversificação da matriz energética.

---

<sup>1</sup> Conforme dados divulgados em janeiro de 2017 pela ABEEólica, que são disponibilizados mensalmente em uma parceria com a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), a fonte eólica representou, no fim de 2016, uma capacidade instalada de 10,74 GW, representando 7,10% no total das fontes que formam a matriz elétrica brasileira (ABEEólica, 2017b).

<sup>2</sup> O constante aperfeiçoamento e o melhoramento ocorrem nos aerogeradores, em busca de um melhor desempenho e aproveitamento dos mesmos. De acordo com Castro (2005, p. 12), um acréscimo no tamanho das turbinas leva a vantagens econômicas e ambientais, pois “[...] quanto maior for a potência unitária mais energia é produzida, e melhor aproveitadas são as infraestruturas elétricas e de construção civil”.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 MÉTODO ESTRUTURAL DIFERENCIAL

Para atender ao objetivo proposto neste artigo, foi utilizado o Método Estrutural Diferencial, o qual é apresentado nesta subseção. Na busca por compreender quais as razões que levam determinada região ou país a apresentar um maior crescimento econômico ou estagnação em relação à outra, distintos autores buscaram criar modelos que explicassem tais diferenças, procurando também propor políticas governamentais em prol de minimizar essas desigualdades. Surgiram, então, o método *Shift-Share* ou Método Estrutural Diferencial criado por Daniel Creamer (ALVES, 1998).

O Método Estrutural Diferencial, em sua versão clássica, de acordo com Alves (1998), é um bom instrumento para a análise regional, pois o mesmo investiga o desenvolvimento de uma região por meio de dois fatores: o primeiro através da vantagem locacional de uma região, este sendo interno; e outro externo, que é o fato dessa região possuir indústrias dinâmicas a nível nacional. O fator utilizado para comparar os diferentes níveis de desenvolvimento entre as regiões é o volume de emprego e sua taxa de crescimento. Observa-se a relação que existe entre a variação do emprego regional com o setor em nível nacional e desse setor com a variação do emprego total do país. Outros fatores poderiam ser utilizados para descrever esta diferença de desenvolvimento entre as regiões, como o Produto Interno Bruto (PIB), a renda *per capita*, dentre outros.

De acordo com Scalabrin e Alves (2002), o uso do Método Estrutural Diferenciado é feito para verificar quais as variáveis que influenciaram no desempenho das regiões. Objetiva-se por meio deste método, encontrar resultados que permitam identificar o impacto econômico que a instalação dos parques eólicos causam aos municípios onde estão instalados, em um comparativo com municípios que não possuam parques eólicos instalados. O efeito diferencial poderá estar ligado ao crescimento e desenvolvimento dos municípios.

A construção do modelo utilizado neste estudo baseou-se em Alves (1998) e Scalabrin e Alves (2002), sendo realizadas alterações necessárias para que o mesmo se adequasse aos propósitos do artigo. Para aplicação do método foram utilizadas variáveis de emprego, valor adicionado e arrecadação tributária.

Faz-se, a seguir, uma apresentação do modelo clássico do Método Estrutural Diferencial, tendo por base Alves (1998). A base para o desenvolvimento do referido método se dá com a construção de duas matrizes, conhecidas como matrizes de informação, onde haja informações sobre o emprego em cada setor de cada região, tanto para o ano inicial como para o ano final do período em análise, como se observa no Quadro 1.

Quadro 1 – Matriz de informações do modelo clássico

Setores/Regiões	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	...	R <sub>j</sub>	...	R <sub>k</sub>	Σ <sub>j</sub>
S <sub>1</sub>	E <sub>11</sub>	E <sub>12</sub>	...	E <sub>1j</sub>	...	E <sub>1k</sub>	E <sub>1n</sub>
S <sub>2</sub>	E <sub>21</sub>	E <sub>22</sub>	...	E <sub>2j</sub>	...	E <sub>2k</sub>	E <sub>2n</sub>
...	...	...	...	...	...	...	...
S <sub>i</sub>	E <sub>i1</sub>	E <sub>i2</sub>	...	E <sub>ij</sub>	...	E <sub>ik</sub>	E <sub>in</sub>
...	...	...	...	...	...	...	...
S <sub>h</sub>	E <sub>h1</sub>	E <sub>h2</sub>	...	E <sub>hj</sub>	...	E <sub>hk</sub>	E <sub>hn</sub>
Σ <sub>i</sub>	E <sub>r1</sub>	E <sub>r2</sub>	...	E <sub>rj</sub>	...	E <sub>rk</sub>	E <sub>n</sub>

Fonte: Alves (1998, p. 4).

Sendo que, S<sub>i</sub> representava o setor *i*; R<sub>j</sub> representava a região *j*; E<sub>ij</sub> representava o emprego no setor *i* da região *j*; E<sub>rj</sub> representava o emprego total na região *j*; E<sub>in</sub> representava o total do emprego nacional no setor *i*; e E<sub>n</sub> dizia respeito ao emprego total no país (ALVES, 1998).

A partir da apresentação das variáveis utilizadas por Alves (1998), na sequência, procede-se com a formalização do modelo clássico do Método Estrutural Diferencial, que ocorre a partir da referida matriz de informações, com a formulação da relação existente entre as variações do emprego regional com as do setor em nível nacional assim como com as do emprego total do país. As variáveis utilizadas são:

- a) Variação real do emprego: esta representa a variação real do emprego do setor  $i$  na região  $j$  no período de análise,  $\Delta E_{ij} = E_{ij}^t - E_{ij}^o$ , onde:  $E_{ij}^t$  é o emprego do final do período e  $E_{ij}^o$  é o emprego do início do período, a partir desta relação formula-se a taxa de crescimento do emprego ( $e_{ij}$ ) do setor  $i$  na região  $j$ , também pode-se representar o emprego final do setor  $i$  na região  $j$ , assim como sua variação;
- b) Variação teórica do emprego: descreve a variação teórica do emprego do setor  $i$  da região  $j$  ( $\Delta_t E_{ij}$ ) é definida como aquela que a região  $j$  teria se seu emprego tivesse crescido à taxa  $e$  (taxa de crescimento do emprego total em nível nacional),  $\Delta_t E_{ij} = E_{ij}^o (e - 1)$ ;
- c) Variação estrutural do emprego: dada pela diferença entre o crescimento do emprego real do setor  $i$  em nível nacional e o crescimento do emprego geral no país,  $\Delta_e E_{ij} = E_{ij}^o (e_{in} - e)$ ;
- d) Variação diferencial do emprego: representada pela diferença do crescimento entre o emprego no setor  $i$  em nível nacional e o emprego do setor  $i$  na região  $j$ ,  $\Delta_d E_{ij} = E_{ij}^o (e_{ij} - e_{in})$ . Em relação a variação real do emprego do setor  $i$  da região  $j$  ( $\Delta E_{ij}$ ), será igual à variação teórica do emprego ( $\Delta_t E_{ij}$ ) mais a variação estrutural ( $\Delta_e E_{ij}$ ) e a diferencial ( $\Delta_d E_{ij}$ ), ou seja,  $\Delta E_{ij} = \Delta_t E_{ij} + \Delta_e E_{ij} + \Delta_d E_{ij}$ ;
- e) Variação líquida do emprego: obtida através da subtração da variação teórica da variação real, obtém-se uma equação que relaciona os efeitos líquidos e os efeitos estruturais e diferenciais. Explicitando a diferença de crescimento do emprego do setor  $i$  da região  $j$  e o apresentando em nível nacional,  $\Delta E_{ij} - \Delta_t E_{ij} = \Delta_e E_{ij} + \Delta_d E_{ij}$ , sendo que o efeito líquido ( $\Delta E_{ij} - \Delta_t E_{ij}$ ) é igual à soma dos efeitos estrutural e diferencial em relação ao setor  $i$  da região  $j$ . Sendo que, o efeito líquido total (ET<sub>j</sub>) da região  $j$  é encontrado somando-se o efeito líquido de cada setor, ou seja,  $\sum_i (\Delta E_{ij} - \Delta_t E_{ij}) = \sum_i (\Delta_e E_{ij}) + \sum_i (\Delta_d E_{ij})$ , representando portanto o dinamismo da região  $j$  em relação à média nacional, se este for maior do que zero, indica que a região  $j$  cresceu acima da média nacional o inverso é válido.

