



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

**ANÁLISE DE IMPACTO REGULATÓRIO SOBRE A REVISÃO DA
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 462, DE 24 DE JULHO DE 2014,
QUE ESTABELECE PROCEDIMENTOS PARA O LICENCIAMENTO
DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA A PARTIR DE FONTE EÓLICA EM
SUPERFÍCIE TERRESTRE**

Brasília, DF

2025



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

MINISTRA DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA

Marina Silva

SECRETÁRIO-EXECUTIVO

João Paulo Ribeiro Capobianco

SECRETÁRIA-EXECUTIVA ADJUNTA

Anna Flávia de Senna Franco

SECRETÁRIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA

Ana Toni

**DIRETORA DO DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E
ARTICULAÇÃO**

Ana Paula Cunha Machado Cavalcante

COORDENADORA-GERAL

Marcela Cristina Rosas Aboim Raposo

EQUIPE TÉCNICA

Stefanny Farias Faustina

Elaine Cristina Licio

MARÇO, 2025



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

Lista de Figuras

| | |
|---|-----------|
| Figura 1 – Árvore do problema regulatório..... | 14 |
| Figura 2 – Mapa dos atores | 20 |



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

Lista de Quadros

| | |
|--|-----------|
| Quadro 1 – Análise qualitativa das alternativas - Matriz 5W2H..... | 30 |
| Quadro 2 – Impactos positivos e negativos das alternativas..... | 32 |
| Quadro 3 – Matriz de riscos que podem comprometer a realização dos objetivos da resolução | 46 |
| Quadro 4 – Riscos associados a modificação da resolução..... | 47 |
| Quadro 5 – Matriz de riscos que podem comprometer a realização dos objetivos da resolução | 49 |
| Quadro 6 – Riscos associados a inação..... | 50 |
| Quadro 7 – Escala fundamental de Saaty para julgamentos comparativos | 52 |
| Quadro 8 – Matriz de importância paritária dos critérios (escala Saaty)... | 54 |
| Quadro 9 – Matriz de importância paritária das alternativas para o critério Impacto Ambiental | 55 |
| Quadro 10 – Matriz de importância paritária das alternativas para o critério Impacto Social..... | 55 |
| Quadro 11 – Matriz de importância paritária das alternativas para o critério Impacto Econômico | 56 |
| Quadro 12 – Matriz de importância paritária das alternativas para o critério Sustentabilidade Regulatória | 56 |
| Quadro 13 – Comparação entre a Resolução CONAMA nº 462/2014 e a Proposta de Revisão..... | 58 |
| Quadro 14 – Análise de implementação da resolução – Matriz 5W2H..... | 61 |



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

Lista de Tabelas

| | |
|--|-----------|
| Tabela 1 – Peso dos critérios | 54 |
| Tabela 2 – Notas das alternativas | 56 |



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

Sumário

| | |
|---|-----------|
| 1. Sumário Executivo | 8 |
| 2. Identificação do Problema Regulatório | 11 |
| 2.1 Definição e árvore do problema regulatório | 13 |
| 2.2 Identificação das causas do problema | 14 |
| 2.3 Identificação das consequências do problema | 15 |
| 2.4 Extensão do problema | 17 |
| 3. Identificação dos atores envolvidos no Problema Regulatório | 18 |
| 3.1 Órgãos e instituições públicas de meio ambiente | 18 |
| 3.2 Setor econômico privado | 18 |
| 3.3 Sociedade Civil Organizada | 19 |
| 3.4 População | 19 |
| 3.5 Mapa de atores afetados | 20 |
| 4. Fundamentação Legal | 20 |
| 5. Objetivos | 25 |
| 5.1 Objetivo Geral | 25 |
| 5.2 Objetivos específicos | 25 |
| 6. Alternativas Possíveis ao Enfrentamento do Problema Regulatório Identificado | 26 |
| 6.1 Alternativa 1 – Manutenção da norma vigente | 26 |
| 6.2 Alternativa 2 – Revogação da norma vigente sem estabelecer nenhum outro instrumento regulatório | 26 |
| 6.3 Alternativa 3 – Revisão completa e atualização da norma com a criação de novos instrumentos e obrigações. | 27 |
| 7. Possíveis Impactos das Alternativas Identificadas | 28 |
| 7.1 Análise qualitativa das alternativas identificadas | 28 |
| 7.2 Possíveis impactos das alternativas identificadas | 32 |
| 7.3 Possíveis impactos econômicos | 34 |



