

# O IMPACTO DA PRODUÇÃO DE ENERGIA EÓLICA NO MERCADO DE TRABALHO: UMA ABORDAGEM PVAR

Matheus Koengkan<sup>1</sup>  
José Alberto Fuinhas<sup>2</sup>  
António Cardoso Marques<sup>3</sup>

## RESUMO

Este artigo estuda o impacto da geração de energia eólica sobre o mercado de trabalho. O modelo *Panel Data Vector Autoregressive* (PVAR) foi utilizado para analisar um painel de nove países no período de 1992-2014. Os testes preliminares indicaram, a existência de *cross-section dependence* em todas as variáveis em logaritmos e primeiras diferenças, a estacionaridade das variáveis DLF e DLO, bem como a presença de efeitos fixos no modelo PVAR. Os resultados do modelo PVAR indicaram, que a produção de energia eólica tem um impacto positivo de 0.0002 sobre o mercado de trabalho.

**Palavras-chave:** Geração de energia eólica, Mercado de trabalho, PVAR, Impacto, Positivo.

## THE IMPACT OF WIND POWER PRODUCTION ON LABOUR MARKET: A PVAR APPROACH

### ABSTRACT

This article studies the impact of wind energy production on labour market. The Panel Data Vector Autoregressive (PVAR) was used to analysis a panel of nine countries in period from 1992 to 2014. The preliminaries test indicated, the existence of cross-section dependence in all variables in levels and first differences, stationarity of variables DLF and DLO, as well as, the presence of fixed effects in

---

<sup>1</sup> Mestrando em Ciências Econômicas pela Universidade da Beira Interior (Portugal), Pósgraduado em Controladoria e Finanças pela Universidade Federal Fluminense-UFF (2015), Bacharel em Ciências Contábeis pelo Centro Universitário de Volta Redonda UniFOA (2013). Atualmente pesquisador nas áreas da Economia da Energia e Finanças.

<sup>2</sup> Professor do departamento de Gestão e Economia, e investigador do NECE- Research Unit in Business Sciences da Universidade da Beira Interior.

<sup>3</sup> Professor do departamento de Gestão e Economia, e investigador do NECE- Research Unit in Business Sciences da Universidade da Beira Interior.

PVAR model. The results of PVAR model indicated that the production of wind energy has a positive impact of 0.0002 on labour market.

**Keywords:** Wind power generation, Labor market, PVAR, impact, positive.

JEL: P18; P28; Q01.

## INTRODUÇÃO

Atualmente diversos estudos têm abordado a relação entre o mercado de trabalho e a produção de energias renováveis. Como já sabemos, as energias renováveis é um resultado da exploração dos recursos naturais para geração de energia, como a eólica, solar, biomassa, geotérmica entre outras. Contudo, a maneira mais comum de produção de energia é feita pela utilização de combustíveis fósseis, como carvão e o petróleo. Porém, este método de produção de energia tem causado diversos impactos ao meio ambiente, bem como, levando ao aquecimento global. Diante disto, diversas políticas destinadas a produção e consumo de energias renováveis, têm sido implantadas com objetivo de reduzir estes males, e adicionalmente estas políticas com o tempo levam a criação de novos empregos, uma vez que a tendência de implantação de energias renováveis na matriz energética, conduzirá à criação de novas empresas que produzem produtos como turbinas eólicas, painéis fotovoltaicos, bem como prestadoras de serviços. Um outro sector favorecido pelas energias renováveis são os de técnicos industriais, com a contratação de engenheiros e pessoal para projetos de sistema, instalação e manutenção.

