

CONSTRUÇÃO DE UMA MATRIZ DE PONDERAÇÃO PARA ANÁLISE INTEGRADA DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS EM PARQUE EÓLICO

Lucidalva Rodrigues de Souza Nogueira¹

Admilson Írio Ribeiro²

Gerson Araújo de Medeiros³

Tecnologia Ambiental

Resumo

A produção de energia elétrica pode ser considerada uma das atividades mais importantes para o desenvolvimento de quase todas as atividades em nossa sociedade. Atualmente muitas empresas estão se colocando em nosso país, particularmente na região Nordeste, devido às condições ambientais para geração de energia eólica. Assim, como toda ação antrópica, a utilização dos ventos para geração de energia elétrica apresenta impactos positivos e negativos. O objetivo dessa pesquisa foi realizar uma análise integrada dos aspectos e impactos ambientais na operação dos Parques Eólicos Morrinhos - Guanambi\Bahia, utilizou-se do método matriz de ponderação. Como resultado foi identificado com os seguintes critérios: intensidade, amplitude, temporalidade, reversibilidade. Dentre os impactos positivos destacados pode ser citada a melhoria das condições de vida dos proprietários de terra os quais são contratados por arrendamento do uso da área; à geração de empregos na instalação e operação do empreendimento, pois sugeriram oportunidades de serviços local e regional. Destaca-se também como impacto positivo significativo o aumento de recursos econômicos para os municípios da região dado o aumento na arrecadação de impostos e tributos. Assim, a sociedade local entende que produção de energia eólica auxilia desenvolvimento socioeconômico. A produção de energia eólica, mesmo sendo uma fonte renovável, promove também impactos negativos. Os impactos negativos mais significativos percebidos pela comunidade foram: emissão de ruídos oriundo das torres em funcionamento; a ruptura da paisagem local devido à instalação do conjunto de aerogeradores que modificam a paisagem natural do ambiente.

Palavras-chave: Energia renovável; Método de Avaliação; Fase de operacionalização.

¹Pesquisadora do Programa de Pós-Graduação doutorado em Ciências Ambientais – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho - Campus Sorocaba/SP – lucidalva.nogueira@unesp.br.

²Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho - Campus Sorocaba/SP – admilson.irio@unesp.br.

³Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho - Campus Sorocaba/SP – gerson.medeiros@unesp.br.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas o Brasil tornou-se mundialmente reconhecido na geração e na distribuição de energia renovável a partir de hidroelétricas, sendo sua matriz energética considerada relativamente limpa (SANTOS, 2017). Contudo, o país ainda carece de políticas públicas que favoreçam a ampliação e a diversificação do sistema energético.

A geração de energia elétrica, há algum tempo, tem provocado atritos entre governos e grupos privados que tem a sua exploração limitada e tem provocado aumento na emissão de gás carbônico na nossa atmosfera. (SILVEIRA, 2012).

Entre as vantagens socioeconômicas das energias renováveis destacam-se o uso de novas tecnologias; o crescimento das indústrias; a globalização de seu uso; o crescimento da região e o surgimento de novos trabalhos, (SIMAS, 2012). No tocante à produção de energia eólica, são diversas as vantagens, tais como a ausência de gases e de resíduos na atmosfera; não translocação de comunidades, preservação de fauna e flora, assim como não impede o uso da terra (DAMASCENO *et al*, 2018). Todavia, surgem impactos negativos socioambientais provocados pelas modificações e/ou ações do ser humano.

Entretanto, a energia eólica pode ser apontada como uma das mais viáveis fontes de energia sustentável, onde a economia, o social e o ambiental se equilibram em quase todos os aspectos quando comparado como a matriz de energia atual.

O objetivo desta pesquisa foi realizar uma análise integrada dos aspectos e impactos ambientais na fase operacional dos Parques eólicos - Guanambi\Bahia, distrito de Morrinhos.