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

| | |
|--|-----------|
| 8. Possíveis Impactos sobre as microempresas e as empresas de pequeno porte | 34 |
| 9. Considerações referentes às informações e às manifestações recebidas em eventuais processos de participação social ou de outros processos de recebimento de subsídios de interessados na matéria em análise; | 35 |
| 10. Experiência Internacional | 36 |
| 10.1 China..... | 36 |
| 10.2 Estados Unidos da América..... | 37 |
| 10.3 Alemanha..... | 38 |
| 10.4 Índia | 40 |
| 10.5 Espanha..... | 42 |
| 11. Efeitos e riscos decorrentes da edição, da alteração ou da revogação do ato normativo | 43 |
| 12. Comparação das alternativas | 51 |
| 12.1 Análise multicritério – <i>Analytic Hierarchy Process (AHP)</i> | 51 |
| 12.2 Definição dos critérios | 52 |
| 12.3 Definição dos pesos dos critérios | 53 |
| 12.4 Comparação das alternativas | 55 |
| 13. Estratégia para implementação da alternativa sugerida..... | 60 |
| 13.1 Avaliação e Monitoramento..... | 63 |
| 14. Considerações Finais..... | 63 |
| 15. Referências Bibliográficas | 66 |
| Apêndice I. Análise Multicritério para Escolha da alternativa | 72 |
| Anexo I. Proposta de Revisão da Resolução CONAMA nº 462, de 24 de julho de 2024 | 93 |



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

1. Sumário Executivo

A Análise de Impacto Regulatório (AIR) é um processo utilizado para avaliar os potenciais efeitos de uma nova regulamentação ou da alteração de uma norma regulatória, considerando aspectos como os impactos sobre o meio ambiente, a economia, a saúde pública, entre outros setores relevantes.

Nesse sentido, este relatório de AIR busca proporcionar suporte técnico aos gestores, subsidiando a tomada de decisão, de modo que as políticas públicas atendam aos princípios da economicidade, eficiência e legalidade, e, no caso da regulação objeto desta AIR, reduza os impactos socioambientais da implementação de empreendimentos eólicos.

A presente Análise de Impacto Regulatório foi elaborada seguindo as orientações constantes no Decreto nº 10.411, de 30 de junho de 2020, de modo que possui conteúdo técnico, cujo objetivo é apresentar o problema regulatório, identificando os desafios presentes e as possíveis alternativas de solução.

Considerando o cenário atual, marcado por recentes publicações e denúncias da sociedade civil acerca dos impactos socioambientais atrelados à atividade dos parques eólicos, surgiram propostas de ações a serem integradas. Dentre elas, destaca-se a revisão do ato normativo, com o objetivo de reestruturar, atualizar e fortalecer estratégias e instrumentos para a inclusão de salvaguardas socioambientais no licenciamento de empreendimentos eólicos.

Assim, durante a análise do problema regulatório identificado, a equipe técnica concluiu pela necessidade de revisar e atualizar a Resolução CONAMA nº 462/2014.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

Problema regulatório

Ausência de salvaguardas socioambientais no licenciamento de empreendimento eólicos onshore



Objetivo Geral

Revisar a Resolução CONAMA nº 462/2014 que estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica em superfície terrestre



Objetivos Específicos

- Adequar o licenciamento conforme o porte do empreendimento e o impacto socioambiental
- Prevenir a fragmentação de projetos
- Adotar uma abordagem climática em prol de reduzir emissões de GEE
- Desenvolver o compromisso com a recuperação ambiental e a gestão responsável ao fim da vida útil
- Implementar o monitoramento contínuo de impactos e da efetividade de medidas mitigadoras

- Desenvolver inovações tecnológicas para proteção da fauna
- Melhorar o alinhamento com políticas de uso sustentável do território preservação ambiental
- Fortalecer a visão integrada do impacto ambiental regional
- Aperfeiçoar a preservação de áreas sensíveis
- Tornar o arcabouço regulatório eficiente e atualizado

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

Possíveis alternativas regulatórias

- I. Não ação (manutenção da norma vigente)
- II. Revogação da norma vigente sem estabelecer nenhum outro instrumento regulatório
- III. Revisão completa e atualização da norma com a criação de novos instrumentos e obrigações.