O objetivo deste artigo é responde a seguinte pergunta: Qual o impacto da produção de energia eólica sobre o mercado de trabalho? Para responder a esta questão, será estudado a relação de causalidade entre a produção de energia eólica e o mercado de trabalho no período de 1992-2014, usando como método o *Panel Data Vector Autoregressive* (PVAR) desenvolvido por Holtz-Eakin et al. (1988). Na literatura a relação de causalidade entre a produção de energia eólica e o mercado de trabalho tem sido amplamente pesquisado. Por exemplo, alguns estudiosos têm

apontado que produção de energia eólica tem um impacto positivo no mercado de trabalho, onde o processo de construção das torres geradoras, operacionalização e manutenção, gera um impacto positivo em todos os setores envolvidos, adicionando novos empregos no mercado de trabalho e aumentando a renda (e.g. Dantas et al.,2016, Costa e Veiga ,2016; Valodka e Valodkiené ,2015; Ejdemo e Söderholm, 2015; Gkatsou et al.,2014; Colgan ,2014; Smith ,2014; Simas e Pacca ,2013). Porém, outros autores têm apontado, que a produção de energia eólica não tem capacidade para impactar o mercado de trabalho, onde os empregos gerados pela construção e operacionalização das torres de geração de energia são mínimos (e.g. May e Nilsen ,2015; Liu et al. ,2015). Com base nestas conclusões, foram criadas a seguintes hipóteses para ajudar a responder a nossa pergunta: (i) A produção de energia eólica tem um impacto positivo no mercado de trabalho; (ii) A produção de energia eólica não causa nenhum impacto. O estudo deste tema é importante pelas seguintes razões: é necessário compreender a relação entre a produção de energia eólica e o mercado de trabalho, bem como, um parâmetro para a criação de políticas públicas que envolvam a criação de empregos e ao mesmo tempo a geração de energia limpa e preservação do meio ambiente. Além disso, os países escolhidos para a realização deste estudo, é justificável devido a geração deste tipo de energia está em constante crescimento nas ultimas duas décadas (ver a Figura 1).O artigo encontrar-se organizado do seguinte modo. A seção 2, apresenta o material utilizado, método e os testes preliminares. A seção 3, os resultados empíricos e discussões. A seção 4, apresenta a verificação da robustez do modelo e finalmente as conclusões na seção 5.

## **2. MATERIAL E MÉTODO**

Esta seção é dividida em três subseções. Onde a primeira descreve o material utilizado. A segunda contém o método utilizado no desenvolvimento desta pesquisa. A terceira mostra os testes preliminares.

### **2.1. Material**

Foram utilizados dados anuais de 1992-2014, para um painel de 9 países como: China, Alemanha, Dinamarca, Espanha, Índia, Noruega, Suécia, Grã-Bretanha e Estados Unidos. As variáveis utilizadas foram: (i) Força de trabalho; (ii) Produção de energia eólica em *per capita*; (iii) Consumo de óleo em *per capita*; (iv) Produto Interno Bruto (PIB) em *per capita*. A Tabela 1, mostra o nome, definição, fontes das bases de dados, e o sumário das estatísticas.