METODOLOGIA

O Parque Eólico Complexo Alto Sertão I e II considerados um dos maiores da América Latina, estão instalados nos municípios de Guanambi, Pindaí, Igaporã e Caetité, no estado da Bahia. Em destaque para essa pesquisa se avaliou o distrito de Morrinhos no município de Guanambi, a 796 km do sudoeste da capital Salvador.

Para análise integrada dos aspectos e impactos ambientais foi realizada uma

análise descritiva, mediante visitas *in loco* ao longo do Parque Eólico no município de Guanambi/Bahia no distrito de Morrinhos no ano de 2017/2018. Nessa análise foram utilizados registros fotográficos e avaliação visual dos impactos positivos e negativos com a colaboração de alguns moradores da comunidade local.

O método matriz de ponderação proporciona uma simples percepção do social no total discute condições gerais, organiza informações quali - quantitativas, direciona ações para a prática e nas pesquisas e inclui a versão interdisciplinaridade.

Para elaboração do método matriz de ponderação, baseou-se nos estudos realizados pelos autores (RIBEIRO *et.al* 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a análise integrada dos aspectos e impactos ambientais foi aplicado o método matriz de ponderação, com os seguintes critérios: intensidade, amplitude, temporalidade, reversibilidade. Facilitando, dessa forma, a avaliação dos impactos positivos e negativos com maior e menor significância das atividades. Nessa fase de operação do empreendimento, como apresentado na Tabela 1. Esse método, segundo Cremonez *et al.* (2014) apud Moraes e D´Aquino (2016), possui uma listagem de controle bidimensional em que são relacionados os aspectos e impactos ambientais, tal listagem surgiu a partir da tentativa de suprir as carências do método de checklist.

Na análise do método realizado foi possível identificar os impactos ambientais negativo, com maior significância ponderada: ruptura da paisagem natural, emissão de ruído. Como também, os impactos ambientais positivos de maior significância ponderada: geração de empregos, produção de energia eólica, arrendamento das terras e o aumento de recurso econômico no município na Tabela 1.

Tabela 1. Matriz de Ponderação

Matriz de ponderação.

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Impacto direto		Impacto indireto		Intensidade	Amplitude	Temporalidade	Reversibilidade	Significância ponderada
		Positivo	Negativo	Positivo	Negativo					
Aerogeradores em funcionamento	Efeito estroboscópico	-	X	-	-	1*5=5	3*3=9	1*1=1	1*3=3	18
	Ruptura da paisagem	-	X	-	-	5*5=25	5*3=15	1*1=1	1*3=3	44
	Interferência eletromagnética	-	X	-	-	1*5=5	3*3=9	1*1=1	1*3=3	18
	Otimização do uso da terra	X	-	-	-	5*5=25	3*3=9	1*1=1	1*3=3	38
	Alteração na rota migratória da fauna	-	X	-	-	3*5=15	3*3=9	1*1=1	1*3=3	28
	Emissão de ruídos: dinâmicos	-	X	-	-	5*5=25	3*3=9	1*1=1	1*3=3	38
	Melhoria da qualificação profissional local	-	-	X	-	1*5=5	3*3=9	1*1=1	1*3=3	18
	Produção de energia eólica	X	-	-	-	3*5=15	5*3=15	1*1=1	1*3=3	34
	Mortalidade da avifauna e morcegos	-	-	-	X	1*5=5	3*3=9	1*1=1	1*3=3	18
	Piora na qualidade da saúde local	-	-	-	X	1*5=5	3*3=9	1*1=1	1*3=3	18
	Geração de emprego	-	-	X	-	5*5=25	5*3=15	1*1=1	1*3=3	44
	Aumento de desemprego	-	-	-	X	1*5=5	5*3=15	1*1=1	1*3=3	24
	Aumento de recurso econômico no município	-	-	X	-	3*5=15	3*3=9	1*1=1	1*3=3	28
Diminuição de recurso econômico no município	-	-	-	X	1*5=5	3*3=9	1*1=1	1*3=3	18	
Funcionários / Geração de resíduos sólidos e líquidos	Manutenção dos aerogeradores	X	-	-	-	1*5=5	3*3=9	1*1=1	1*3=3	18
	Infraestrutura local/moradia/transportes	X	-	-	-	1*5=5	3*3=9	1*1=1	1*3=3	18
	Melhoria da qualidade de vida	-	-	X	-	2*5=10	3*3=9	3*1=3	1*3=3	25
	Riscos de acidente no trabalho	-	-	-	X	1*5=5	3*3=9	1*1=1	3*3=9	24
Local de funcionamento	Arrendamento das terras	X	-	-	-	5*5=25	3*3=9	1*1=1	1*3=3	38
	Desmatamento	-	X	-	-	1*5=5	3*3=9	3*1=3	1*3=3	20
	Aumento da mobilidade de pessoas e veículos	-	X	-	-	2*5=10	3*3=9	1*1=1	1*3=3	23
	Diminuição da flora e fauna	-	-	-	X	1*5=5	3*3=9	1*1=1	1*3=3	20
	Restrição do uso da terra	-	-	-	X	1*5=5	3*3=9	1*1=1	1*3=3	18
	Aumento de animais e plantas exóticas	-	-	-	X	1*5=5	3*3=9	1*1=1	1*3=3	18
	Afugentamento da fauna	-	-	-	X	1*5=5	3*3=9	1*1=1	1*3=3	18