Alternativa Regulatória Sugerida

Revisão completa e atualização da norma com a criação de novos instrumentos e obrigações.

Possíveis Impactos da Alternativa Sugerida

Positivos:

- Maior estabilidade e legitimidade da norma;
- Continuidade do desenvolvimento da energia eólica, com sustentabilidade de longo prazo e maior aderência ao desenvolvimento das comunidades locais;
- Clareza de regras para os empreendedores, reduzindo as possibilidades de judicializações relacionadas aos impactos na saúde e bem-estar da população.

Negativos

- Custos humanos e institucional para a inclusão de procedimentos que considerem as salvaguardas socioambientais no licenciamento
- Custos para as empresas envolvidas relacionados a análises de impacto e ações corretivas



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

2. Identificação do Problema Regulatório

A produção e disseminação de energia são processos historicamente ligados ao desenvolvimento econômico, como por exemplo a primeira e a segunda revolução industrial. Entretanto, a importância do uso da energia vai além do desenvolvimento econômico de um país, através do abastecimento energético a diferentes regiões é possível proporcionar melhores condições sociais e qualidade de vida para a população (Santos; Pinto, 2019).

A matriz energética global é composta principalmente por fontes não renováveis, o que a torna amplamente dependente da exploração e do uso de combustíveis fósseis. No entanto, essa dependência está acompanhada de incertezas sobre o tamanho das reservas mundiais, sua durabilidade e os impactos ambientais associados, especialmente no que diz respeito às emissões de gases de efeito estufa (GEE), que são os principais responsáveis pela crise climática global.

Nesse sentido, fontes alternativas de energia como solar, eólica, geotérmica, biocombustíveis, entre outros, tornaram-se opções importantes. Além de serem menos poluentes, essas fontes podem proporcionar a descentralização da produção de energia, diversificando a matriz energética de modo a proporcionar maior equilíbrio e segurança no atendimento da demanda energética.

A matriz energética brasileira, por sua vez, difere significativamente da matriz mundial. No Brasil, ao somar a energia proveniente da lenha, carvão vegetal, hidráulica, derivados de cana, eólica, solar e outras fontes renováveis, tem-se que 49,1% da matriz brasileira é proveniente de fontes de energia renováveis, quase metade da matriz (EPE, 2024).

Além disso, quando se trata da matriz elétrica brasileira temos que ela é composta por 84% de energia renovável (Aneel, 2024). A maior parte da matriz é historicamente dependente de energia proveniente de fonte hidráulica, atualmente representando um total de 58,9% da matriz elétrica (BEN, 2024). No entanto, essa dependência torna o sistema vulnerável em virtude da escassez



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

de chuvas e da redução dos níveis d'água nos reservatórios, em especial, no atual cenário de mudança do clima.

Nesse contexto, a energia eólica se mostrou com potencial para diversificar a matriz elétrica brasileira, consolidar-se na matriz energética no longo prazo, e promover uma maior descentralização da produção de energia reduzindo ainda mais a dependência de fontes não renováveis (Santos; Pinto, 2019).

Assim, dado o alto potencial de geração de energia eólica, a partir de 2002, o governo brasileiro, por meio do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA) que contou com o apoio financeiro do Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES), ficou responsável por incentivar a geração de energia elétrica a partir de fontes limpas.

Além disso, entre 2006 e 2016, houve um significativo aumento dos investimentos no setor eólico, o que aqueceu o mercado e contribuiu para que essa fonte de energia, antigamente a mais cara e menos desenvolvida daquelas incentivadas pelo PROINFA, passasse a figurar entre as principais opções, com redução expressiva de custos (Santos; Pinto, 2019).

Desse modo, a energia eólica no Brasil experimentou um crescimento rápido e eficiente. Em 2024, o Conselho Global de Energia Eólica classificou o Brasil como o 6º país no ranking de Capacidade Total Instalada de Energia Eólica (ABEEólica, 2024). Esse resultado reflete o compromisso brasileiro com sua política de transição energética e com os compromissos internacionais assumidos para a redução de suas emissões de GEE, com o objetivo de combater a mudança do clima. Considerando que as mudanças climáticas vêm causando colapsos ambientais, sociais e econômicos, a energia eólica apresenta-se como uma alternativa estratégica para a mitigação da crise.