**Tabela 1.** Descrição das variáveis e sumário das estatísticas

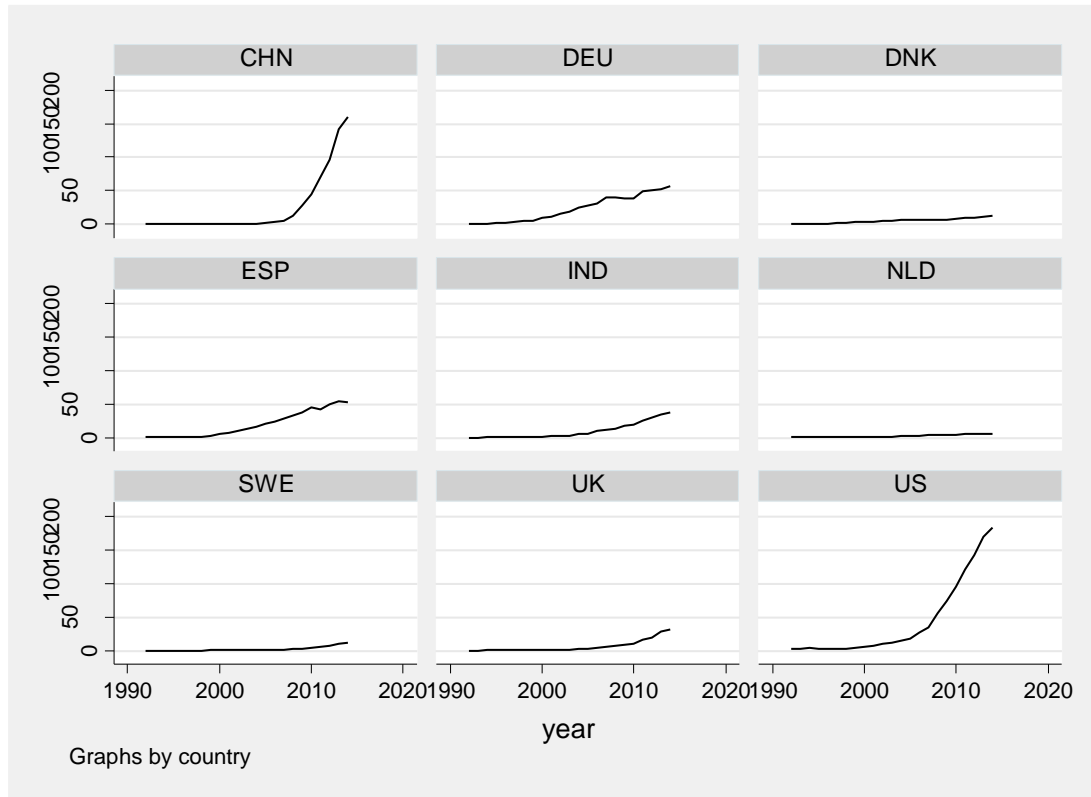
Variáveis	Definição	Fonte	Obs	Mean	Std Dev	Min	Max
LF	Força de trabalho total	<i>The World Bank Data (WBD).</i>	207	17.4269	1.8416	14.8382	220.5082
LW	Produção de energia eólica em Terawatt-horas.	<i>BP Statistical Review of World Energy (2016)</i>	207	16.8979	2.4142	23.2852	12.9650
LO	Consumo de óleo em milhões de toneis	<i>BP Statistical Review of World Energy (2016)</i>	207	4.1225	1.4167	2.0441	6.8442
LY	Produto Interno Bruto (PIB) em unidades de moeda local a preços constantes (LCU).	<i>The World Bank Data (WBD).</i>	207	10.7532	1.1357	8.2849	12.8611

**Notas:** O prefixos L denota logaritmos naturais. O comando do Stata *sum* foi usado.

Contudo, para controlar a disparidade populacional entre os países, as variáveis foram transformadas em *per capita* utilizando a população total de todos os países analisados. Além disso, a utilização da variável LY a preços constantes é justificável, pois ela permite contornar a influência das taxas de câmbio. Contudo,

na análise econométrica foi usado o seguinte *software*: Stata 14.0. A Figura 1, evidência a produção de energia eólica, nos países estudados.

**Figura 1.** Produção de energia eólica



**Notas:** O comando do Stata *xtline* foi usado. Segue as seguintes abreviações: China (CHN); Alemanha (DEU); Dinamarca (DNK); Espanha (ESP); Índia (IND); Noruega (NLD); Suécia (SWE); Grã-Bretanha (UK); Estados Unidos (US).

Observa-se, na figura acima, que a produção de energia eólica está em constante crescimento em alguns países do estudo, reforçando a necessidade da realização deste estudo.

## 2.2. Método

O método utilizado para analisar o impacto da produção de energia eólica sobre o mercado de trabalho foi o *Panel Data Vector Autoregressive* (PVAR) desenvolvido por Holtz-Eakin *et al.* (1988). O modelo PVAR usado para a realização da análise empírica segue a seguinte equação (1):

$$DLF_{it} = LW_{it-1}\alpha_1 + DLO_{it-1}\alpha_1 + DLY_{it-1}\alpha_1 + u_i + e_{it} \quad (1)$$

Onde, os prefixos (L) e (D) denotam Logaritmos naturais e as primeiras diferenças das variáveis,  $u_i$ , e  $e_{it}$  são os vetores da variável dependente em um painel de efeitos fixos,  $\alpha_1$  e o parâmetro para ser estimado.

