I Congresso Internacional das Ciências Agrárias COINTER - PDVAgro2016

ASPECTOS ECONÔMICOS E AMBIENTAIS GERADOS NA EXPLORAÇÃO DA ENERGIA EÓLICA: UMA ANÁLISE NO MUNICÍPIO DE AREIA BRANCA-RN

Apresentação: Comunicação Oral

Maria Izabel de Medeiros Santos¹, Cícero Silva Dias², Fábio Gomes Ribeiro²,
Frederico Campos Pereira², Zezineto Mendes de Oliveira³

Resumo

Neste trabalho foram realizadas pesquisas documentais, quantitativa e qualitativa, com o propósito de mapear os impactos financeiros e ambientais oriundos da utilização da energia eólica na cidade de Areia Branca, município situado no interior do estado do Rio Grande do Norte, especificamente, localizada na região da Costa Branca. Em adição, foi efetuada uma pesquisa de campo por meio da aplicação de um questionário junto aos gestores das instituições privadas e públicas envolvidas na exploração e utilização da energia eólica. A localização costeira dessa cidade e os fortes benefícios naturais: alta densidade de ventos e constância na temperatura ambiental atraíram o interesse de grandes empresas (nacionais e internacionais) que atuam no segmento eólico. A chegada dessas empresas tem alterado, significativamente, tanto o setor econômico do município (geração de empregos diretos) quanto o cenário ambiental (impactos ambientais) da região. Diante das informações obtidas, destacamos os dados da pesquisa que justificam o montante de 18 milhões de reais investidos, em 2014, para a extração e utilização da energia eólica. Utilizamos a teoria geral do emprego, do juro e da moeda, para analisar os investimentos e identificar o volume de renda e empregos diretos gerados na região (impactos positivos). Com efeito, mostramos, quantitativamente, as alterações socioeconômicas promovidas na região. Por outro lado, com base nos dados da pesquisa de campo analisamos, de maneira direta e indireta, as consequências ambientais das instalações das usinas eólicas, *i.e.*, apresentamos as principais externalidades ambientais negativas: desmatamento, soterramento das dunas, emissão de ruídos e impactos na fauna e visuais. Também, discutimos a utilização da tecnologia eólica no segmento da agricultura familiar da região.

Palavras-Chave: desenvolvimento eólico, financeiro, análise ambiental.

Introdução

O meio ambiente vem passando por diversas mudanças ao longo do tempo e tem integrando de forma permanente os relatórios das grandes empresas (deixou de ser interesse apenas de ambientalistas e instituições não governamentais), haja vista a quantidade de recursos naturais (fon-

¹ Curso de Ciências Econômicas, UERN, mizabel@hotmail.com;

² Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia, IFPB - *Campus* Picuí, cicerodias123@gmail.com;

² Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia, IFPB - *Campus* Picuí, ribeirofg@gmail.com;

² Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia, IFPB - *Campus* Picuí, fredcampos2000@yahoo.com.br;

³ Doutor, Curso de Ciências Econômicas, zezinetomendes@uern.br.

tes de energia) que foram explorados ao longo dos últimos séculos. Em especial no último século, o mau uso desses recursos naturais tem provocado diversos impactos ambientais, tais como: diminuição da biodiversidade, diminuição da camada de ozônio, efeito estufa, mudanças climáticas, entre outras externalidades negativas que assustam cotidianamente a sociedade mundial (NUNES, 2009).

Neste cenário, destaca-se a utilização de meios alternativos, com baixo impacto ambiental, para a produção de energia. Nos últimos anos, uma forma alternativa de produção energética, por apresentar pouco impacto ambiental, tem atraído fortemente o interesse de grandes empresas: exploração da energia eólica (MIGRANE, 2014).

Denomina-se energia eólica a energia cinética de translação proveniente das massas de ar (vento). O aproveitamento da energia eólica ocorre por meio da conversão da energia cinética de translação em energia cinética de rotação, com o emprego de turbinas eólicas, também denominadas *aero geradores*, para a geração de eletricidade, ou *cata-ventos* (e *moinhos*) para trabalhos mecânicos como bombeamento d'água.

Em larga escala, para que a energia eólica seja considerada tecnicamente aproveitável, é necessário que sua densidade seja maior ou igual a 500 W/m^2 , a uma altura de 50 m, o que requer uma velocidade mínima do vento de 7 a 8 m/s. Segundo a Organização Mundial de Meteorologia, em apenas 13% da superfície terrestre o vento apresenta velocidade média igual ou superior a 7 m/s, nessa altura. Essa distribuição de densidade de energia eólica varia muito entre continentes (GRUBB; MEYER, 1993).