Entretanto, apesar de ser considerada uma fonte de energia limpa, atualmente existem evidências que a instalação de parques geradores de energia eólica em superfície terrestre pode provocar impactos ambientais e sociais relevantes, resultando, inclusive, em problemas de saúde e na perda de



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

fontes de renda para as populações que vivem próximas a esses empreendimentos, em especial, povos e comunidades tradicionais.

2.1 Definição e árvore do problema regulatório

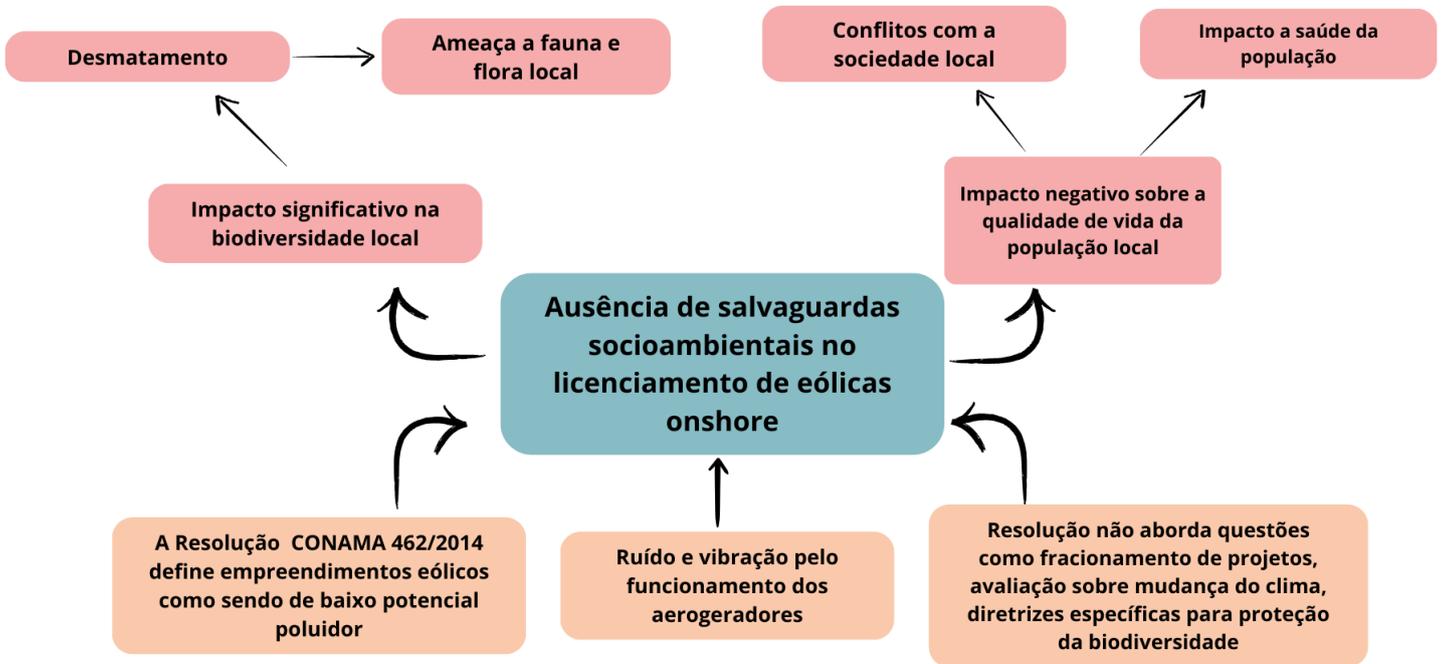
O licenciamento ambiental é um procedimento administrativo que tem por objetivo acompanhar e monitorar atividades potencialmente poluidoras, de modo que tais atividades/empreendimentos sejam analisadas e monitoradas, a fim de garantir o cumprimento das normas ambientais. Nesse sentido, a Resolução CONAMA nº 462/2014, estabelece as diretrizes para a realização do licenciamento dos parques de geração de energia eólica em superfície terrestre.

Entretanto, a resolução vigente não apresenta salvaguardas socioambientais suficientes para a devida proteção do meio ambiente e da população residente nas áreas próximas onde esses empreendimentos são construídos. A resolução em vigor considera, de forma geral, os empreendimentos eólicos como de baixo potencial poluidor, deixando de contemplar uma série de impactos ambientais e sociais associados a essa atividade. Assim, o problema regulatório caracteriza-se pela ausência de salvaguardas socioambientais suficientes para promover o desenvolvimento sustentável no licenciamento de empreendimentos de geração de energia eólica em superfície terrestre. Nesse sentido, para uma melhor caracterização, foi elaborada a árvore do problema, demonstrando suas causas, o problema e suas consequências.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

Figura 1 - Árvore do problema regulatório



2Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

2.2 Identificação das causas do problema

As salvaguardas socioambientais são mecanismos que visam garantir que programas e projetos não causem impactos negativos à conservação ambiental e às comunidades locais.