### 2.3. Testes Preliminares

Nesta seção, mostra os testes preliminares na base de dados para verificar as propriedades das variáveis. Para testar a multi-colinearidade entre as variáveis o teste *variance inflation factor* (VIF) foi computado, e para identificar a presença de *cross-section dependence* o teste Pesaran CD (Pesaran,2004) foi aplicado. A Tabela 2, indica os resultados dos testes VIF e do Pesaran CD.

**Tabela 2.** Teste VIF e Pesaran CD

Variables	VIF	1/VIF	CD-test	Corr	Abs (corr)
<i>LF</i>	n.d	n.d	25.44 ***	0.884	0.884
<i>LW</i>	1.46	0.6832	26.98 ***	0.938	0.938
<i>LO</i>	1.64	0.6086	2.94 ***	0.102	0.563
<i>LY</i>	2.21	0.4524	26.84 ***	0.933	0.933
<b>Mean VIF</b>	1.77				
<i>DLF</i>	n.d	n.d	2.62 ***	0.093	0.240
<i>DLW</i>	1.05	0.9519	1.95 **	0.069	0.226
<i>DLO</i>	1.43	0.6999	6.14 ***	0.218	0.273
<i>DLY</i>	1.48	0.6758	12.56 ***	0.446	0.476
<b>Mean VIF</b>	1.32				

**Notas:** n. d. denota 'não disponível'. O comando do Stata *xtcd* foi usado. \*\*\*, denota significância de 1%. Os prefixos (L) e (D) denotam Logaritmos naturais e as primeiras diferenças das variáveis.

A média do VIF das variáveis em logaritmos foi de 1.77, enquanto as primeiras diferenças foi 1.32. O valor das estatísticas do VIF estão abaixo dos 10%, como margem de tolerância estipulado pelo teste VIF. O teste CSD indica a presença de *cross-section dependence* em todas as variáveis em logaritmos e primeiras diferenças. O teste de raiz unitária Pesaran's CADF (Pesaran,2003) foi executado devido a presença de *cross-section dependence*. A Tabela 3 mostra os resultados do teste de raiz unitária.

**Tabela 3.** Teste de raiz unitária

<b>Teste Pesaran's CADF</b>				
<b>Variáveis</b>	<b>Especificação sem <i>Trend</i></b>		<b>Especificação com <i>Trend</i></b>	
	<b>Zt-bar</b>		<b>Zt-bar</b>	
<i>LF</i>	-0.163		-0.365	
<i>LW</i>	0.251		2.606	
<i>LO</i>	1.485		1.472	
<i>LY</i>	-0.106		2.386	
<i>DLF</i>	-2.713	***	-2.789	***
<i>DLW</i>	-0.270		-0.594	
<i>DLO</i>	-3.468	***	-3.029	***
<i>DLY</i>	-0.746		1.209	

**Notas:** O teste Pesaran's CADF (Pesaran, 2003) têm  $H_0$ : todas a series são estacionárias I (1); O comando do Stata *pescadf* foi usado. \*\*\*, denota significância de 1%. Os prefixos (L) e (D) denotam Logaritmos naturais e as primeiras diferenças das variáveis.

O teste de raiz unitária Pesaran's CADF, com ou sem *Trend* e com uma *lag length* (1) foi usado. A hipótese nula deste teste é que todas as variáveis são estacionárias I (1). Todavia, o resultado do teste de raiz unitária indica que as variáveis em logaritmos e as variáveis DLW e DLY são I (0), ou seja, não-estacionárias, enquanto as primeiras diferenças das variáveis DLF e DLO são I(1) confirmando a hipótese do teste.