Em relação ao efeito estrutural, se este for positivo [  $E_{ij}^o (e_{in} - e) > 0$  ], indica que o setor  $i$  é dinâmico em nível nacional e a região  $j$  possui seu dinamismo impulsionado por possuir de forma relevante este setor, ou seja, em sua estrutura produtiva há setores dinâmicos em nível nacional, sendo que o inverso é válido. Já se o efeito diferencial for positivo [  $E_{ij}^o (e_{ij} - e_{in}) > 0$  ] indica que a região  $j$  possui vantagens locais em relação ao setor  $i$ , se este efeito diferencial for negativo, indica que a região apresenta desvantagens locais na produção do bem  $i$  (ALVES, 1998).

Após a apresentação do modelo clássico do Método Estrutural Diferencial realizado com base em Alves (1998), realiza-se a aplicação do referido método com o intuito de atender o objetivo do presente estudo. Para que se torne possível observar os impactos econômicos gerados pela instalação dos parques eólicos nos municípios, utilizou-se a comparação entre  $\Delta$  indicadores dos municípios com parques eólicos ( $\Delta$ MCPE) e  $\Delta$  indicadores dos municípios sem parques eólicos ( $\Delta$ MSPE), sendo estes vizinhos aos com parques eólicos. Se  $\Delta$ MCPE for maior do que  $\Delta$ MSPE, a localização de parques eólicos nos municípios leva a um maior dinamismo destes, apresentando um maior crescimento e desenvolvimento, refletindo em uma melhora nos indicadores. Esse dinamismo pode ser relativo ao efeito diferencial.

No efeito diferencial evidencia-se o quanto os indicadores dos municípios com parques eólicos instalados cresceu a mais ou a menos do que o daqueles municípios que não possuem parques eólicos instalados, sendo que resultados positivos indicam um crescimento acima da média dos demais municípios, indicando a vantagem local destes. Para uma melhor compreensão da relação matemática entre estes indicadores, no Quadro 2 é apresentada a matriz de informações, a qual está adequada de modo a permitir que se visualizem as variáveis utilizadas para avaliação dos efeitos econômicos da instalação dos parques eólicos nos municípios da Região Sul.

Quadro 2 – Matriz de Informações

Variáveis/Municípios	Município 1	Município 2	Município 3	Município $n$
Emprego	$X^t$	...	...	$X^n$
Valor Adicionado	...	...	...	...
Arrecadação Tributária	...	...	...	...
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...
Variável $n$	$X^n$	...	...	$X^n$

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Alves (1998, p. 4).

Onde:  $X^t$  = dados das variáveis, no período  $t$ ;  $t$  = ano base com  $t \in \{1999, 2013\}$ ;  $n$  = número de variáveis e municípios a serem utilizados;

### 3.2 VARIÁVEIS, PERÍODO E MUNICÍPIOS DE ANÁLISE

Para o presente estudo são utilizados os dados de emprego, valor adicionado e receita de impostos. As variáveis utilizadas para o Método Estrutural Diferencial Emprego foram obtidas através da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) (BRASIL, 2016). Sendo os dados analisados em dois períodos, que são: 1999-2006 e 2006-2013. A análise também leva em consideração o emprego por faixas salariais, considerando o salário mínimo (sm): até 1,00 sm; de 1,01 a 1,50 sm; de 1,51 a 2,00 sm; de 2,01 a 3,00 sm; de 3,01 a 4,00 sm; de 4,01 a 5,00 sm; de 5,01 a 7,00 sm; de 7,01 a 10,00 sm; de 10,01 a 15,00 sm; mais de 15,01 sm; e não classificado nessas faixas salariais { ã class }.

Em relação ao Método Estrutural Diferencial Valor Adicionado, os dados utilizados para esta análise foram obtidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (IBGE, 2016), estes também foram analisados em dois períodos de tempo, que são: 1999-2006 e 2006-2013. Os dados de valor adicionado levados em consideração são: Valor Adicionado Bruto, a preços correntes, da Agropecuária (VAB Agropecuária); Valor Adicionado Bruto, a preços correntes, da Indústria (VAB Indústria); Valor Adicionado Bruto, a preços correntes, dos Serviços, inclusive Administração, Saúde e Educação Públicas e Seguridade Social (VAB Serviços); e Valor Adicionado Bruto, a preços correntes, da Administração, Saúde e Educação Públicas e Seguridade (VAB Administração).

Os dados utilizados da Receita de Impostos foram coletados em duas bases de dados, devido à troca de sistema para disponibilizar os dados contábeis dos municípios brasileiros. Os dados dos anos de 2001 e 2006 foram obtidos no Sistema de Coleta de Dados Contábeis de Estados e Municípios (SISTN) (CAIXA ECONÔMICA, 2016), e os dados de 2013 foram obtidos no Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro (SISCONFI) (TESOURO NACIONAL, 2016), sendo analisados em dois períodos: 2001-2006 e 2006-2013. Levaram-se em consideração os dados da Cota Parte Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS), do Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN/ISS) e do Imposto de Renda (IRRF/IR).

Portanto, as variáveis utilizadas levam em consideração:

a) Emprego:

- Emprego por faixas salariais, considerando o salário mínimo (sm): Até 1,00 sm; 1,01 a 1,50 sm; 1,51 a 2,00 sm; 2,01 a 3,00 sm; 3,01 a 4,00 sm; 4,01 a 5,00 sm; 5,01 a 7,00sm; 7,01 a 10,00 sm; 10,01 a 15,00 sm; Mais de 15,01 sm; { ã class };

b) Valor Adicionado:

- Valor Adicionado Bruto, a preços correntes, da Agropecuária (VAB Agropecuária);
- Valor Adicionado Bruto, a preços correntes da Indústria (VAB Indústria);
- Valor Adicionado Bruto, a preços correntes, dos Serviços, inclusive Administração, Saúde e Educação Públicas e Seguridade Social (VAB Serviços);
- Valor Adicionado Bruto, a preços correntes, da Administração, Saúde e Educação Públicas e Seguridade (VAB Administração);

c) Receita de Impostos:

- Cota parte Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS);



- Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN/ISS);
- Imposto de Renda (IRRF/IR).

O período levado em consideração, em decorrência da instalação dos parques eólicos, é de 1998 a 2012, porém os anos analisados estão de acordo com a disponibilidade de informações das variáveis. A seguir menciona-se a disponibilidade dos dados utilizados:

- a) Dados de emprego, anos analisados: 1999, 2006 e 2013;
- b) Dados dos valores adicionados, anos analisados: 1999, 2006 e 2013;
- c) Dados da receita de impostos, anos analisados: 2001, 2006 e 2013.

Os municípios da Região Sul que possuem parques eólicos foram utilizados no presente estudo e foram selecionados por meio de contato com a ABEEólica (2016b), segundo o qual pode-se identificar os municípios brasileiros da Região Sul que possuem parques eólicos instalados no período de 1998-2012<sup>3</sup>. Após essa primeira seleção, buscou-se identificar quais eram os municípios vizinhos a estes com parques eólicos instalados, para tal busca utilizou-se a análise gráfica dos municípios através da Confederação Nacional de Municípios (CNM) (CNM, 2016).

O Quadro 3 apresenta uma relação dos municípios com parque eólicos e os municípios vizinhos a estes, sendo organizado por grupos. Estes grupos foram configurados de acordo com a vizinhança, ou seja, municípios com parques eólicos que possuíam municípios vizinhos em comum se encontram classificados no mesmo grupo. Portanto, esses grupos estão organizados segundo a proximidade geográfica.