A instalação de empreendimentos eólicos frequentemente requer grandes áreas de terra, além da construção de infraestruturas, como estradas e plataformas para as turbinas, entre outras. Além disso, devido à necessidade de amplas extensões de terra para a instalação dos parques eólicos, pode ocorrer um grande desmatamento da vegetação nativa. A construção do parque e das infraestruturas necessárias para seu funcionamento pode provocar alterações do solo e do microclima da região. O desmatamento e a alteração do solo podem, ainda, alterar a dinâmica hidrológica do local, podendo gerar escassez hídrica, o que impacta diretamente a vida da população.



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

Além disso, o movimento das lâminas das turbinas pode representar uma ameaça à vida de aves e morcegos, especialmente quando os parques estão localizados/instalados em rotas de migração desses animais.

Nesse sentido, a instalação dos parques de geração de energia eólica também é responsável por alterar a paisagem, provocar ruídos e vibrações, fatores que podem afetar tanto o ambiente natural quanto a qualidade de vida das comunidades que residem próximas a esses empreendimentos.

Ademais, os parques eólicos podem gerar conflitos sociais e culturais. O processo de aquisição de áreas para a construção dos empreendimentos pode resultar em conflitos com comunidades locais, especialmente aquelas que possuem forte ligação com o uso da terra. Em alguns casos, a instalação dos empreendimentos eólicos pode afetar comunidades tradicionais que dependem de seus territórios para práticas culturais e econômicas, causando tensões sociais e políticas.

2.3 Identificação das consequências do problema

As consequências da instalação de empreendimentos eólicos podem ser amplas e complexas, afetando o ambiente, as comunidades locais e a economia regional. Embora os parques eólicos constituam uma fonte de energia renovável e contribuam para a reduzir as emissões de gases de efeito estufa, os impactos ambientais e sociais associados à sua instalação podem comprometer o desenvolvimento sustentável e a preservação ambiental.

Nesse sentido, tendo em vista a demanda por grandes áreas, a instalação dos parques eólicos pode resultar na perda de biodiversidade. Uma vez que a construção dos parques pode acarretar a destruição de habitats, a degradação de ecossistemas e o desequilíbrio ecológico, afetando tanto a fauna quanto a flora. Destaca-se que, em muitos casos, especialmente em áreas costeiras, os ecossistemas degradados são fundamentais para o enfrentamento



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

da crise climática, pois regulam o ciclo hidrológico, combatem a erosão costeira e atuam na proteção contra o aumento do nível do mar.

Além disso, a construção de infraestruturas associadas, como estradas e linhas de transmissão, pode representar a fragmentação de habitats, dificultando o deslocamento das espécies. Esse fenômeno, pode comprometer a sobrevivência de populações animais e vegetais, resultando em declínio populacional ou até mesmo extinção dessas populações. A alteração dos habitats pode, ainda, modificar a composição das espécies, favorecendo aquelas mais adaptadas ao novo ambiente modificado, o que altera a biodiversidade local.

Os aerogeradores, são comumente instalados em regiões de dunas, no litoral, onde os ventos são mais fortes e constantes, o que resulta em impactos sobre a morfologia, a topografia e a fisionomia dessas regiões, principalmente devido à necessidade de construção de vias de acesso aos aerogeradores. Esse processo envolve desmatamento, soterramento de dunas fixas, extinção e fragmentação de lagoas interdunares além da terraplanagem. Como consequência, a disponibilidade hídrica das regiões também é afetada, visto que as dunas são responsáveis por filtrar a água da chuva, que abastece o lençol freático. Esse, por sua vez, sustenta as lagoas costeiras e o ecossistema manguezal.

A instalação de empreendimentos eólicos também pode provocar graves interferências nas comunidades próximas aos locais escolhidos para a instalação dos geradores. Por vezes invisibilizadas, devido à situação de fragilidade econômica e social, essas populações acabam sofrendo com problemas como a perda de território e a mudança na disponibilidade de recursos.