O teste Hausman, foi usado para determinar se no macro painel existem a presença de efeitos aleatórios (RE) ou efeitos fixos (FE). A hipótese nula deste teste, sugere que o melhor modelo é de efeitos aleatórios (RE). O resultado do teste Hausman aponta para a seleção do modelo de efeitos fixos (FE), onde o resultado é extremamente significativo  $\chi^2_7 = 59.64$  a 1% de significância. O modelo (FE) evidência a correlação entre os efeitos fixos e regressors que resulta na desfasagem da variável dependente. De acordo com Arellano an Bover (1995), para mitigar a correlação entre os efeitos fixos e os regressors foi usando a técnica de "Helmert

procedure”. Contudo, após a realização dos testes preliminares, é importante realizar os testes de especificação do modelo para entender o comportamento das variáveis na regressão. De tal forma, foram aplicados os seguintes testes: (i) *Lag order selection*, para identificar a melhor *lag length* para o modelo (Abrigo e Love, 2015); (ii) *Granger Causality*, para analisar a relação de causa entre as variáveis (Abrigo e Love, 2015).

### 3. RESULTADOS EMPÍRICOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, serão evidenciados os resultados do modelo PVAR e dos testes de especificação do modelo, bem como, a discussão dos resultados. Para analisar o impacto da produção de energia eólica sobre o mercado de trabalho foi usado o modelo de *Panel Data Vector Autoregressive* (PVAR). Todavia, antes de fazer a regressão do modelo é necessário aplicar a teste *Lag order selection*, que identifica a melhor *lag length* para ser utilizado no modelo PVAR. A Tabela 4, revela os resultados do teste *Lag order selection*.

**Tabela 4.** *Lag order selection*

Lags	CD	J	J (p-value)	MBIC	MAIC	MQIC
1	0.9976	61.0367	0.0980	- 180.4244	-34.9633	-94.0520
2	0.9961	36.0115	0.2862	- 124.9625	-27.9885	-67.3809
3	0.9985	14.8475	0.5358	-65.6395	-17.1525	-36.8487
4	0.9889	-	-	-	-	-

**Notas:** O comando do Stata *pvarsoc* foi usado.

Os resultados das estimações de *Hansen's J statistic* (J) é elevado (61.0367) em *lag length* (1), e as estimações MBIC, MAI e MQIC são baixos em *lag length* (1). Contudo, estes resultados indicam que o melhor *lag length* a ser utilizado no modelo PVAR, é o *lag length* (1). Após a realização do teste *Lag order selection*, pode ser feito a regressão do modelo PVAR. A Tabela 5, mostra os resultados do modelo PVAR com *lag length* (1).



**Tabela 5.** Resultados do modelo PVAR

Response of	Response to			
	<i>DLF</i>	<i>LW</i>	<i>DLO</i>	<i>DLY</i>
<i>DLF</i>	0.5704 (38.41) <b>0.000</b> ***	-1.3044 (-3.42) <b>0.000</b> ***	1.15098 (16.62) <b>0.000</b> ***	-0.2598 (-10.57) <b>0.000</b> ***
<i>LW</i>	0.0002 (2.55) <b>0.011</b> *	1.0020 (310.55) <b>0.000</b> ***	-0.0042 (-10.57) <b>0.000</b> ***	-0.0031 (-21.83) <b>0.000</b> ***
<i>DLO</i>	0.0632 (21.69) <b>0.000</b> ***	2.7234 (25.29) <b>0.000</b> ***	0.5033 (24.13) <b>0.000</b> ***	-0.0541 (-14.96) <b>0.000</b> ***
<i>DLY</i>	0.0928 (12.70) <b>0.000</b> ***	1.8117 (11.53) <b>0.000</b> ***	-0.3340 (-9.05) <b>0.000</b> ***	0.3700 (20.87) <b>0.000</b> ***
<b>N obs</b>	<b>171</b>			
<b>N panels</b>	<b>9</b>			
<b>Ave. no. of T</b>	<b>20.000</b>			

**Notas:** O comando do Stata *pvar* foi usado com *lag length* (1). \*\*\*, \*, denota significância de 1% e 10%, respetivamente. Os prefixos (L) e (D) denotam Logaritmos naturais e as primeiras diferenças das variáveis.

