

## Impactos de ruídos na geração de energia eólica: Estudo de caso em parque eólico localizado no município de Curral Novo do Piauí- PI

Gabriel Alberto Trevizan<sup>1</sup>  
Cleir Ferraz Freire<sup>2</sup>

### Energias Renováveis

#### *Resumo*

A energia eólica é proporcionalmente a fonte que mais cresce no país. E apesar de ser uma fonte de energia renovável e limpa em emissões de carbono, essa forma de geração não está livre de impactos como qualquer outro empreendimento energético. Um dos impactos deste tipo de energia é o ruído emitido pelos aerogeradores, que precisa ser monitorado dentro de programas nos processos de licenciamento. Este trabalho teve como objetivo apresentar e discutir resultados do monitoramento realizado no Parque Eólico Ventos de Santo Afonso no município de Curral Novo do Piauí, PI. As medições foram realizadas com um decibelímetro entre abril de 2018 e janeiro de 2019 e revelaram valores superiores aos estabelecidos nas normas NBR atuais, mesmo em áreas isentas da influência dos aerogeradores. Os resultados indicam que é necessário estabelecer normas mais acuradas e incluir outros elementos componentes dos ruídos além dos decibels e os dados de monitoramento atualmente disponibilizados devem ser considerados para estabelecer estes padrões.

Palavras-chave: Energia eólica, monitoramento de ruídos, aerogerador, decibels.

<sup>1</sup>Gabriel Alberto Trevizan. Votorantim Energia – Departamento de Sustentabilidade, gatrevizan@gmail.com.

<sup>2</sup>Cleir Ferraz Freire. Universidade Federal de Alfenas – Campus Poços de Caldas, cleirfreire@gmail.com.

## INTRODUÇÃO

A energia eólica consiste na fonte geradora de energia que mais cresce no Brasil. Atualmente existem 601 usinas eólicas instaladas que produzem 15,1 GW de energia, perfazendo 9,2% da matriz energética nacional (ABEEólica, 2017). Por se uma energia limpa e renovável, a energia eólica está em consonância aos objetivos globais da diminuição da emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE), entretanto, apesar de ventos não ser proveniente da queima de combustíveis fósseis que geram CO<sub>2</sub>, existem aspectos negativos nessa modalidade de geração de energia, sendo que um dos principais impactos socioambientais decorrentes da operação das usinas eólicas é a geração de ruídos e o incomodo à população local.

Embora existam poucos estudos sobre os efeitos da exposição do ser humano aos ruídos, são relatadas alterações psicológicas e psiquiátricas, além de fisiológicas que afetam o sistema nervoso, digestivo, endócrino e respiratório, (AÖR, 2014). Devido a isto, nos Estudos de Impactos Ambientais as emissões sonoras do funcionamento das usinas eólicas é um dos fatores a ser monitorado, e assim são propostas formas de mitigação que são acompanhadas durante a operação desses empreendimentos.

A legislação brasileira no tocante à questão de geração de energia eólica está estritamente relacionada ao licenciamento e autorizações de implantação das mesmas e se iniciou nos estados, o que levou a um grande número de legislações específicas, com grande diversidade entre elas, especialmente quanto à regras restritivas. Em estados mais permissivos, foram instalados aerogeradores em locais indevidos, como de proteção ambiental, mirantes, chapadas, restingas, dunas e até em áreas de preamar, o que levou à necessidade de criar uma legislação federal, com regras mínimas para as instalações de parques, a resolução CONAMA nº 462/2014, entretanto, a questão do ruído ainda carecia de conhecimento, o que fez com que ficasse sem uma normatização mais específica.

Diante do apresentado, esse trabalho objetiva apresentar uma revisão bibliográfica das normas e diretrizes relacionadas aos ruídos emitidos pelos aerogeradores em usinas eólicas e analisar os dados da medição de ruídos no Complexo Eólico Ventos do Piauí localizado no município de Curral Novo do Piauí-PI.

## METODOLOGIA

A resolução CONAMA 462/2014 determina a necessidade do monitoramento de ruídos, contudo, não determina padrões a serem seguidos, tampouco existe uma definição pelos órgãos licenciadores de um método específico de medição do ruído, apenas cita que “em empreendimentos situados a menos de 400 de residências isoladas ou comunidades é necessário apresentar estudo de forma a caracterizar os índices de ruídos e o efeito estroboscópico visando o conforto acústico e a preservação da saúde da comunidade”, ou seja, um monitoramento sem padrões de avaliação.

Na busca de somar conhecimentos acerca de ruídos emitidos por aerogeradores foram analisadas legislações e apresentados resultados das medições realizadas pelo monitoramento de ruídos no Complexo Eólico Ventos do Piauí, localizado no município de Curral Novo do Piauí-PI. O complexo é composto por 7 Parques Eólicos (Ventos de Santo Afonso, Ventos de São Adeodato, Ventos de São Casimiro, Ventos de Santa Albertina, Ventos de Santo Alberto e Ventos de Santo Agostinho) com 98 Aerogeradores (14 Aerogeradores por Parque Eólico) e capacidade total instalada de 205,8 mW de potência. O complexo possui 7 Licenças de Operação emitidas pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí com determinações do órgão ambiental para realização de monitoramento de ruídos, no entanto, nesse estudo será apresentado somente os dados do Parque Eólico Ventos de Santo Afonso.