Além dos problemas territoriais, a instalação dos parques eólicos quando feita em proximidade com as comunidades locais, pode impactar o bem-estar e a saúde da população. O ruído e a vibração causados pelo funcionamento das



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

turbinas podem afetar a qualidade de vida dos residentes próximos, privando-os de sono, por exemplo, e chegando a causar graves consequências, incluindo doenças mentais.

Ademais, instalar os parques em áreas com forte valor cultural pode resultar em transformações nas práticas culturais e no modo de vida da população local, especialmente se houver perda de territórios utilizados por comunidades tradicionais, como indígenas e quilombolas.

Além dos impactos na qualidade de vida da população local, a instalação de empreendimentos eólicos em área rural, devido ao ruído e a competição por áreas de pastagem, pode impactar a criação de animais, prejudicando a produção local, gerando perdas econômicas para os produtores e impactando a subsistência da população, especialmente de agricultores familiares.

Assim, o planejamento dos empreendimentos eólicos deve ser conduzido de forma responsável e participativa, garantindo o acesso sustentável a uma fonte de energia renovável essencial no combate às mudanças do clima. Além disso, é crucial que a instalação dos parques geradores de energia eólica seja realizada de maneira a minimizar os impactos ambientais e sociais, assegurando o monitoramento e a fiscalização da operação, para que os possíveis impactos sejam mitigados e adequadamente conhecidos.

2.4 Extensão do problema

O problema em discussão possui abrangência local, pois os impactos decorrentes da instalação dos parques eólicos normalmente afetam apenas as comunidades situadas na proximidade dos empreendimentos eólicos.

Além disso, em algumas situações, a instalação desses empreendimentos provoca o êxodo de pessoas, ampliando a abrangência do problema para o nível regional.



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

Dessa forma, pretende-se com esta Resolução CONAMA, de abrangência nacional, dar diretrizes aos licenciamentos federais e estaduais, com o objetivo de reduzir os impactos decorrentes da instalação desses parques.

3. Identificação dos atores envolvidos no Problema Regulatório

Diversos atores são afetados pela proposta de atualização da Resolução CONAMA, seja de forma direta ou indireta. Desse modo, é necessário pensar toda a cadeia de produção de energia a partir da fonte eólica, desde o planejamento até a execução das atividades dos parques eólicos, visando minimizar ou eliminar os possíveis impactos.

3.1 Órgãos e instituições públicas de meio ambiente

A depender da característica do projeto do parque de geração de energia eólica, o licenciamento poderá ser de competência estadual ou federal, ficando a cargo do órgão ambiental estadual ou do IBAMA. Nesse sentido, a maior complexidade do processo de licenciamento dos parques eólicos exigirá dos órgãos uma maior capacidade financeira e humana para avaliar os procedimentos de licenciamento, concessão das licenças e, posteriormente, a fiscalização quanto ao cumprimento das condicionantes impostas na licença ambiental concedida.

3.2 Setor econômico privado

O setor econômico privado impactado, incluindo as empresas detentoras dos parques eólicos, as empresas fornecedoras de materiais utilizados nesses empreendimentos e os grandes consumidores de energia, podem ser diretamente afetados por esse processo regulatório, o que pode resultar no aumento dos custos dessas atividades.

Porém, a regulamentação proporcionará maior segurança jurídica, além de fortalecer a responsabilidade ambiental e social, diminuindo a externalização



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

dos prejuízos. Isso favorecerá uma maior receptividade para a consolidação da energia eólica no país.

3.3 Sociedade Civil Organizada

A sociedade civil organizada é composta por organizações e movimentos sociais que não integram governo nem o setor empresarial, mas atuam em defesa dos interesses coletivos, dos direitos humanos e de causas sociais.

Nesse sentido, é possível identificar, nesse recorte da sociedade, parceiros sociais e organizações que tratam da questão ambiental com elevado potencial de mobilização social. Muitas dessas entidades atuam como porta-vozes da população, relatando os desafios enfrentados pelas comunidades locais em decorrência da instalação dos parques eólicos.

3.4 População

A comunidade afetada pelos impactos decorrentes da instalação dos parques deve ser considerada, especialmente as mais vulneráveis, como as comunidades indígenas, quilombolas, rurais, pesqueiras ou de baixa renda.