Fonte: Autoria própria (2018).

Legenda:  Impacto pouco significativo,  Impacto significativo,  Impacto muito significativo.

Tabela 2. Ranqueamento da significância ponderada

Ranqueamento da significância ponderada.

Impacto Ambiental	Impacto direto		Impacto indireto		Intensidade	Amplitude	Temporalidade	Reversibilidade	Significância ponderada
	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo					
Alteração na rota migratória da fauna	-	X	-	-	1*5=5	3*3=9	1*1=1	1*3=3	18
Efeito estroboscópico	-	X	-	-	1*5=5	3*3=9	1*1=1	1*3=3	18
Interferência eletromagnética	-	X	-	-	1*5=5	3*3=9	1*1=1	1*3=3	18
Melhoria da qualificação profissional local	-	-	X	-	1*5=5	3*3=9	1*1=1	1*3=3	18
Mortalidade da avifauna e morcegos	-	-	-	X	1*5=5	3*3=9	1*1=1	1*3=3	18
Piora na qualidade da saúde local	-	-	-	X	1*5=5	3*3=9	1*1=1	1*3=3	18
Diminuição de recurso econômico no município	-	-	-	X	1*5=5	3*3=9	1*1=1	1*3=3	18
Manutenção dos aerogeradores	X	-	-	-	1*5=5	3*3=9	1*1=1	1*3=3	18
Infraestrutura local/moradia/transportes	X	-	-	-	1*5=5	3*3=9	1*1=1	1*3=3	18
Restrição do uso da terra	-	-	-	X	1*5=5	3*3=9	1*1=1	1*3=3	18
Aumento de animais e plantas exóticas	-	-	-	X	1*5=5	3*3=9	1*1=1	1*3=3	18
Afugentamento da fauna	-	-	-	X	1*5=5	3*3=9	1*1=1	1*3=3	18
Desmatamento	-	X	-	-	1*5=5	3*3=9	3*1=3	1*3=3	20
Diminuição da flora e fauna	-	-	-	X	1*5=5	3*3=9	1*1=1	1*3=3	20
Aumento da mobilidade de pessoas e veículos	-	X	-	-	2*5=10	3*3=9	1*1=1	1*3=3	23
Aumento de desemprego	-	-	-	X	1*5=5	5*3=15	1*1=1	1*3=3	24
Riscos de acidente no trabalho	-	-	-	X	1*5=5	3*3=9	1*1=1	3*3=9	24
Melhoria da qualidade de vida	-	-	X	-	2*5=10	3*3=9	3*1=3	1*3=3	25
Aumento de recurso econômico no município	-	-	X	-	3*5=15	3*3=9	1*1=1	1*3=3	28
Produção de energia eólica	X	-	-	-	3*5=15	5*3=15	1*1=1	1*3=3	34
Otimização do uso da terra	X	-	-	-	5*5=25	3*3=9	1*1=1	1*3=3	38
Emissão de ruídos: dinâmicos (geradores) e aerodinâmico (pás)	-	X	-	-	5*5=25	3*3=9	1*1=1	1*3=3	38
Arrendamento das terras	X	-	-	-	5*5=25	3*3=9	1*1=1	1*3=3	38
Ruptura da paisagem	-	X	-	-	5*5=25	5*3=15	1*1=1	1*3=3	44
Geração de emprego	-	-	X	-	5*5=25	5*3=15	1*1=1	1*3=3	44