Quadro 3 – Relação de grupos de municípios com parques eólicos e municípios vizinhos

Municípios	Grupos	Estado	Possui Parque	Municípios	Grupos	Estado	Possui Parque
Bituruna	1	Paraná	-	Santana do Livramento	3	Rio Grande do Sul	-
Clevelândia	1	Paraná	-	São Gabriel	3	Rio Grande do Sul	-
Coronel Domingos Soares	1	Paraná	-	Uruguaiana	3	Rio Grande do Sul	-
General Carneiro	1	Paraná	-	Bom Jardim da Serra	4	Santa Catarina	Sim
Honório Serpa	1	Paraná	-	Grão Pará	4	Santa Catarina	-
Mangueirinha	1	Paraná	Sim	Lauro Muller	4	Santa Catarina	-
Palmas	1	Paraná	-	Morro Grande	4	Santa Catarina	-
Balneário Pinhal	2	Rio Grande do Sul	-	Nova Veneza	4	Santa Catarina	-
Capivari do Sul	2	Rio Grande do Sul	-	Orleans	4	Santa Catarina	-
Caraá	2	Rio Grande do Sul	-	São Joaquim	4	Santa Catarina	-
Cidreira	2	Rio Grande do Sul	-	Siderópolis	4	Santa Catarina	-
Imbé	2	Rio Grande do Sul	-	Treviso	4	Santa Catarina	-
Maquiné	2	Rio Grande do Sul	Sim	Urubici	4	Santa Catarina	-
Mostardas	2	Rio Grande do Sul	-	Urupema	4	Santa Catarina	-
Osório	2	Rio Grande do Sul	Sim	Água Doce	5	Santa Catarina	Sim
Palmares do Sul	2	Rio Grande do Sul	Sim	Caçador	5	Santa Catarina	-
Santo Antônio da Patrulha	2	Rio Grande do Sul	-	Catanduvas	5	Santa Catarina	-
Tramandaí	2	Rio Grande do Sul	-	Ibicaré	5	Santa Catarina	-
Viamão	2	Rio Grande do Sul	-	Joaçaba	5	Santa Catarina	-
Xangri-lá	2	Rio Grande do Sul	-	Luzerna	5	Santa Catarina	-
Alegrete	3	Rio Grande do Sul	-	Macieira	5	Santa Catarina	-
Cacequi	3	Rio Grande do Sul	-	Passos Maia	5	Santa Catarina	-
Dom Pedrito	3	Rio Grande do Sul	-	Ponte Serrada	5	Santa Catarina	-
Lavras do Sul	3	Rio Grande do Sul	-	Salto Veloso	5	Santa Catarina	-
Quaraí	3	Rio Grande do Sul	-	Treze Tílias	5	Santa Catarina	-
Rosário do Sul	3	Rio Grande do Sul	Sim	Vargem Bonita	5	Santa Catarina	-

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de ABEEólica (2016b) e CNM (2016).

Os resultados obtidos mediante o Método Estrutural Diferencial se limitam em função dos dados utilizados. Diante da disponibilidade de dados, tornou-se necessária a limpeza dos dados, excluindo-se os municípios com informações incompletas. Diante de tal panorama, em relação à Arrecadação Fiscal (CAIXA ECONÔMICA, 2016; TESOURO NACIOL 2016), foram excluídos da

<sup>3</sup> Paraná: Palmas (Eólio - Elétrica de Palmas – 1999); Rio Grande do Sul: Osório (Dos Índios – 2006, Osório – 2006, Osório 2 – 2012, Sangradouro – 2006, Sangradouro 2 – 2012, Sangradouro 3 – 2012), Palmares do Sul (Fazenda Rosário – 2011, Fazenda Rosário 3 – 2011, Palmares – 2010), Santana do Livramento (Cerro Chato I (Ex Coxilha Negra V) – 2012, Cerro Chato II (Ex Coxilha Negra VI) – 2011, Cerro Chato III (Ex Coxilha Negra VII) – 2011), Tramandaí (Elebras Cidreira 1- 2011); Santa Catarina : Água Doce (Água Doce – 2006, Amparo – 2011, Aquibatã – 2011, Campo Belo – 2011, Cascata – 2011, Cruz Alta – 2011, Parque Eólico do Horizonte – 2004, Salto – 2011), Bom Jardim da Serra (Bom Jardim – 2011, Eólica de Bom Jardim – 2002, Púlpito – 2011, Rio do Ouro – 2011, Santo Antônio – 2011) (ABEEÓLICA, 2016b).

análise os seguintes municípios por estado: Rio Grande do Sul: Balneário Pinhal, Mostardas, Santo Antônio da Patrulha; e Santa Catarina: Treze Tilhas. Dos demais dados analisados, Emprego e Valor Agregado, não foi necessária a exclusão de nenhum município.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na respectiva análise do Método Estrutural Diferencial, analisou-se apenas o Efeito Líquido e o Efeito Diferencial por questão de significância para o presente estudo.

### 4.1 MÉTODO ESTRUTURAL DIFERENCIAL - EMPREGO

Na sequência são apresentados os resultados do Método Estrutural Diferencial aplicado ao Emprego, considerando os municípios com parques eólicos e os municípios sem parques eólicos que são vizinhos a estes. Em um primeiro momento são apresentados os dados agregados destes municípios por estados e em um segundo momento por grupos, devido a proximidade com que se encontram estes municípios.

#### 4.1.1 Método Estrutural Diferencial - Emprego, subdivisão estados

Na Tabela 2 são sintetizados o Efeito Líquido e o Efeito Estrutural do Emprego no período 1999-2006 e 2006-2013, para municípios selecionados da Região Sul, sendo observados separadamente os municípios com e sem parques eólicos. As informações apresentadas estão agregadas por estado. Os resultados condizem com as médias do Efeito Líquido e do Efeito Estrutural por estado.

Tabela 2 – Efeito Líquido e Efeito Diferencial Emprego para total dos municípios da Região Sul por estado com e sem parques eólicos

Municípios por estado (segundo incidência de parque eólico)	Efeito Líquido 1999-2006	Efeito Líquido 2006-2013	Efeito Diferencial 1999-2006	Efeito Diferencial 2006-2013
PARANÁ				
Sem Parque Eólico	-171,30	-32,84	-177,59	-32,84
Com Parque Eólico	1027,82	197,02	1065,57	197,02
RIO GRANDE DO SUL				
Sem Parque Eólico	121,03	-103,28	121,03	-103,28
Com Parque Eólico	-544,63	464,77	-544,63	464,77
SANTA CATARINA				
Sem Parque Eólico	5,13	10,97	5,13	10,97
Com Parque Eólico	-53,89	-115,23	-53,89	-115,23

Fonte: Elaborado pelos autores.

O estado do Paraná apresenta um parque eólico no período analisado, tendo como instalação deste o ano de 1999. Os resultados do Efeito Líquido demonstram que o município que possui parque eólico instalado apresentou, nos dois períodos, Efeito Líquido positivo (primeiro período: 1.027,82; e segundo período: 197,02), e os municípios que não possuem parques eólicos nos dois períodos apresentaram Efeito Líquido negativo (primeiro período: -171,30; e segundo período: -32,84). O mesmo ocorre no Efeito Diferencial dos municípios do estado do Paraná, sendo que os municípios com parque eólico apresentaram Efeito Diferencial positivo nos dois períodos: 1.065,57 no primeiro período; e 197,02 no segundo período. E os municípios sem parque eólico apresentaram valores negativos em ambos os períodos: -177,59 no primeiro período; e -32,84 no segundo período. Assim, através da análise dos resultados evidencia-se que o município que possui parque eólico em seu território possui vantagem locacional, apresentando crescimento do emprego, em comparação com os municípios que não possuem parque eólico, os quais tiveram retração no emprego. Esta vantagem locacional pode decorrer da existência de parque eólico neste município.

No Rio Grande do Sul havia, no período de análise, 13 parques eólicos, os quais foram instalados no período de 2006 a 2012. De acordo com os resultados apresentados pelo Efeito Líquido e pelo Efeito Diferencial, percebe-se que municípios com parques eólicos instalados

apresentam vantagem locacional no segundo período, diante de municípios vizinhos que não possuem parques eólicos instalados. Pode-se observar tal constatação por meio dos resultados: Efeito Líquido em municípios sem parques eólicos foi 121,03 e -103,28, respectivamente, no primeiro e no segundo períodos; e municípios com parques eólicos foi de -544,63 e 464,77, respectivamente, o Efeito Diferencial, onde municípios sem parques eólicos, respectivamente, no primeiro e no segundo períodos foi de 121,03 e -103,28; e municípios com parques eólicos foi de -544,63 e 464,77, respectivamente. Em conformidade com o apresentado, nota-se que municípios com parques eólicos apresentaram incremento no emprego, Efeito Líquido positivo no segundo período, possuindo também no referido período Efeito Diferencial positivo. Apresentaram, assim, vantagem locacional, a qual pode ocorrer devido à existência de parques eólicos nestes municípios, que passou a ser observada no segundo período em função da instalação dos parques eólicos.