Na América do Sul, em particular, no Brasil, existe um grande potencial eólico inexplorado e localizado, muitas vezes, em áreas de baixa densidade demográfica. A expansão territorial brasileira e seu sistema interligado, predominantemente baseado em hidrelétricas, conferem ao Brasil uma característica de maior sustentabilidade ambiental à energia eólica (SANTOS, 2014).

A partir de dados obtidos sobre o potencial eólico nacional, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) apontou o litoral do Ceará e do Rio Grande do Norte (RN) como as regiões aptas para o aproveitamento eólico. Os relatórios produzidos pela ANEEL indicaram que a região da Costa Branca-RN, especificamente, o município de Areia Branca (localizada no interior do RN) apresenta ventos com velocidades médias de 9 m/s e clima seco. Essa localização costeira e temperaturas constantes contribuíram para essa cidade receber investimentos de multinacionais ligadas ao setor eólico.

Os investimentos feitos pela multinacional Voltalia na cidade de Areia Branca, para a exploração da energia eólica, alteraram o panorama socioeconômico do município. Adicionalmente, essa atividade exploratória provocou impactos ambientais na região. (A Voltalia poderá explorar e produzir energia eólica por no máximo vinte anos na região, haja vista que ela ganhou o leilão A-5 promovido pela ANEEL.)

Neste contexto, realizamos uma pesquisa com o objetivo geral de verificar os principais avanços socioeconômicos e impactos ambientais no município de Areia Branca – RN. Para uma melhor compreensão dos aspectos mencionados acima, utilizamos a teoria geral do emprego, do juro e da moeda para analisar o papel do investimento na geração de emprego e renda. Após o mapeamento dos dados obtidos por meio de pesquisa documentais e de campo, discutimos as externalidades negativas e os principais impactos ambientais oriundos da exploração da energia eólica. Sob outra perspectiva, comentamos como a inserção da tecnologia eólica poderá beneficiar o importante segmento da agricultura familiar da região.

Fundamentação Teórica

Para analisar os dados das pesquisas referentes ao setor econômico, utilizamos a teoria geral do emprego, do juro, e da moeda, desenvolvida por John Maynard Keynes, onde são definidas algumas circunstâncias que influenciam o emprego e renda em uma economia. Na perspectiva de Keynes, o volume de emprego depende da renda dos capitalistas, que por meio dos investimentos em novos fatores de produção acabam por gerar novos postos de emprego. Desse modo, com o crescimento no volume de emprego ocorrerá, conseqüentemente, um aumento na quantidade de rendimentos disponíveis para a sociedade. Isso levará a um acréscimo no consumo, como também implicará em novos investimentos. Esse pensamento ficou conhecido como: multiplicador keynesiano (KEYNES, 1982).

Metodologia

Visando a melhor compreensão da implantação deste novo setor para economia da cidade, delimitou-se como período de análise o ano de 2014. Com base em levantamentos de dados referentes aos investimentos realizados pela Voltalia, responsável pela construção dos parques eólicos, e das empresas terceirizadas: Cortez Engenharia (incumbida pela engenharia civil); WEG Equipamentos Elétricos (fornecimento de equipamentos de transporte e distribuição de eletricidade) e Acciona WindPower (encarregada pelas turbinas eólicas e torres), efetuamos um estudo

quantitativo e qualitativo do lado socioeconômico e da evolução do setor eólico na região. A análise do lado ambiental do município configurou-se de natureza predominantemente descritiva, *i.e.*, interpretação de imagens.

Os dados apresentados e analisados, neste estudo, foram obtidos por meio dos seguintes procedimentos: pesquisa documental e de campo.

A investigação documental abrangeu tanto os documentos da Voltaia (arquivos, relatórios dos setores, revistas específicas sobre a exploração eólica), como a documentação oferecida pelo sindicato dos trabalhadores (os relatórios que informam o comportamento referente à entrada de profissionais da área civil e de manutenção, as conversões trabalhistas, e documentação histórica dos trabalhadores).

Na pesquisa de campo, por um lado, aplicou-se um questionário junto aos dirigentes das 4 instituições, mencionadas acima, com a finalidade de elaborar um quadro qualitativo do setor socioeconômico; por outro lado, foi realizado um levantamento de imagens da região.