Fonte: Autoria própria (2018).

Legenda:  Impacto pouco significativo,  Impacto significativo,  Impacto muito significativo.

CONCLUSÕES

A utilização da matriz de ponderação chegou aos resultados dos impactos positivos e negativos com maior significância ponderada.

A metodologia usada apresenta potencial para auxiliar os órgãos de controle ambiental em causas de licenciamento ambiental.

Pesquisas como essa são fundamentais para subsidiar tomadas de decisão, assim como, oferecer um panorama dos impactos positivos e negativos em relação ao uso de energia eólica.

REFERÊNCIAS

- DAMASCENO, V.S; ABREU, Y. V. Avaliação da energia eólica no Brasil utilizando a análise SWOT e PESTEL. **INTERAÇÕES**, Campo Grande, MS, v. 19, n. 3, p. 503-514, jul./set. 2018.
- OLIVEIRA, F. C; MOURA, H. J. T. Uso das metodologias de avaliação de impacto ambiental em estudos realizados no Ceará. **Revista Pretexto**, v. 10, n. 4, 2009.
- ROCHA, E. C.; CANTO, J. L.; PEREIRA, P. C. **Avaliação de impactos ambientais nos países do MERCOSUL**. Ambiente & Sociedade, v.8, n.2. 2005.
- MORAES, C., D; AQUINO, C. A. **Avaliação de impacto ambiental: uma revisão da literatura sobre as principais metodologias**. 2016. Disponível em:<<http://labhidrogeo.paginas.ufsc.br/files/2016/08/AIA-UMA-REVIS%C3%83O-DA-LITERATURA-SOBRE-AS-PRINCIPAIS-METODOLOGIAS.pdf>>>. Acesso em: 31 jul. 2018.
- RIBEIRO, A. I.; FENGLER, F. H.; LONGO, R. M.; MEDEIROS, G. A.; MELLO, G. F. & FILHO, A. P. Choice of revegetation techniques for degraded areas using environmental damage assessment in the Amazon Forest, Brazil. **WIT Transactions on Ecology and The Environment**. v.192, p.407-417, 2015.
- SANTOS, L. T. **Avanços da energia eólica no Brasil: uma análise das políticas públicas e seus resultados**. 2017. 98 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia e Desenvolvimento Sustentável, Gestão Sustentável e Energia., Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.
- SIMAS, M. S. **Energia Eólica e Desenvolvimento Sustentável no Brasil: Estimativa da Geração de Empregos por meio de uma Matriz Insumo-Produto Ampliada**. 2012. 220 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/86/86131/tde-10092012-095724/en.php>>. Acesso em: 22 ago. 2018.
- SILVEIRA, G. P. **O papel da energia eólica no desenvolvimento econômico brasileiro**. 2012. 58 f. Monografia - Curso de Bacharelado em Ciências Econômicas. Ciências Econômicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.