No estado de Santa Catarina, no período 1998-2012, havia 13 parques eólicos, com instalação entre 2002 e 2011. Os resultados do Efeito Líquido para municípios sem parques eólicos apresentam, no primeiro período e no segundo períodos, valores positivos (5,13 e 10,97), enquanto municípios com parques eólicos apresentaram valores negativos em ambos os períodos (-53,89 e -115,23). O mesmo ocorre no Efeito Diferencial, sendo que os municípios sem parques eólicos apresentaram valores positivos (5,13 e 10,97) e os municípios com parques eólicos apresentaram valores negativos (-53,89 e -115,23). Para os municípios do estado de Santa Catarina, quando observado o emprego, a presença de parques eólicos não gerou vantagem locacional e nem mesmo incremento no emprego aos municípios que os abrigam, sendo que os municípios sem parques eólicos apresentam algum outro fator que lhes proporciona um Efeito Diferencial positivo, havendo vantagem locacional.

Portanto, após a análise dos municípios selecionados, os quais encontram-se agregados por estado, nota-se que, dos três estados analisados, apenas em Santa Catarina os municípios com parques eólicos não apresentaram Efeito Diferencial positivo no segundo período, ou seja, apenas estes não apresentaram vantagem locacional. Portanto, dos três estados da Região Sul analisados, os estados de Paraná e Rio Grande do Sul apresentaram vantagem locacional, sendo Paraná nos dois períodos de análise e Rio Grande do Sul apenas no último período, podendo esta diferença no período de impacto decorrer do tempo de instalação dos parques eólicos. Observa-se que a existência de vantagem locacional possa decorrer da existência de parques eólicos nos municípios.

#### 4.1.2 Método Estrutural Diferencial - Emprego, subdivisão grupos

Através do Método Estrutural Diferencial observou-se o emprego nos municípios com e sem parques eólicos da Região Sul, para tanto incorporou-se estes municípios em grupos, os quais estão dispostos devido a possuírem vizinhos em comum. A Tabela 3 apresenta os resultados das médias do Efeito Líquido e do Efeito Diferencial do emprego para grupos de municípios da Região Sul com e sem parques eólicos.

Tabela 3 - Efeito Líquido e Efeito Diferencial Emprego por grupos vizinhos de municípios da Região Sul com e sem parques eólicos

Municípios por estado - grupos de municípios vizinhos (segundo incidência de parque eólico)		Efeito Líquido 1999-2006	Efeito Líquido 2006-2013	Efeito Diferencial 1999-2006	Efeito Diferencial 2006-2013
PARANÁ					
Grupo 1	Sem Parque Eólico	-171,30	-32,84	-177,59	-32,84
	Com Parque Eólico	1027,82	197,02	1065,57	197,02
RIO GRANDE DO SUL					
Grupo 2	Sem Parque Eólico	519,28	204,04	519,28	204,04
	Com Parque Eólico	199,24	748,66	199,24	748,66
Grupo 3	Sem Parque Eólico	-376,78	-487,43	-376,78	-487,43
	Com Parque Eólico	-2776,22	-386,89	-2776,22	-386,89
SANTA CATARINA					
Grupo 4	Sem Parque Eólico	129,38	262,76	129,38	262,76
	Com Parque Eólico	-31,17	-54,01	-31,17	-54,01
Grupo 5	Sem Parque Eólico	-107,82	-217,93	-107,82	-217,93
	Com Parque Eólico	-76,60	-176,45	-76,60	-176,45

Fonte: Elaborado pelos autores.

O grupo 1 representa o estado do Paraná. Observando os resultados do Efeito Líquido, os mesmos evidenciam que os municípios que possuem parques eólicos instalados apresentaram, em ambos os períodos, Efeito Líquido positivo (1.027,8 e 197,02) e os municípios que não apresentam parques eólicos em seu território obtiveram, nos dois períodos, Efeito Líquido negativo (-171,30 e -32,84). Este também é o desempenho apresentado no Efeito Diferencial, onde os municípios com parques eólicos apresentaram Efeito Diferencial positivo nos dois períodos, 1.065,57 e 197,02; e os municípios sem parques eólicos apresentaram valores negativos em ambos os períodos: -177,59 e -32,84. Dessa maneira, os municípios que possuem parques eólicos expuseram alavancagem no emprego, assim como vantagem locacional, podendo ser decorrente da existência de parques eólicos.

No estado do Rio Grande do Sul há dois grupos, identificados como 2 e 3. O grupo 2 apresentou, no primeiro e no segundo período, Efeito Líquido positivo tanto para municípios com parques eólicos (199,24 e 748,66) como para municípios sem parques eólicos (519,28 e 204,04). Quando analisados os resultados do Efeito Diferencial, o mesmo é igualmente positivo para ambos os períodos, para municípios com parques eólicos (199,24 e 748,66) e para municípios sem parques eólicos (519,28 e 204,04). Sendo assim, ambos os municípios pertencentes ao grupo 2 apresentam vantagem locacional e incremento no emprego. Observa-se que os municípios com parques eólicos, no segundo período de análise, apresentaram Efeito Líquido e Diferencial superior aos dos municípios sem parques eólicos.

O grupo 3 que faz parte do estado do Rio Grande do Sul, diferentemente do apresentado pelo grupo 2, exhibe todos seus resultados negativos. Para o Efeito Líquido, municípios com parques eólicos tiveram seus valores negativos (-2.776,22 e -348,89) para o primeiro e o segundo períodos e os sem parques eólicos obtiveram Efeito Líquido iguais a -376,78 e -487,43. Os resultados do Efeito Diferencial também são negativos para o primeiro e segundo períodos analisados: municípios com parques eólicos (-2.776,22 e -386,89) e municípios sem parques eólicos (-376,78 e -487,43). No grupo 3 não há vantagem locacional, havendo no período analisado queda no emprego, porém é perceptível que a redução é menos acentuada nos municípios com parques eólicos, podendo a existência destes nos municípios amenizar a queda no emprego e da vantagem locacional.

Os grupos 4 e 5 condizem com o estado de Santa Catarina. No grupo 4, quando observado o Efeito Líquido, os municípios sem parques eólicos apresentaram resultados positivos em ambos os períodos, sendo 129,38 no primeiro período e 262,76 no segundo período, e os municípios com parques eólicos nestes períodos apresentaram resultado negativo de -31,17 e de -54,01. O Efeito Diferencial apresenta também resultado positivo para municípios sem parques eólicos (129,38 e 262,76) e negativo para municípios com parques eólicos (-31,17 e -54,01). No grupo 4, os municípios sem parques eólicos apresentam vantagem locacional, havendo incremento no emprego.

O grupo 5 apresenta, para ambos os períodos, resultado negativo, tanto para o Efeito Líquido como para o Efeito Diferencial, para municípios com e sem parques eólicos. O Efeito Diferencial para os municípios sem parques eólicos é de -107,82 e de -217,93 para o primeiro e segundo períodos, respectivamente, e para os municípios com parques eólicos é de -76,60 e de -176,45. O Efeito Diferencial é de -107,82 e -217,93 para municípios sem parques eólicos e de -76,60 e -176,45 para municípios com parques eólicos, para o primeiro e segundo períodos, respectivamente. Neste grupo não houve vantagem locacional.

Ao se realizar esta seleção por grupos de municípios que possuem vizinhos em comum, ou seja, por proximidade, observa-se que os resultados obtidos para o estado diferem dos resultados dos grupos no caso do estado do Rio Grande do Sul, o qual apresentou vantagem locacional quando observado por estado, no segundo período, já quando observado por grupos, um obteve vantagem locacional em ambos os períodos, ao passo que outro grupo não apresentou vantagem locacional em nenhum dos dois períodos. Ou seja, dentro de um mesmo estado pode haver regiões que apresentam vantagem locacional e regiões que não a apresentam. Os estados de Paraná e Santa Catarina convergiram os resultados dos grupos ao apresentado pelo total dos estados.

## 4.2 MÉTODO ESTRUTURAL DIFERENCIAL - VALOR ADICIONADO

Na sequência encontra-se a análise do Valor Adicionado através do Método Estrutural Diferencial, em um primeiro momento, por meio da subdivisão por estados e, após, subdividido por grupos.

### 4.2.1 Método Estrutural Diferencial - Valor Adicionado, subdivisão estados

Na Tabela 4 são apresentados os dados da média do valor adicionado para o Efeito Líquido e o Efeito Diferencial, agregando os municípios por estado, sempre os classificando pela presença ou não de parques eólicos em seu território.