Os resultados do modelo PVAR indicam, que o mercado de trabalho (DLF) tem um impacto negativo de -1.3044, sobre a geração de energia eólica (LW), e -0.2598 sobre o crescimento econômico (DLY), e um impacto positivo sobre o consumo de óleo (DLO). A produção de energia eólica (LW) tem um impacto positivo de 0.0002 sobre o mercado de trabalho (DLF), e um impacto negativo de -0.0042 e -0.0031, sobre o consumo de óleo (DLO) e crescimento econômico (DLY) respectivamente. O crescimento econômico (DLY) tem um impacto positivo de 0.0928 sobre o mercado de trabalho (DLF), e de 1.8117 sobre a geração de energia eólica, e um impacto negativo de -0.3340 sobre o consumo de óleo (DLO). Para

analisar a relação de causa entre as variáveis, o teste de *Granger Causality*, foi aplicado. A Tabela 6, mostra os resultados do teste de *Granger Causality*.

**Tabela 6.** Resultados do teste Granger causality

Equation \ Excluded		chi2	Df.	Prob > chi2	
<i>DLF</i>	<i>LW</i>	6.510	1	0.011	*
	<i>DLO</i>	470.337	1	0.000	***
	<i>DLY</i>	161.251	1	0.000	***
	<i>ALL</i>	795.428	3	0.000	***
<i>LW</i>	<i>DLF</i>	11.677	1	0.001	***
	<i>DLO</i>	639.755	1	0.000	***
	<i>DLY</i>	132.836	1	0.000	***
	<i>ALL</i>	657.268	3	0.000	***
<i>DLO</i>	<i>DLF</i>	276.365	1	0.000	***
	<i>LW</i>	111.647	1	0.000	***
	<i>DLY</i>	81.928	1	0.000	***
	<i>ALL</i>	678.546	3	0.000	***
<i>DLY</i>	<i>DLF</i>	111.649	1	0.000	***
	<i>LW</i>	476.674	1	0.000	***
	<i>DLO</i>	223.705	1	0.000	***
	<i>ALL</i>	653.271	3	0.000	***

**Notas:** O comando do Stata *pvargranger* foi usado. \*\*\*, \*, denota significância de 1% e 10%, respetivamente. Os prefixos (L) e (D) denotam Logaritmos naturais e as primeiras diferenças das variáveis.

O teste de *Granger causality*, mostra que existe uma relação bidirecional entre todas as variáveis do estudo, ou seja, uma variável causa influência a outra ou vice-versa. De acordo, que foi mencionado nas seções anteriores, será feito a discussão sobre os resultados do modelo PVAR. O objetivo deste artigo, é estudar o impacto da geração de energia eólica sobre o mercado de trabalho. Contudo, à análise deste artigo está apenas focada nos resultados da variável LW, onde o aumento da produção de energia eólica tem um impacto positivo de (0.0002) no

mercado de trabalho em períodos curtos, e em longos este impacto decresce. Este resultado é devido principalmente, pela instalação de torres de geração de energia eólica, onde são criados novos postos de trabalhos a curto prazo, e que consequentemente gera um impacto positivo a todos os setores envolvidos. Conquanto, apesar deste impacto ser muito pequeno se comparado aos combustíveis fósseis, onde o impacto é de (0.0632), este é um setor que gera empregos de forma sustentável, bem como gera energia limpa, sem algum impacto ao meio ambiente.

#### 4. VERIFICAÇÃO DA ROBUSTEZ

Os resultados das seções anteriores sugerem que a produção de energia eólica tem um impacto positivo sobre o mercado de trabalho. De tal forma, para testar a robustez dos resultados do PVAR, foi introduzido no modelo uma *dummy variable* nomeada de (ID2010), que representa um choque identificado nos resíduos da regressão. A Tabela 7 mostra os resultados do modelo PVAR com a inclusão do choque.