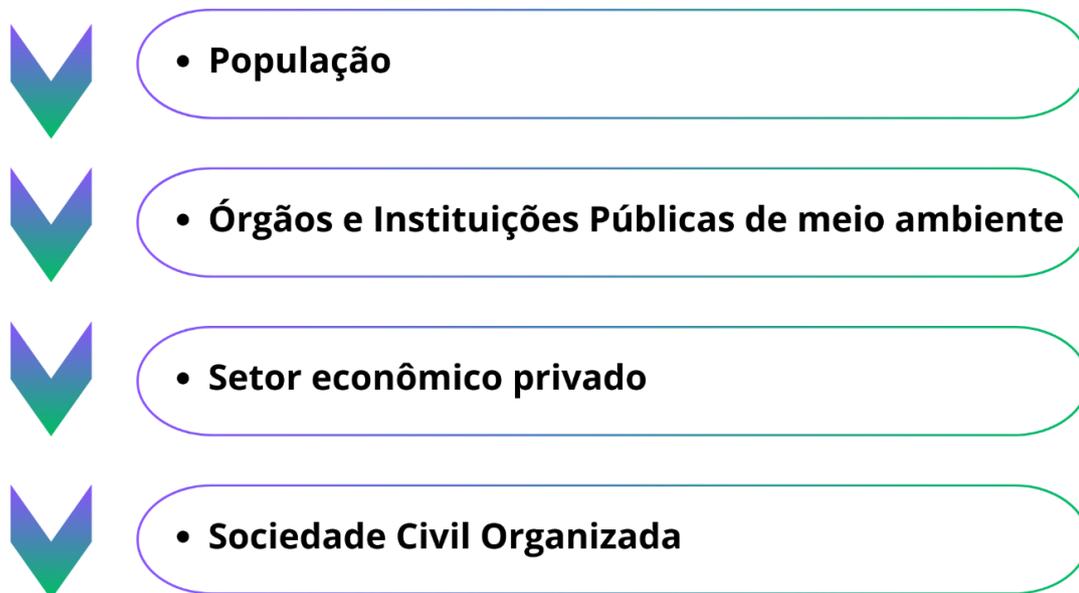
Embora os impactos ambientais e sociais de projetos eólicos sejam, em geral, menores do que os de outras fontes de energia, como usinas hidrelétricas ou termelétricas, a forma como as comunidades são tratadas no processo de implementação pode determinar se os efeitos da atividade serão positivos, negativos ou neutros. O diálogo, a consulta e a compensação justa são essenciais para evitar prejuízos às comunidades. Portanto, é de extrema relevância que a consulta à sociedade seja parte do processo de planejamento e licenciamento dos parques de geração de energia eólica em superfície terrestre, incluindo também a implementação de um plano de comunicação que conscientize a população local sobre o empreendimento que pode ser implantado em seus territórios.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

3.5 Mapa de atores afetados

Figura 3 – Mapa dos atores



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

4. Fundamentação Legal

No Brasil, a preocupação com a geração de energia elétrica a partir de fontes eólicas surgiu com o racionamento de energia ocorrido em 2001. Esse evento intensificou a preocupação com a segurança energética do país, o que impulsionou a busca por alternativas para diversificar a matriz energética e reduzir a dependência das hidrelétricas. Nesse contexto, a energia eólica se consolidou como uma solução viável.

Além disso, a Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, instituiu a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), que estabeleceu diretrizes para a redução das emissões de gases de efeito estufa no Brasil. Nesse sentido, o incentivo à geração de energia elétrica por meio de fontes eólicas está alinhado ao disposto no Artigo 4º, inciso II, da referida lei, que determina:



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

Art. 4º A Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC visará:

II - À redução das emissões antrópicas de gases de efeito estufa em relação às suas diferentes fontes.

A energia eólica, por ser uma fonte limpa e renovável, destaca-se como uma das principais alternativas dentro da política de mitigação da mudança do clima, desempenhando um papel crucial na redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) no setor energético.

O marco inicial para o desenvolvimento de políticas públicas voltadas à geração de energia a partir de fonte eólica foi a criação do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), instituído pela Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002. Esse Programa teve como objetivo, no Sistema Interligado Nacional (SIN), aumentar a participação da energia elétrica limpa oriunda de fontes de energia eólica, hidrelétrica – por meio de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) – e termelétricas movidas a biomassa.