Tabela 4 - Efeito Líquido e Efeito Diferencial Valor Adicionado para total dos municípios da Região Sul por estado com e sem parques eólicos

Municípios por estado (segundo incidência de parque eólico)	Efeito Líquido 1999-2006	Efeito Líquido 2006-2013	Efeito Diferencial 1999-2006	Efeito Diferencial 2006-2013
PARANÁ				
Sem Parque Eólico	-10511,08	10400,90	-8674,21	5875,41
Com Parque Eólico	63066,49	-62405,37	52045,26	-35252,48
RIO GRANDE DO SUL				
Sem Parque Eólico	2165,65	-13584,15	1846,30	-15234,75
Com Parque Eólico	-9745,43	61128,68	-8308,34	68556,35
SANTA CATARINA				
Sem Parque Eólico	-2083,02	366,24	-2320,12	366,24
Com Parque Eólico	21871,68	-3845,49	24361,22	-3845,49

Fonte: Elaborado pelos autores.

Observando os municípios agregados do Paraná, em relação ao Efeito Diferencial, os municípios sem parques eólicos apresentavam valor negativo (-10.511,08) no primeiro período e positivo no segundo período (10.400,90), e os municípios com parques eólicos apresentaram valor positivo no primeiro período (63.066,49) e negativo no segundo período (-62.405,37). Ou seja, os municípios com parques eólicos apresentaram uma queda no valor adicionado no segundo período ao passo que os municípios sem parques eólicos apresentaram incremento no valor adicionado. Analisando o Efeito Diferencial, observou-se valor positivo (52.045,26) para municípios com parques eólicos no primeiro período e negativo (-35.252,48) no segundo período, enquanto nos municípios sem parques eólicos, no primeiro período, o valor foi negativo (-8.674,21) e após, no segundo período, positivo (5.875,41). Portanto, ao final do período analisado, os municípios sem parques eólicos apresentaram vantagem locacional.

Os municípios sem parques eólicos do estado do Rio Grande do Sul, no primeiro período, obtiveram Efeito Líquido positivo (2.165,65) e os municípios com parques eólicos apresentaram valor negativo (9.745,43). No segundo período, os municípios sem parques eólicos apresentaram queda no valor adicionado, com Efeito Líquido negativo (-13.584,15). No mesmo período, os municípios com parques eólicos tiveram incremento no mesmo, com Efeito Líquido positivo (61.128,68). O mesmo ocorre no Efeito Diferencial, no primeiro período, os municípios sem parques eólicos apresentavam valor positivo (1.846,30) e, no segundo período, negativo (-15.234,75) e os municípios com parques eólicos apresentavam Efeito Diferencial negativo no primeiro período (-8.308,34) e positivo no segundo (68.556,35), demonstrando que municípios com parques eólicos no segundo período passaram a apresentar vantagem locacional.

Em Santa Catarina, quando observado o Efeito Diferencial, os municípios sem parques eólicos no primeiro período obtiveram resultado negativo (-2.083,02) e no segundo período positivo (366,24). Os municípios com parques eólicos tiveram resultado positivo (21.871,68) no primeiro período e negativo no segundo período (-38.45,49). Ao observar o Efeito Diferencial, este foi positivo, no primeiro período, para municípios com parques eólicos (46.270,21) e negativo para municípios sem parques eólicos (-4.627,02) e, no segundo período, os municípios sem parques eólicos apresentaram desempenho positivo (12.728,21) e municípios com parques eólicos desempenho negativo (-127.282,13). Sendo assim, no segundo período, os municípios sem parques eólicos obtiveram vantagem locacional.

Após a análise do Método Estrutural Diferencial para o valor agregado dos municípios selecionados com e sem parques eólicos, por estado, nota-se que apenas o estado do Rio Grande do Sul apresentou vantagem locacional para municípios com parques eólicos no segundo período de análise. Paraná e Santa Catarina possuíam vantagem locacional apenas no primeiro período, o inverso ao apresentado pelos municípios com parques eólicos ocorreu nos municípios sem parques eólicos. Nota-se que em um ou outro período, os municípios com e sem parques eólicos apresentaram vantagem locacional, ou seja, Efeito Diferencial positivo.

#### 4.2.2 Método Estrutural Diferencial - Valor Adicionado, subdivisão grupos

Por meio do Método Estrutural Diferencial, esta subseção analisa os dados de valor agregado dos municípios da Região Sul do Brasil. Procede-se a análise por meio da junção dos municípios por grupos, os quais são de municípios vizinhos, organizados por estados e respeitando a existência ou não de parques eólicos nos mesmos. A Tabela 5 apresenta os resultados da média do Efeito Líquido e do Efeito Diferencial para os grupos analisados.

Tabela 5 - Efeito Líquido e Efeito Diferencial Valor Adicionado por grupos vizinhos de municípios da Região Sul com e sem parques eólicos

Municípios por estado - grupos de municípios vizinhos (segundo incidência de parque eólico)		Efeito Líquido 1999-2006	Efeito Líquido 2006-2013	Efeito Diferencial 1999-2006	Efeito Diferencial 2006-2013
<b>PARANÁ</b>					
Grupo 1	Sem Parque Eólico	-10511,08	10400,90	-8674,21	5875,41
	Com Parque Eólico	63066,49	-62405,37	52045,26	-35252,48
<b>RIO GRANDE DO SUL</b>					
Grupo 2	Sem Parque Eólico	37166,53	-2206,54	35377,68	1047,36
	Com Parque Eólico	19225,75	87134,00	19626,90	100922,26
Grupo 3	Sem Parque Eólico	-41585,45	-27806,16	-40067,93	-35587,38
	Com Parque Eólico	-96658,97	-16887,27	-92114,07	-28541,38
<b>SANTA CATARINA</b>					
Grupo 4	Sem Parque Eólico	-23927,43	28110,66	-24121,77	28110,66
	Com Parque Eólico	2385,33	-5256,91	3943,28	-5256,91
Grupo 5	Sem Parque Eólico	17775,54	-24855,97	17499,56	-24855,97
	Com Parque Eólico	41358,03	-2434,06	44779,16	-2434,06

Fonte: Elaborado pelos autores.

O grupo 1 representa os municípios do estado do Paraná e ao se observar os municípios sem parques eólicos no primeiro período de análise, os mesmos possuem Efeito Líquido negativo (-10.511,08), enquanto os municípios com parques eólicos possuem valor positivo (63.066,49). No segundo período analisado, os municípios sem parques eólicos passaram a expor Efeito Líquido positivo (10.400,90) e os municípios com parques eólicos apresentaram valor negativo (-62.405,37). Observando os resultados do Efeito Diferencial, percebe-se que os municípios com parques eólicos apresentavam vantagem locacional no primeiro período, com Efeito Diferencial positivo (52.045,26), ao mesmo tempo em que municípios sem parques eólicos possuíam resultados negativos (-8.674,21). Porém, no segundo período, os municípios sem parques eólicos passaram a ter vantagem locacional, com Efeito Diferencial positivo (5.875,41), e os municípios com parques eólicos resultados negativos (-35.252,48).

Os grupos 2 e 3 fazem parte do estado do Rio Grande do Sul. No grupo 2, os municípios com parques eólicos apresentaram resultados positivos em ambos os períodos e para ambos os efeitos: o Efeito Líquido do primeiro período foi de 19.225,75 e do segundo foi de 87.134,00, havendo incremento do valor adicionado em ambos os períodos, e o Efeito Diferencial do primeiro período foi de 19.626,90 e do segundo de 100.922,26, assim, ambos os períodos apresentaram vantagem locacional. Os municípios sem parques eólicos, no primeiro período, apresentaram Efeito Líquido positivo, com valor de 37.166,53, tendo incremento no valor adicionado dos municípios, e após queda no mesmo, com Efeito Líquido negativo de -2.206,54. Apesar de apresentar valor negativo no Efeito Líquido, os municípios sem parques eólicos obtiveram Efeito Diferencial positivo nos dois períodos, de 35.377,68 no primeiro período e de 1.047,36 no segundo, apresentando também vantagem locacional em ambos os períodos. Nos municípios com parques eólicos acredita-se que a presença dos mesmos nos municípios cause a vantagem locacional,

ocasionando Efeito Líquido e Efeito Diferencial com maiores valores, no segundo período, em relação aos municípios que não possuem parques eólicos.