Tabela 7. O modelo PVAR com o choque

Response of	Response to				
	DLCO2	ID2010	LW	DLO	DLY
<i>DLF</i>	0.2914 (4.99) <b>0.000</b> ***	3.8884 (12.43) <b>0.000</b> ***	15.6134 (15.91) <b>0.000</b> ***	0.2645 (1.65) <b>0.099</b> *	1.0272 (7.35) <b>0.000</b> ***
<i>ID2010</i>	-0.0211 (-4.12) <b>0.000</b> ***	1.2714 (61.07) <b>0.000</b> ***	2.2363 (56.23) <b>0.000</b> ***	-0.0952 (-33.99) <b>0.000</b> ***	0.1384 (28.16) <b>0.000</b> ***
<i>LW</i>	0.0008 (2.61) <b>0.009</b> ***	-0.0006 (-0.55) <b>0.584</b> ***	0.8972 (199.76) <b>0.000</b> ***	-0.0006 (-0.90) <b>0.370</b> ***	-0.0100 (-23.78) <b>0.000</b> ***
<i>DLO</i>	0.0605 (2.27) <b>0.023</b> *	0.4706 (4.04) <b>0.000</b> ***	-1.1118 (-9.54) <b>0.000</b> ***	0.6021 (15.94) <b>0.000</b> ***	-0.2822 (-20.25) <b>0.000</b> ***
<i>DLY</i>	0.1028 (12.33) <b>0.000</b> ***	0.9441 (24.37) <b>0.000</b> ***	-0.8202 (-2.81) <b>0.005</b> ***	-0.1808 (-2.83) <b>0.005</b> ***	0.1610 (4.40) <b>0.000</b> ***
<i>N obs</i>	180				
<i>N panels</i>	9				
<i>Ave. no. of T</i>	20.000				

---

**Notas:** O comando do Stata *pvar* foi usado com *lag length (1)*. \*\*\*, \*, denota significância de 1% e 10%, respectivamente. Os prefixos (L) e (D) denotam Logaritmos naturais e as primeiras diferenças das variáveis

As estimações da *dummy variable* é estatisticamente significativa a 1%. Além disso, como pode ser visto pela comparação das tabelas 5 e 7, os resultados do modelo PVAR com a inclusão do choque diminuiu o poder explicativo das variáveis. Isto é devido, a correção feita pela *dummy*, onde no modelo anterior não considerava a existência de choques no modelo. Contudo, apesar da diminuição do poder explicativo de algumas variáveis, o modelo continua robusto.

## 5. CONCLUSÕES

Este artigo, estuda o impacto da geração de energia eólica sobre o mercado de trabalho. Contudo, para a realização deste estudo foram utilizados dados anuais de 1992-2014 para um painel de nove países, bem como, foi utilizado como modelo o *Panel Data Vector Autoregressive* (PVAR). Os testes preliminares indicaram, a não presença de multi-colinearidade entre as variáveis, a existência de *cross-section dependence* em todas as variáveis em logaritmos e primeiras diferenças, a estacionaridade das variáveis DLF e DLO, bem como a presença de efeitos fixos no modelo PVAR. Os resultados do modelo PVAR indicaram, que a produção de energia eólica tem um impacto positivo de 0.0002 sobre o mercado de trabalho. Os resultados dos testes de especificação do modelo, indicaram para a existência de uma relação bidirecional entre todas as variáveis do estudo. Além disso, para testar a robustez do modelo PVAR foi introduzido uma *dummy variable* (ID2010) representando um choque no modelo. Os resultados do modelo PVAR com a inclusão do choque diminuiu o poder explicativo das variáveis. Isto é devido, a correção feita pela *dummy*, onde no modelo anterior não considerava a existência de choques no modelo. Todavia, apesar da diminuição do poder explicativo das variáveis, o modelo continua robusto. Conquanto, o resultado deste estudo serve como parâmetro para a criação de políticas públicas de energias renováveis não só

destinada a criação de energia limpa, como também destinada a geração de empregos e renda e desenvolvimento económico em localidades específicas.

## AGRADECIMENTOS

É reconhecido o apoio financeiro da NECE - Unidade de Investigação em Ciências Empresariais e Economia, patrocinado pela FCT - Fundação Portuguesa para o Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia, Ministério da Educação e Ciência, projeto UID / GES / 04630/2013.

