

## **Eje temático elegido: Energías convencionales y alternativas**

### **Impactos Ambientais Negativos de Empreendimentos Eólicos e Resolução do Conama nº 462/2014: análise e proposta para melhorias**

Reginaldo Geremias<sup>1</sup>, Filipe Henrique<sup>1</sup>, Gustavo da Silveira<sup>1</sup>, Nathália Ledra<sup>1</sup>, Djéssica Steiner<sup>1</sup>, Kátia Cilene Rodrigues Madruga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia de Energia, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Campus Araranguá, SC-Brasil. E-mail: reginaldo.geremias@ufsc.br

#### **Resumo**

A Resolução do CONAMA 462/2014 estabelece a necessidade de identificação e avaliação dos impactos ambientais no processo de licenciamento de empreendimentos eólicos de superfície terrestre. Este trabalho teve por objetivo geral realizar estudos destes impactos para servirem como subsídios no processo de licenciamento previsto na Resolução. Para tanto, foram feitos estudos na literatura sobre os impactos ambientais destes empreendimentos, bem como as diretrizes previstas na Resolução para identificação e avaliação dos mesmos. Os resultados obtidos nos estudos sobre os impactos ambientais permitiram constatar que empreendimentos eólicos de superfície terrestre são capazes de provocar danos no meio físico, na flora, na fauna, bem como na saúde e bem estar humano. Constatou-se também que estes estudos são relevantes para subsidiar a etapa de identificação e avaliação dos impactos ambientais no processo de licenciamento. A partir destes resultados, se pode concluir que é de suma importância a identificação dos diferentes impactos ambientais de empreendimentos eólicos apontados na literatura e sua inclusão no processo de licenciamento, tornando-o mais efetivo na proteção do meio ambiente.

**Palavras-chaves:** Energia Eólica, Meio Ambiente, Legislação.

#### **Negative environmental impacts of wind farms and National Environmental Council Resolution Number 462/2014: analysis and improvement proposal**

#### **Abstract**

National Environmental Council Resolution 462/2014 establishes the need to identify and evaluate environmental impacts in the licensing process of terrestrial wind farms. The objective of this work was to carry out studies of these impacts in order to correlate the literature review with the text proposed by the resolution. Thus, a literature review on the environmental impacts of these projects was carried out. Parallel it were identified and evaluated the guidelines established in the resolution. The results obtained in the studies on the environmental impacts allowed to identify that terrestrial wind farms are capable of causing several damages to the physical environment, the flora, the fauna, as well as in the health and human welfare. It was also verified that the resolution text does not consider all these impacts. Consequently, this sort of study is relevant to give support to the stage of identification and evaluation of environmental impacts in the licensing process. Considering these results, it is possible to conclude that the identification of the different environmental

impacts of wind farms mentioned in the literature and its inclusion in the licensing process are very important to the effective environmental protection.

**Keywords:** Wind Energy, Environment, Legislation

## **Introdução**

A energia eólica é caracterizada como sendo de fonte renovável e de menor impacto ambiental negativo quando comparada a outras fontes energéticas, tais como petróleo e derivados, carvão mineral, gás natural, hidráulica entre outras. Entretanto, diversos estudos da literatura têm demonstrado que os empreendimentos eólicos são capazes de causar impactos negativos ao meio ambiente em toda sua cadeia produtiva, podendo afetar a fauna, flora, solo e o ar, bem como a saúde e bem estar em populações humanas

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº462 de 24 de julho de 2014 estabelece os procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica em superfície terrestre. De acordo com a referida Resolução, para o processo de licenciamento, há a necessidade de identificação e avaliação de impactos ambientais potenciais nos meios físico, biótico e socioeconômico provocados pelos empreendimentos. Entretanto, a mesma não prevê, especificamente, quais os principais impactos que poderiam ser identificados e avaliados. Desta forma, entende-se que esta omissão seria capaz de comprometer a eficácia do processo de licenciamento em termos de proteção do meio ambiente a ser impactado por estes empreendimentos.

Neste contexto, o presente trabalho se propôs a realizar estudos dos impactos ambientais provocados por empreendimentos eólicos em superfície terrestre, de forma a servirem como subsídios para o licenciamento previsto da Resolução nº462/2014, com vistas a uma maior eficácia deste instrumento na proteção do meio ambiente.