O grupo 3, ao contrário do grupo 2, apresenta todos os seus resultados negativos. O Efeito Líquido para os municípios sem parques eólicos foi negativo no primeiro e no segundo períodos, respectivamente, -41.585,45 e -27.806,16, sendo que o mesmo acontece nos municípios com parques eólicos: primeiro período, -96.658,97, e no segundo, -16.887,27. Assim, todos os municípios do grupo 3 do estado do Rio Grande do Sul apresentaram queda no valor adicionado nos períodos 1999-2006 e 2006-2013. O Efeito Diferencial também demonstra que nenhum município apresentou vantagem locacional: no primeiro período, municípios sem parques eólicos apresentaram Efeito Diferencial negativo -40.067,93, assim como no segundo, -35.587,38, o mesmo é apresentado pelos municípios com parques eólicos, com -92.114,07 no primeiro período e -28.541,38 no segundo período. Portanto, os municípios do grupo 3 não apresentaram vantagem locacional.

Santa Catarina possui seus municípios de análise divididos em dois grupos, o 4 e o 5. No grupo 4, os municípios sem parques eólicos, no primeiro período analisado, apresentaram Efeito Diferencial negativo (-23.927,43) e no segundo período positivo (28.110,66), o inverso acontece com os municípios com parques eólicos, os quais no primeiro período apresentaram Efeito Líquido positivo (2.385,33) e no segundo período negativo (-5.256,91). O Efeito Diferencial apresenta o mesmo movimento, no primeiro período com Efeito Diferencial negativo para municípios sem parques eólicos (-24.121,77) e positivo no segundo período (28.110,66), e os municípios com parques eólicos, com Efeito Diferencial positivo no período inicial (3.943,28) e negativo no período seguinte (-5.256,91). Deste modo, percebe-se que, no primeiro período os municípios com parques eólicos apresentaram vantagem locacional e, no segundo período, foram os municípios sem parques eólicos que obtiveram vantagem locacional.

O grupo 5 dos municípios do estado de Santa Catarina apresenta incremento no valor adicionado no primeiro período e após queda do mesmo no segundo período analisado para ambas as classificações de municípios. Nos municípios sem parques eólicos, no primeiro período, o Efeito Líquido foi positivo (17.775,54) e negativo no segundo (-24.855,97), e os municípios com parques eólicos apresentaram o mesmo movimento, com Efeito Líquido positivo no período 1999-2006 (41.358,03) e após negativo no período 2006-2013 (-2.434,06). O Efeito Diferencial apresenta a mesma configuração, onde os municípios com parques eólicos apresentaram Efeito Diferencial positivo no primeiro período (44.779,16) e negativo no segundo (-2.434,06), assim como os municípios sem parques eólicos, com 17.499,56 de Efeito Diferencial no primeiro período e de -24.855,97 no segundo período. Conforme exposto, tanto os municípios sem parques eólicos como os com parques eólicos apresentaram vantagem locacional apenas no primeiro período.

Posterior à análise em separado de cada um dos grupos de municípios, sendo cinco grupos organizados por estados, para os dados do valor adicionado por meio do Método Estrutural Diferencial, analisando o Efeito Líquido e o Efeito Diferencial, nota-se que os municípios com parques eólicos apresentaram Efeito Diferencial positivo nos dois períodos (1999-2006 e 2006-2013) apenas no grupo 2, pertencente ao estado do Rio Grande do Sul. Nos demais grupos, outros três obtiveram Efeito Diferencial positivo no primeiro período e apenas um grupo não obteve Efeito Diferencial em algum dos períodos. Ou seja, dos cinco grupos de municípios, quatro obtiveram Efeito Diferencial em algum dos períodos e um grupo obteve em ambos os períodos, para os municípios com parques eólicos. O mesmo ocorre para os municípios sem parques eólicos, apenas em períodos opostos.

#### 4.3 MÉTODO ESTRUTURAL DIFERENCIAL - RECEITA DE IMPOSTOS

Após a análise do Método Estrutural para os dados do emprego e do valor adicionado, procede-se nesta subseção a análise do Método Estrutural Diferencial para a receita de impostos. Inicialmente, realiza-se a análise dos resultados para o agregado de municípios, organizados por estado, e, após, para os grupos de municípios vizinhos, também por estados.

### 4.3.1 Método Estrutural Diferencial - Receita de Impostos, subdivisão estados

A Tabela 6 apresenta os resultados da média do Método Estrutural Diferencial para os dados da receita de impostos dos municípios selecionados, organizados por estados. Neste, o período de análise sofre uma pequena alteração devido à disponibilidade de dados, sendo os períodos 2001-2006 e 2006-2013. Analisa-se, em especial, a média do Efeito Líquido e do Efeito Diferencial.

Tabela 6 - Efeito Líquido e Efeito Diferencial Receita de Impostos para total dos municípios da Região Sul por estado com e sem parques eólicos

Municípios por estado (segundo incidência de parque eólico)	Efeito Líquido 1999-2006	Efeito Líquido 2006-2013	Efeito Diferencial 1999-2006	Efeito Diferencial 2006-2013
<b>PARANÁ</b>				
Sem Parque Eólico	-388858,38	150172,88	-358476,31	194012,63
Com Parque Eólico	2333150,29	-901037,27	2150857,86	-1164075,75
<b>RIO GRANDE DO SUL</b>				
Sem Parque Eólico	-8836,35	-2989829,51	14784,97	-3004689,79
Com Parque Eólico	33136,31	11211860,65	-55443,62	11267586,71
<b>SANTA CATARINA</b>				
Sem Parque Eólico	-5226,19	-131495,09	-8783,66	-137917,18
Com Parque Eólico	52261,94	1314950,94	87836,56	1379171,77

Fonte: Elaborado pelos autores.

O estado do Paraná, de acordo com os municípios considerados para a análise, no primeiro período, observando o Efeito Líquido, o mesmo apresentou valor negativo para municípios sem parques eólicos (-388.858,38) e positivo para os com parques eólicos (2.333.150,29), demonstrando que houve incremento na receita de impostos dos municípios com parques eólicos no primeiro período. Porém, no segundo período, estes municípios tiveram queda na receita de impostos, com Efeito Líquido negativo (-901.037,27), por sua vez, os municípios sem parques eólicos, neste segundo período, acumularam aumento da receita de impostos, com Efeito Líquido positivo de 150.172,88. O Efeito Diferencial revela que no primeiro período os municípios com parques eólicos apresentavam vantagem locacional, com Efeito Diferencial positivo (2.150.857,86) e no segundo período os mesmos apresentaram resultados negativos (-1.164.075,75). Os municípios sem parques eólicos, no primeiro período, obtiveram Efeito Diferencial negativo (-358.476,31) e no segundo período positivo (194.012,63), demonstrando, neste período, vantagem locacional.

Os municípios do Rio Grande do Sul que possuem parques eólicos apresentaram Efeito Líquido positivo em ambos os períodos, 2001-2006 e 2006-2013, com valores no primeiro de 33.136,31 e no segundo de 1.1211.860,65. Apesar do incremento na receita de impostos nos dois períodos, apenas no segundo período os municípios com parques eólicos apresentaram vantagem locacional, ocasionada possivelmente pela presença dos parques eólicos em seu território. No primeiro período o Efeito Diferencial foi de -55.443,62 e no segundo de 11.267.586,71. Os municípios sem parques eólicos tiveram uma queda na receita de impostos nos períodos de análise, ficando com Efeito Líquido no primeiro período de -8.836,35 e no segundo período -2.989.829,51. Apesar de ter Efeito Líquido negativo no primeiro período, os municípios sem parques eólicos apresentaram vantagem locacional no mesmo, com Efeito Diferencial positivo de 14.784,97. Contudo, no segundo período, o mesmo foi negativo (-3.004.689,79).

Em Santa Catarina, nos períodos de análise, os municípios com parques eólicos apresentaram em ambos os períodos incremento na receita de impostos e vantagem locacional, sendo que, no primeiro e no segundo períodos, respectivamente, o Efeito Líquido foi de 52.261,94 e de 1.314.950,94 e o Efeito Diferencial de 87.836,56 e de 1.379.171,77. Os resultados para os municípios sem parques eólicos revelam que os mesmos, nos períodos de análise, apresentaram retração na receita de impostos e não possuem vantagem locacional, sendo Efeito Líquido de -5.226,19 e de -131.495,09 e Efeito Diferencial de -8.783,66 e de -137.917,18.