Resultados e Discussão

Inicialmente, apresentamos, na Tabela 1, a evolução temporal do número total empregos diretos gerados empresa Voltaia. Esses números sinalizam todos os tipos de cargos. Observa-se tanto uma média mensal de 122 trabalhadores, como que o número de empregos diretos vem aumentando ao longo do período analisado, com uma Taxa de Crescimento mensal média de 6,25% e o somatório de 68,78% (anual). É importante ressaltar que no mês de junho ocorreu o término das obras de infraestrutura da empresa e 17 funcionários foram dispensados. Por outro lado, devido à inauguração da Voltaia, nos meses de novembro e dezembro foram criados mais empregos (SANTOS, 2014).

O surgindo dos empregos diretos apresentados na Tabela 1 deveu-se, principalmente, ao volume de investimento realizado pela empresa, de forma monotonicamente crescente, mês após mês, com uma média mensal de R\$ 540,60 milhões, conforme está mostrado na Figura 1 (Direita).

Tabela 1. Evolução mensal do número de empregos diretos (ED) gerados pela Voltaia em Areia Branca, em 2014. Também, esta tabulado a evolução mensal da Taxa de Crescimento (Tx Cres) no mesmo período.
Fonte: Serviço de Informação ao Cidadão (SIC) Voltaia (SANTOS, 2014).

<h3>Empregos Diretos (ED) em Areia Branca</h3>
--

Ano	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
ED	89	90	95	122	128	128	111	122	130	136	151	166
Tx Cres (%)	-	1,12	5,56	28,42	4,92	0	13,28	9,91	6,56	4,62	11,03	9,93

Figura 1. (Esquerda) Evolução mensal do Volume de Investimentos (R\$ 10³) promovidos pela Voltalia. (Direita) Distribuição mensal da Taxa de Crescimento em Areia Branca devido à Voltalia.
Fonte: SIC Voltalia (SANTOS, 2014).

Observa-se, que a partir de novembro, ocorreu um aumento significativo no investimento da Voltalia no município. Em adição, a partir da análise da distribuição mensal da Taxa de Crescimento, na Figura 1 (Esquerda), pode-se concluir que esse aumento de investimento ocasionou um efeito direto no setor, precisamente no emprego e renda. Em especial, pode-se considerar que no mês de dezembro ocorreu um crescimento de aproximadamente 50%, pois os dados foram coletados na primeira quinzena desse mês. É através desse incentivo que se dá o multiplicador keynesiano (KEYNES, 1982).

Os relatórios diários emitidos no encerramento do dia da matriz apontam que o maior índice de consumo na cidade, vem por meio das empreiteiras terceirizadas. Elas são as reais geradoras de receita no mercado do município, e com o avanço dos contratos de exploração dessas

terceirizadas na cidade, no final de 2014, elas geraram receitas significativas nos setores de hospedagem e alimentação.

Na Figura 2 (Esquerda), apresentamos a evolução mensal do número de empregos diretos gerados pelas empresas terceirizadas. Note que a geração de empregos diretos pelas empresas terceirizadas apresenta uma média mensal de 739 funcionários.

Além disso, pode-se observar que no mês de agosto ocorreu o ponto máximo gerador de empregos, conforme está ilustrado na Figura 2 (Direita) na distribuição mensal da Taxa de Crescimento. Nesse mês, a extração eólica foi intensificada. Essa demanda por mais empreiteiras

Figura 2. (Esquerda) Evolução mensal do Número de Empregos Diretos (ED) gerados pelas empresas terceirizadas (ET). (Direita) Distribuição mensal da Taxa de Crescimento devido às ET. Fonte: SIC Voltalia (SANTOS, 2014).

fez com que a Voltalia alocasse novas forças de trabalho dos estados vizinhos. Desse modo, a Taxa de Crescimento em todo o ano de 2014 foi estimada, positivamente, em 17,96%. De fato, a implantação do parque eólico na região configurou-se como uma importante fonte econômica (SANTOS, 2014).

Adicionalmente, a esse impacto financeiro positivo na região, existe uma forte convicção, em escala mundial, de que a geração de energia eólica apresenta um custo ambiental desprezível quando comparado aos sistemas de geração de eletricidade convencionais.

Entretanto, alguns dados (em escala local e mundial) sugerem o contrário, i.e., a extração e utilização da energia eólica promovem impactos ambientais (externalidades negativas) sobre a

fauna e flora, assim como, uma degradação visual da região. Essa degradação ambiental ocorre quando há uma retirada da vegetação que recobre as dunas para permitir o trânsito das gruas e dos tratores entre as torres, como também, para a preparação do terreno para a instalação dos canteiros de obras. Essas ações promovem a extinção de setores de dunas fixadas pela vegetação, bem como a supressão de regiões antes ocupadas por fauna e flora específicas (MEIRELLES, 2008).