Foram efetuadas medições durante 5 minutos por ponto, em horário diurno e noturno, conforme determina a NBR – 10.151/2000. Foram realizadas medições com a distância de 100 metros, 250 metros e 400 metros do aerogerador, conforme definida no Plano Básico Ambiental – PBA e 2 km para o ponto controle, em lados opostos ao aerogerador.

O equipamento utilizado para a medição foi o “Medidor de Nível de Pressão Sonora, 3M, Modelo SoundPro SE/DL”. As medições de ruídos e as medições “Ponto de Controle” foram realizadas trimestralmente, entre abril de 2018 e janeiro de 2019.

Como parâmetro de medições, foram utilizadas as normas da ABNT NBR-10.151/2000 - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade e a NBR-10.152/2000 - Níveis de ruído para conforto acústico, que determinam os níveis máximos

para exposição de ruídos em diferentes tipos de áreas. Estas normas determinam que em áreas de sítios e fazendas, nas quais se enquadram os aerogeradores, os níveis máximos de ruídos devem ser de 40 dB em horário diurno e 35 dB no período noturno.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados demonstram que o nível de ruído apresenta queda conforme aumentam as distâncias do aerogerador e que existem variações dos valores durante os meses. Os resultados obtidos para o período do monitoramento foram os seguintes:

Tabela 1 - Resultados dos níveis de ruídos em Decibels (dB), a 100 m, 250 m, 400 m e 2 km, sendo pontos 1, 2, 3 e controle 1 de um lado e 4, 5, 6 e controle 2 do lado oposto.

Pontos	abril/18		julho/18		outubro/18		janeiro/19	
	Dia	Noite	Dia	Noite	Dia	Noite	Dia	Noite
<b>Ponto 1 (100 m)</b>	53,1	57,9	60,0	60,78	45,6	48,8	48,9	61,7
<b>Ponto 2 (250 m)</b>	53,3	55,9	53,44	58,14	44,9	44,3	43,3	56
<b>Ponto 3 (400 m)</b>	52,2	53,9	50,59	52,92	40,3	40,5	42,6	52,36
<b>Controle 1 (2 km)</b>	40,4	40,3	41,2	46,4	32,8	39,2	40,4	40,3
<b>Ponto 4 (100 m)</b>	53	59,1	60,45	59,5	43,6	45,7	51,3	60,1
<b>Ponto 5 (250 m)</b>	57,1	55,2	57,9	54,03	57,1	43	52,4	54,8
<b>Ponto 6 (400 m)</b>	52,1	50,5	57,9	52,02	52,0	37,8	48,5	59,5
<b>Controle 2 (2 km)</b>	50,4	43,8	42,7	43,7	34,0	42,1	50,4	43,8

As variações mensais nos valores demonstram que fatores ambientais influenciam ruídos, mas que os aerogeradores também aumentam os níveis consideravelmente.

No Brasil, a grande maioria dos parques estão localizados em áreas rurais, e neste local, onde o nível de ruído de fundo não é tão elevado, poderá haver uma percepção do ruído mais acentuada e, conseqüentemente a uma maior manifestação de incomodidade (MAIA, 2010) em contrapartida, em áreas urbanizadas é preciso considerar o acúmulo de ruídos.

Em países com legislação mais desenvolvida observamos que existem outros fatores considerados além de decibels, como frequência, curvas de ponderação, nível de pressão sonora, ruído de fundo, entre outros elementos que compõe o som, enquanto que no Brasil, a legislação ainda é restrita a decibels, e tampouco é direta para aerogeradores.

Um experimento na Suécia, realizado em 2000 (MAIA, 2010), demonstrou que ruídos acima de 35 decibels já causa incômodo à quase metade das pessoas, limite este que é excedido mesmo sem aerogeradores e seria o limite estabelecido pela legislação brasileira. Também em outros países, observamos um maior rigor em relação ao distanciamento dos aerogeradores de habitações, chegando a um mínimo de 2 km, enquanto no Brasil a padronização é de 400 metros, com algumas variações entre estados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A legislação brasileira não cita padrões estabelecidos em outros países, sendo omissa em relação a muitos elementos que compõem o ruído, o que precisa ser mudado, considerando que já existem dados de monitoramento que podem embasar estes valores.

A determinação da distância entre os aerogeradores e habitações, de 400 metros, pode não ser adequada, entretanto, devemos considerar que no Brasil a preferência não é para o deslocamento do empreendimento, mas para a remoção das pessoas, portanto, uma determinação de distância maior que a atual pode ser mais prejudicial do que benéfica.

Considerando estas situações é mister que o país desenvolva sua legislação normativa em relação à ruídos, pois valores de decibels não são suficientes para se estabelecer padrões ou determinar distâncias para parques eólicos como é feito atualmente.

## REFERÊNCIAS

- AÖR, F. Gestão do ambiente sonoro de parques eólicos: alternativas para avaliação e mitigação do impacto acústico, Rio de Janeiro. UFRJ, 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA. Desafios para expansão da energia eólica. 2018
- BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 10152. Níveis de ruído para conforto acústico, 1987.
- BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 10151. Acústica-avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade—procedimento, 2003.
- BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 462, de 24 de julho de 2014
- MAIA, D. S.N. Ruído de parques eólicos: análise e caracterização. Universidade do Porto. Dissertação. Junho, 2010