De acordo com o apresentado, os resultados do Método Estrutural Diferencial para a receita de impostos, nos municípios com parques eólicos e nos sem parques eólicos, dos três estados analisados, Santa Catarina obteve Efeito Líquido e Efeito Diferencial positivo em ambos os períodos nos municípios com parques eólicos, possuindo, portanto, no período analisado, incremento na receita de imposto, podendo ser decorrente da vantagem locacional de possuir



parques eólicos em seu território e os municípios sem parques eólicos apresentaram para ambos os períodos resultados negativos. Paraná obteve apenas no primeiro período de análise incremento na receita de impostos e vantagem locacional nos municípios com parques eólicos e, no segundo período, os municípios sem parques eólicos obtiveram resultados positivos. Já o estado do Rio Grande do Sul obteve incremento da receita de impostos nos municípios com parques eólicos em ambos os períodos, ao passo que os municípios sem parques eólicos acumularam queda no período. Porém, apenas no segundo período estes municípios com parques eólicos apresentaram vantagem locacional e no primeiro período os municípios sem parques eólicos apresentaram vantagem locacional.

#### 4.3.2 Método Estrutural Diferencial - Receita de Impostos, subdivisão grupos

A Tabela 7 elucida os resultados da média do Método Estrutural Diferencial para a receita de impostos, quando analisados os grupos de municípios vizinhos, com cinco grupos de análise, separando-os dentro destes, em municípios com parques eólicos e os sem parques eólicos, em dois períodos de análise 2001-2006 e 2006-2013.

Tabela 7 - Efeito Líquido e Efeito Diferencial Receita de Impostos por grupos vizinhos de municípios da Região Sul com e sem parques eólicos

Municípios por estado - grupos de municípios vizinhos (segundo incidência de parque eólico)		Efeito Líquido 1999-2006	Efeito Líquido 2006-2013	Efeito Diferencial 1999-2006	Efeito Diferencial 2006-2013
<b>PARANÁ</b>					
Grupo 1	Sem Parque Eólico	-388858,38	150172,88	-358476,31	194012,63
	Com Parque Eólico	2333150,29	-901037,27	2150857,86	-1164075,75
<b>RIO GRANDE DO SUL</b>					
Grupo 2	Sem Parque Eólico	1160638,14	515924,23	982269,07	365096,10
	Com Parque Eólico	1591043,49	15974400,70	1396174,61	16063225,30
Grupo 3	Sem Parque Eólico	-1032126,53	-6057364,03	-831763,62	-5953252,45
	Com Parque Eólico	-4640585,23	-3075759,48	-4410298,32	-3119329,05
<b>SANTA CATARINA</b>					
Grupo 4	Sem Parque Eólico	123496,96	527249,91	136908,82	601920,22
	Com Parque Eólico	146296,07	730835,69	146737,87	744282,52
Grupo 5	Sem Parque Eólico	-133949,35	-790240,10	-154476,13	-877754,58
	Com Parque Eólico	-41772,18	1899066,18	28935,25	2014061,02

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os municípios do estado do Paraná encontram-se no grupo 1, onde, no primeiro período analisado, os municípios com parques eólicos apresentaram Efeito Líquido positivo (2.333.150,29), havendo incremento na receita de impostos. Porém, no segundo período, houve queda na mesma, sendo o Efeito Líquido negativo (-901.037,27) e os municípios sem parques eólicos apresentaram Efeito Líquido negativo no primeiro período (-388.858,38) e após, no segundo, tendo acréscimo na receita de impostos, o mesmo foi positivo (150.172,88). O Efeito Diferencial também foi positivo no primeiro período para municípios com parques eólicos (2.150.857,86), tendo, neste período, vantagem locacional Porém, no segundo período, o Efeito Diferencial foi negativo para estes municípios (-1.164.075,75) e os municípios sem parques eólicos, no primeiro período, tiveram Efeito Diferencial negativo (-358.476,31) e após, no segundo período, com Efeito Diferencial positivo (194.012,63) passaram a ter vantagem locacional.

Os grupo 2 e 3, que compõem o estado do Rio Grande do Sul, apresentam trajetórias distintas, onde o grupo 2 apresentou Efeito Líquido positivo, nos períodos 2001-2006 e 2006-2013, tanto para municípios com parques eólicos (1.591.043,49 e 15.974.400,70), como para os municípios sem parques eólicos (1.160.638,14 e 515.924,23), tendo ambos incremento na receita de impostos. O Efeito Diferencial também é positivo para ambos os municípios, com e sem parques eólicos, nos dois períodos de análise, sendo o Efeito Diferencial dos municípios com parques eólicos de 1.396.174,61 e de 16.063.225,30 e o dos municípios sem parques eólicos de 982.269,07 e de 365.096,10, apresentando, deste modo, vantagem locacional.

O grupo 3 apresenta apenas resultados negativos, ou seja, em ambos os períodos houve queda na receita de impostos, com Efeito Líquido de -1.032.126,53 e de -6.057.364,03 para os municípios sem parques eólicos e de -4.640.585,23 e -3.075.759,48 para os municípios com parques

eólicos. O Efeito Diferencial também possui apenas valores negativos, sendo que os municípios de análise do grupo 3 não apresentaram vantagem locacional, com Efeito Diferencial de -831.763,62 e de -5.953.252,45 para os municípios sem parques eólicos e de -4.410.298,32 e de -3.119.329,05 para os municípios com parques eólicos.

No estado de Santa Catarina, composto pelos grupos 4 e 5, os municípios com presença de parques eólicos em seus territórios apresentaram vantagem locacional em ambos os períodos de análise. Observando primeiramente o grupo 4, nos dois períodos de análise, o Efeito Líquido foi positivo, tanto para municípios com parques eólicos (146.296,07 e 730.835,69) como para os municípios sem parques eólicos (123.496,96 e 527.249,91). Deste modo, todos tiveram aumento da receita de impostos. Ambos os municípios também apresentaram vantagem locacional, com Efeito Diferencial positivo nos períodos considerados para a análise, sendo municípios com parques eólicos de 146.737,87 e de 744.282,52 e municípios sem parques eólicos de 136.908,82 e de 601.920,22.

Em relação aos municípios com parques eólicos do grupo 5, apenas no primeiro período, 2001-2006, os mesmos obtiveram Efeito Líquido negativo (-41.772,18), sendo no período seguinte, 2006-2013, o Efeito Líquido positivo (1.899.066,18). Os municípios sem parques eólicos, por sua vez, apresentaram Efeito Líquido negativo no primeiro período (-133.949,35) e no segundo período (-790.240,10), os mesmos também obtiveram Efeito Diferencial negativo, nos dois períodos de análise (-154.476,13 e -877.754,58), os municípios com parques eólicos expuseram vantagem locacional, em ambos os períodos, com Efeito Diferencial positivo (28.935,25 e 2.014.061,02).

De acordo com o apresentado, dos cinco grupos de análise dos resultados do Método Estrutural Diferencial para a receita de impostos, em três grupos os municípios com parques eólicos tiveram resultados positivos para o Efeito Diferencial nos dois períodos de análise: um grupo do Rio Grande do Sul e dois de Santa Catarina e outro grupo também apresentou Efeito Diferencial positivo no primeiro período, Paraná, e apenas um grupo não apresentou vantagem locacional, sendo este um do Rio Grande do Sul, ou seja, obteve Efeito Diferencial negativo. Portanto, quando feita a análise por grupos, que considera os municípios que possuem municípios vizinhos em comum, a análise difere um pouco da apresentada pelos municípios no geral dos estados, isso se deve à proximidade, ou seja, os grupos dentro dos estados podem apresentar resultados distintos do estado como um todo, podendo haver variações regionais.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do potencial eólico apresentado pelo Brasil e da capacidade instalada, a energia eólica passa a estar mais presente no cotidiano das pessoas. De acordo com o objetivo deste artigo, podem-se perceber os impactos econômicos dos parques eólicos nos municípios da Região Sul do Brasil, a qual contempla os estados do Paraná, do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, sendo que os municípios com parques eólicos foram mais dinâmicos do que os municípios vizinhos, sem parques eólicos, por vezes passando a apresentar vantagens, tendo incrementos na receita de impostos ou aumento dos empregos e até mesmo o aumento do valor adicionado dos setores da economia.

Dos três estados analisados, quando observados os municípios com e sem parques eólicos da Região Sul, os resultados para o estado do Rio Grande do Sul são os mais surpreendentes, quando observado emprego, receita de impostos e valor adicionado. Os mesmos revelam que, no primeiro período de análise, 1999-2006, período este em que quase não haviam parques eólicos instalados neste estado, os municípios sem parques eólicos apresentavam Efeito Líquido positivo, assim como Efeito Diferencial positivo para os resultados de emprego e de valor adicionado, ao passo que municípios com parques eólicos (em sua maioria ainda não possuíam os parques em operação em seu território) apresentavam resultados negativos, com queda no Efeito Líquido e no Efeito Diferencial. Após, no segundo período, 2006-2012, houve reversão no apresentado, ou seja, os municípios com parques eólicos passaram a ter Efeito Líquido positivo, assim como Efeito Diferencial positivo, ou seja, apresentaram incremento nas variáveis e vantagem locacional, sendo que os municípios sem parques eólicos apresentaram resultados negativos.