## **Metodologia**

Primeiramente, foram pesquisados na literatura científica os impactos negativos de empreendimentos eólicos de superfície terrestre em suas fases de implantação e operação. Para este propósito, utilizou-se como fonte de pesquisa, livros, artigos científicos, dissertação de mestrado, teses de doutorado, relatórios de entidades governamentais e informações em sites especializados. Posteriormente, foram estudadas as diretrizes relacionadas à identificação e avaliação dos impactos ambientais no processo de licenciamento de empreendimentos eólicos de superfície terrestre previstas na Resolução nº462/2014. Por fim, com base nestes estudos, procurou-se avaliar se os impactos descritos na literatura estão efetivamente contemplados na Resolução e apontar sugestões para o aprimoramento deste instrumento jurídico de forma a subsidiar o processo de licenciamento ambiental de empreendimentos eólicos para que o mesmo tenha efetiva eficácia na proteção do meio ambiente a ser impactado.

## **Resultados e discussão**

Nos estudos da literatura relacionados aos impactos ambientais negativos, foram descritos que empreendimentos eólicos de superfície terrestre podem provocar, durante as fases de instalação e operação, a perda da biodiversidade da flora e fauna, poluição sonora, alteração no nível hidrostático do lençol freático, interferência na disponibilidade hídrica local, interferência no controle da erosão, alterações da paisagem, supressão de habitats, afugentamento da fauna, oscilação de temperatura atmosférica local, mudança de distribuição global de chuvas e nuvens, ruídos gerado pelas turbinas eólicas, sombreamento intermitente, impacto visual, impacto na população de morcegos, colisão de pássaros com

os aerogeradores, proliferação de vetores de doenças e espécies indesejáveis, derramamento de óleos e outras substâncias contaminantes, emissão de gases de efeito estufa, interferência eletromagnética (Kaoshan et al., 2015; Wang, 2015) .

Em relação aos estudos das diretrizes relacionadas à identificação e avaliação de impactos ambientais necessárias para o processo de licenciamento previstas na Resolução nº462/2014, constatou-se que, para empreendimentos de significativo impacto ambiental, há a obrigatoriedade de serem identificadas ações impactantes e analisados os impactos ambientais potenciais nos meios físico, biótico e socioeconômico, relativos às fases de planejamento, implantação e operação (Conama, 2014)

Para empreendimentos de baixo impacto ambiental, a Resolução preconiza que deverão ser descritos os prováveis impactos ambientais e socioeconômicos da implantação e operação da atividade. Também prevê a realização de diagnósticos, incluindo a análise do conforto acústico das comunidades locais e a preservação da saúde no que tange o sombreamento e ao efeito estroboscópico dos aerogeradores, alteração no regime de drenagem subsuperficial da área de influência direta do empreendimento e a estimativa das áreas de supressão de vegetação (Conama, 2014).

Com base nos estudos dos impactos e das diretrizes previstas na Resolução, se pode observar que conteúdos relacionados às obrigações de identificação e avaliação de impactos ambientais necessárias para o processo de licenciamento descritos na Resolução apresentam caráter mais genérico e não descrevem de forma direta quais os impactos que devem ser avaliados nos meios físicos, bióticos e socioeconômicos. Também se pode constatar que nem todo os impactos estão contemplados nos conteúdos, dentre os quais a proliferação de vetores de doenças e espécies indesejáveis, o derramamento de óleos e outras substâncias contaminantes, a emissão de gases de efeito estufa e a interferência eletromagnética (IEM). Desta forma, há a necessidade de aperfeiçoar a Resolução de forma que os estudos de identificação e avaliação de impactos ambientais previstos no licenciamento ambiental sejam incorporados na mesma.

Para este propósito, se pode sugerir a inclusão dos impactos descritos na literatura no texto da Resolução, com vistas à subsidiar as etapas de projeto, instalação, operação e descomissionamento dos empreendimentos eólicos, além de tornar o processo de licenciamento mais efetivo na proteção do meio ambiente e na saúde e bem estar humanos

## **Conclusão**

A partir dos resultados obtidos, se pode concluir que empreendimentos eólicos em superfície terrestre são capazes causar danos ao meio ambiente e na saúde e bem estar da população humana. Concluiu-se também que os conteúdos da Resolução relacionados às exigências de identificação e avaliação de impactos ambientais necessárias para o processo de licenciamento são genéricos e não descrevem os impactos de forma específica. Desta forma, a inclusão dos impactos na Resolução poderá subsidiar os estudos necessários para o licenciamento, contribuindo para a sua efetividade na proteção ambiental.

## **Agradecimentos**

Os autores agradecem ao Programa de Bolsas de Extensão (PROBOLSA) da UFSC

## **Referências**

- Conama. Resolução nº 462, de 24 de julho de 2014. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=703>>. Acesso em: 04 de jun. 2016.
- Kaoshan, D.; Anthony, B.; Chao, L.; Wei-Ning, X.; Zhenhua, H. 2015. Environmental issues associated with wind energy—A review. *Renewable Energy*, 75: 911-921.
- Wang, S. Impacts of wind energy on environment: A review. 2015. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 49: 437-443.