Dentre as externalidades negativas associadas ao desenvolvimento do setor eólico no município de Areia Branca - RN, apresentados na Figura 3, as alterações ambientais: soterramento de dunas e impactos na fauna.

Figura 3. (Esquerda) Soterramento de dunas. (Direita) Impactos na fauna e flora. Fonte: SEGUNDO, 2014.

As imagens apresentadas na Figura 3 foram registradas, em novembro de 2014. Com efeito, nota-se, na Figura 3 (Direita) e (Esquerda) o soterramento de dunas devido às atividades de terraplanagem e os impactos na fauna e flora, respectivamente (SEGUNDO, 2014).

Apesar da degradação ambiental oriunda da exploração da energia eólica, essa tecnologia pode ser aproveitada no setor da agricultura familiar regional, i.e., reduzindo os custos energéticos para os agricultores familiares. Como o custo da energia elétrica proveniente das hidroelétricas (e termoeletrônicas) é alto para o poder econômico deste segmento agrícola, a utilização da energia

elétrica oriunda da tecnologia eólica apresenta-se como uma boa alternativa (econômica) para os pequenos produtores (FEITOSA et al., 2014).

Conclusões

A indústria de energia eólica conseguiu se destacar nos últimos anos no cenário internacional e nacional. De fato, o setor eólico tem sido responsável pelo aporte de novos investimentos e vem apresentando resultados econômicos relevantes.

Como a cidade de Areia Branca beneficia-se de excelentes recursos naturais para a extração eólica, abriu-se na região um leque de oportunidades trabalhistas. Desde 2013, a cidade ganhou destaque pelas novas descobertas e investimentos anunciados para extração e utilização da energia eólica.

Os investimentos empregados promoveram mudanças significativas para economia local, acompanhadas de mudanças: na estrutura populacional, no emprego, na organização do território, no quadro político e na cultura regional. De fato, no decorrer das investigações documentais e de campo, foi possível identificar os impactos financeiro e ambiental oriundos do investimento (18 milhões de reais, em 2014) feitos pela multinacional Voltaia.

Os investimentos também geram externalidades negativas, e sem certo grau de planejamento e ações governamentais podem se traduzir em verdadeiros problemas ambientais, como por exemplo: desmatamento e soterramento das dunas, emissão de ruídos, impactos visuais e na fauna, todos ocasionados pela instalação das turbinas eólicas para exploração de energia eólica.

Almejamos ter colaborado para estimular outros estudos científicos tanto no campo das políticas de investimento, geração de emprego e renda, como sobre a degradação do meio ambiente. Também, tenciona-se incentivar as possibilidades de estudo sobre utilização de energia elétrica procedente da geração eólica na agricultura familiar regional.

Referências

FEITOSA, E. O. et al. Utilização da energia elétrica proveniente de geração eólica, hidroelétrica e termoelétrica no perímetro irrigado Jaguaribe-Apodi. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 9, n. 2, p.258-263, 2014.

GRUBB, M. J; MEYER, N. I. Wind energy: resources, systems and regional strategies. In: JOHANSSON, T. B. et al. *Renewable Energy: Sources for Fuels and Electricity*. Washington: Island Press, 1993.

KEYNES, J. M. *A teoria geral do emprego, do juro e da moeda*. São Paulo: Atlas, 1982.

MIGRAINE, M. V. Eoliennes, sons et infrasons: effets de l'eolien industriel sur la sante des hommes, 2004. Disponível em: <http://docs.wind-atch.org/villemigraine_eoliennesinfrasons.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2014.

MEIRELES, A.J.A. Impactos ambientais promovidos pela implantação e operação de usinas eólicas em áreas de preservação permanente (APP'S) - os campos de dunas fixas e moveis das planícies costeiras do Cumbe, município de Aracati-Ce, 2008. Disponível em: <http://wp2.oktiva.com.br/portaldomarbd/files/2010/08/usinasEolicas_impactos__CUMBE2.pdf>. Acesso em: 11 out. 2011.

NUNES, P. Conceito de externalidade, 2009. Disponível em: <http://www.knoow.net/ciencecone_mpr/economia/externalidades.htm>. Acesso em: 25 nov. 2014.

SANTOS, M. I. M. *Aspectos econômicos gerados na exploração da energia eólica: uma análise no município de Areia Branca/RN*. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) – Departamento de Econômica da Faculdade de Ciências Econômicas. Mossoró: Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, 2014.

SEGUNDO, J. B. Arte em fotografia: imagens em preto e branco. Disponível em: <<https://www.facebook.com/jose.bezerra.129?fref=ts>>. Acesso em: 17 dez. 2014.