Por meio da análise do estado do Rio Grande do Sul, o qual apresentou a mesma trajetória para as três variáveis de análise, pode-se perceber que a presença de parques eólicos em seu território ocasionou uma mudança nas mesmas, passando de trajetórias negativas para incrementos no emprego, na receita de impostos e no valor adicionado, demonstrando, também, a vantagem locacional destes municípios, os quais possuem parques eólicos em seu território. Nos estados de Paraná e de Santa Catarina isto também ocorre, em um ou outro período, mas não em todas as variáveis concomitantemente como no estado do Rio Grande do Sul.

Observando os resultados por grupos de municípios vizinhos, notam-se resultados distintos dos apresentados pelos estados, ocorrendo que, dentro de um mesmo estado, podem existir regiões que apresentam vantagem locacional e regiões que não a apresentam. Como no estado do Rio Grande do Sul, como já discutido anteriormente, o total do estado apresentou resultados positivos em ambas as variáveis no segundo período, porém, quando observado os dois grupos deste estado, nota-se que um dos grupos (grupo 3) apresentou resultados negativos em ambos os períodos tanto para municípios com parques eólicos como para os municípios sem parques eólicos, para as três variáveis de análise. Já o grupo 2 do estado do Rio Grande do Sul obteve, nos dois períodos de análise, Efeito Líquido positivo e Efeito Diferencial também positivo para municípios com parques eólicos, sendo que os sem parques eólicos, em sua maioria, também obtiveram resultados positivos, em ambas as variáveis.

O estado do Paraná, por possuir apenas um grupo, o mesmo apresenta as mesmas tendências do estado. No estado de Santa Catarina, na maior parte das vezes, os grupos apresentam a mesma tendência do estado. Portanto, pode-se perceber que existem variações regionais, onde as mesmas não condizem com o total dos municípios do estado.

Os resultados do emprego, do valor adicionado e da receita de impostos demonstraram com mais clareza o impacto dos parques eólicos nos municípios brasileiros. Devido ao atual contexto econômico, é muito importante ressaltar a importância do impacto no emprego, pois com constantes quedas no emprego, a instalação dos parques eólicos, além de gerar uma fonte de energia renovável, promovem as economias locais, principalmente através da geração de emprego, além do importante incremento nas receitas, proporciona um maior volume de recursos para ser utilizado. Por fim, destaca-se a importância de novas pesquisas, as quais considerem outras variáveis, além das utilizadas neste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- ALINA-FLORENTINA, Cucos. Social and economic impacts of wind power in correlation with the financial crises. The Annals of the University of Oradea. **Economic Sciences**, Romênia, v. 1, n. 2, p. 62-68, 2011.
- ALVES, Tiago Wickstrom. Análise da versão clássica do método estrutural-diferencial. **Perspectiva Econômica**, São Leopoldo, v. 33, n. 102, p. 5-22, 1998.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA ELÉTRICA (ABRADEE). **Leilões de Energia**. Setor Elétrico, Brasília, DF, 2017. Acesso em: <<http://www.abradee.com.br/setor-eletrico/leiloes-de-energia>>. Acesso em: 27 jan. 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA (ABEEólica). **Comunicação**. São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://www.portalabeeolica.org.br/index.php/comunicacao.html>>. Acesso em: 18 dez. 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA (ABEEólica). **Home**. São Paulo, 2017a. Disponível em: <<http://www.abeeolica.org.br/>>. Acesso em: 12 maio 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA (ABEEólica). **Levantamento de dados** [mensagem pessoal], 2016b. Mensagem recebida por <XXX@hotmail.com> em: 08 mar. 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA (ABEEólica). **Nosso setor**. São Paulo, 2016a. Disponível em: <<http://www.portalabeeolica.org.br/index.php/nosso-setor.html>>. Acesso em: 20 fev. 2016.

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA (ABEEólica). **Números ABEEólica**. Dados Mensais ABEEÓLICA/Janeiro de 2017. São Paulo, 2017b. Disponível em: <<http://www.abeeolica.org.br/dados-abeeolica/>>. Acesso em: 24 jan. 2017.
- BRASIL. Ministério do Trabalho. **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)**, RAIS Vínculos: [1999, 2006 e 2013]. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <<http://bi.mte.gov.br/bgcaged/rais.php>>. Acesso em: 08 nov. 2016.
- CAIXA ECONÔMICA. **Federal, Sistema de Coleta de Dados Contábeis de Estados e Municípios (SISTN)**, Declaração: [2001 e 2006]. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <[ww3.tesouro.gov.br/estados\\_municipios/sistn\\_novosite.asp](http://ww3.tesouro.gov.br/estados_municipios/sistn_novosite.asp)>. Acesso em: 24 nov. 2016.
- CASTRO, Rui M. G. **Energias renováveis e produção descentralizada: introdução a energia eólica**. Ed. 2.1 Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa: Instituto Superior Técnico. Lisboa, Portugal, maio 2005.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS (CNM). **Mapa municípios: Brasil**. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <<http://www.cnm.org.br/municipios>>. Acesso em: 12 set. 2016.
- COSTA, Heitor Scalabrini. Energia eólica e os desafios socioambientais. **Instituto Humanitas UNISINOS**, São Leopoldo, 5 jan. 2016. Disponível em: <<http://www.ihu.unisinos.br/noticias/550440-energia-eolica-e-os-desafios-socioambientais>>. Acesso em: 14 abr. 2016.
- COSTA, Ricardo Cunha da; PRATES, Cláudia Pimentel T. O papel das fontes renováveis de energia no desenvolvimento do setor energético e barreiras à sua penetração no mercado. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 21, p. 5-30, mar. 2005. Disponível em: <<http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/4210>>. Acesso em: 10 fev. 2016.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Base de dados**: [1999 a 2013]. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2010/default\\_base.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2010/default_base.shtm)>. Acesso em: 06 out. 2016.
- MARTINS, F.R.; GUARNIERI, R. A.; PEREIRA, E. B. O Aproveitamento da Energia Eólica. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, centro de Previsões do Tempo e Estudos Climáticos, São José dos Campos, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v. 30, n. 1, 1304, 2008.
- MELO, Elbia. Energia renovável e mais competitiva. **Brazilian Business: Revista da Câmara de Comércio Americana do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, n. 286, p. 39, maio/jun. 2014.
- MELO, Elbia. Fonte eólica de energia: aspectos de inserção, tecnologia e competitividade. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 27, n.77, p. 125-142, 2013.
- MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Leilões de Energia Elétrica**. Início, programas, Brasília, DF, 2017. Disponível em: <[http://www.mme.gov.br/programas/leiloes\\_de\\_energia/menu/inicio.html](http://www.mme.gov.br/programas/leiloes_de_energia/menu/inicio.html)>. Acesso em: 27 jan. 2017.
- ROSSETTO, Carolina; SOUZA, Joana Siqueira de. **Avaliação Econômica da Implantação de Turbinas Eólicas por meio da Análise de Riscos**. EdiPUC, v. 7, n. 1, 32p. 2014. Periódicos PUCRS. Revista da graduação, publicações de TCC.
- SCALABRIN, Idionir; ALVES, Tiago Wickstrom. Análise da geração de valor das empresas brasileiras, com ações em Bolsa, de 1996 a 2000 utilizando o método estrutural-diferencial. **Contabilidade, Gestão e Governança**, Brasília, DF, v. 5, n. 1, p. 133-155, 2002.
- SIMAS, Moana; PACCA, Sergio. Energia eólica, geração de empregos e desenvolvimento sustentável. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 27, n. 77, p. 99-116, 2013.
- SOUZA, Gustavo Henrique de. *et al.*. Gestão Energética e Inovação Sustentável: A Formação de Preço da Energia Eólica no Estado do Rio Grande do Norte. RAI, **Revista de Administração e Inovação**, 11.3, p. 255-280, 2014.
- TESOURO NACIONAL. **Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro (SISCONFI)**, Consultar declaração: [2013]. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <[https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/declaracao/declaracao\\_list.jsf](https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/declaracao/declaracao_list.jsf)>. Acesso em: 30 nov. 2016.