## REFERÊNCIAS

ABRIGO, M.R.M.; LOVE, I. Estimation of Panel Vector Autoregression in Stata: A Package of Programs. **University of Hawai'i at Mānoa Department of Economics Working Paper Series**. Disponível em: <[http://www.economics.hawaii.edu/research/workingpapers/WP\\_16-02.pdf](http://www.economics.hawaii.edu/research/workingpapers/WP_16-02.pdf)>,2015.

ARELLANO, M.; BOVER, O. Another Look at the Instrumental Variable Estimation of Error Components Models. **Journal of Econometrics**, v.68,n.1 p.29–51,1995.doi.10.1016/0304-4076(94)01642-D.

COLGAN, C.S. Economic Impacts of Wind Energy Construction and Operations in Maine 2006- 2018. **Maine Center for Business & Economic Research University of Southern Maine**, 2015. Disponível em: <<http://www.windforme.org/pubs/Colgan-Report-2015.pdf>>

COSTA, H.; VEIGA, L. Gone with the Wind? Local employment impact of wind energy investment, 2016. Disponível em: <[http://conference.iza.org/conference\\_files/environ\\_2016/costa\\_h24225.pdf](http://conference.iza.org/conference_files/environ_2016/costa_h24225.pdf)>.

DANTAS, A.L.F.; DANTAS, E.R.; CARDOSO, J.V.G.; SANTOS, I.D.J.; CRUZ, K.D.B. O impacto da energia eólica na geração de emprego e renda: Um estudo de caso no parque eólico da microrregião da Serra de Santana/RN. **Gestão Estratégica: Da crise à oportunidade**,2016. Disponível em: <<http://www.admpg.com.br/2016/down.php?id=2229&q=1>>.

EJDEMO, T.; SODERHOLMN, P. Wind power, regional development and benefit-sharing: The case of Northern Sweden. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 47, p.476–485, 2015.doi.10.1016/j.rser.2015.03.082.

GKATSOU, S.; KOUNENOU, M.; PAPANAGITOU, P.; SEREMETI, D.; GEORGAKELLIS, D. The Impact of Green Energy on Employment: A Preliminary Analysis. **International Journal of Business and Social Science**, v. 5, n. 1, 2014. Disponível em: <[http://ijbssnet.com/journals/Vol\\_5\\_No\\_1\\_January\\_2014/4.pdf](http://ijbssnet.com/journals/Vol_5_No_1_January_2014/4.pdf)>.

HOLTZ-EAKING, D.; NEWEY, W.; ROSEN, H.S. Estimating vector autoregressions with panel data. **Econometrica**, v.56, n.6 p.1371-1395, 1988. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1913103>>.

LIU, Z.; ZHANG, W.; ZHAO, C.; YUAN, J. The Economics of Wind Power in China and Policy Implications. **Energies**, v.8, p.1529-1546, 2015. doi:10.3390/en8021529.

MAY, N.G.; NILSEN, O.A. The Local Economic Impact of Wind Power Deployment. **Discussion Paper No. 9025**, 2015. Disponível em: <<http://ftp.iza.org/dp9025.pdf>>.

PESARAN, M.H. General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. p.1–42, 2004. Disponível em: <<http://www.dspace.cam.ac.uk/handle/1810/446>>.

SMITH, S. The Economic Impact of Wind Power Development. **University of Colorado, Boulder CU Scholar**, 2014. Disponível em: <[http://scholar.colorado.edu/honr\\_theses](http://scholar.colorado.edu/honr_theses)>.

SIMAS, M.; PACCA, S. Energia eólica, geração de empregos e desenvolvimento sustentável. **Estudos avançados** v.27, n. 77, 2013. doi.10.1590/S0103-40142013000100008.

VALODKA, I.; VALODKIENE, G. The Impact of Renewable Energy on the Economy of Lithuania. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, n.213, p.123– 128, 2015. doi.10.1016/j.sbspro.2015.11.414.