A partir de 2010, o Brasil experimentou um crescimento acelerado na geração de energia eólica, posicionando-se como um dos maiores produtores dessa fonte no mundo. Atualmente, o país possui 15,2% de sua matriz elétrica proveniente de energia eólica, o que corresponde a 32,7 GW (Aneel, 2024). Dado o alto potencial de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica, tornou-se imprescindível que o arcabouço legal brasileiro também contemplasse o licenciamento ambiental dos parques de geração de energia eólica em superfície terrestre. Embora essa seja uma fonte limpa e renovável, a instalação desses parques, responsáveis por gerar energia a partir de ventos em áreas terrestres, acarreta diversos impactos ambientais. Por isso, é essencial que o devido processo de licenciamento ambiental seja conduzido de forma adequada para garantir a sustentabilidade e minimizar os impactos dos empreendimentos.

Assim, em 2014, o CONAMA publicou a Resolução nº 462/2014, que estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica em superfície terrestre.



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

Estudos recentes demonstraram a importância de incluir salvaguardas socioambientais no licenciamento desses parques.

No que se refere ao arcabouço jurídico, a Constituição Federal Brasileira (CF) de 1988, em artigo 23, determina ser competência comum da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios a responsabilidade pela proteção do meio ambiente e pelo combate à poluição em quaisquer de suas formas. Além disso, em seu artigo 225, a CF estabelece que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida. A CF determina também que é dever do poder público e da coletividade preservar e defender o meio ambiente para as futuras gerações. Na mesma direção, o artigo 170 da Constituição Federal dispõe que a ordem econômica deve se fundamentar na função social e na defesa do meio ambiente.

Nesse contexto, a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), instituída pela Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981, estabelece as diretrizes e objetivos para a gestão ambiental do Brasil, definindo regras para o ordenamento da política ambiental brasileira, com o propósito de proteger e preservar o meio ambiente, além de fomentar o desenvolvimento sustentável do país.

A PNMA em seu artigo 8º criou o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), um órgão colegiado composto por diferentes ministérios, órgão públicos, representantes dos governos estaduais e municipais, além de entidades ambientalistas.

O CONAMA é um órgão consultivo e deliberativo responsável por estabelecer normas, critérios e diretrizes relacionadas ao controle e à manutenção da qualidade ambiental. Entre suas funções, o CONAMA define regras para o licenciamento ambiental, o controle da poluição e a conservação da biodiversidade. Além disso, desempenha um papel crucial na articulação entre o governo, a sociedade civil e outros setores da administração pública, visando à promoção da sustentabilidade no país.



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

No artigo 8º da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), são descritas as competências do CONAMA, destacando-se o inciso I, expresso a seguir:

Artigo 8º Compete ao CONAMA:

I – **Estabelecer mediante proposta do IBAMA**, normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, a ser concedida pelos Estados e supervisionada pelo IBAMA.

Dentre os atos do CONAMA, destacam-se as resoluções, atos normativos de caráter obrigatório, utilizadas para definir regras e procedimentos sobre questões ambientais, como o controle da poluição, o licenciamento ambiental, a proteção de ecossistemas e a gestão de resíduos, entre outros. As principais resoluções relacionadas ao tema em tela são: a Resolução CONAMA nº 01/1986, a primeira resolução a estabelecer diretrizes gerais para o licenciamento ambiental no Brasil; a Resolução CONAMA nº 237/1997, que detalha as condições, procedimentos e exigências para o licenciamento ambiental, incluindo a definição do tipo de licença (prévia, de instalação e de operação), os requisitos para a apresentação dos estudos ambientais e as responsabilidades dos órgãos ambientais.

É importante ressaltar que a elaboração das resoluções CONAMA é baseada em critérios técnicos, experiências internacionais e práticas exitosas no país. É assegurada ainda a participação social por meio de tomadas de subsídios e consultas públicas.

Além disso, a Lei Complementar nº 140/2011 fixa normas “para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora.”

Dessa forma, torna-se necessário avaliar a competência para a realização do procedimento de licenciamento ambiental dos parques de geração



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

de energia eólica, que dependerá de fatores como a localização do projeto e o porte do empreendimento.

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), responsável pelo licenciamento no âmbito federal, conduz o licenciamento de empreendimentos localizados em dois ou mais estados, empreendimentos de grande porte ou daqueles que envolvem áreas de significância ambiental, como áreas de preservação, unidades de conservação ou regiões com biodiversidade sensível. O IBAMA realiza a análise ambiental e emite a licença correspondente.

Quando os parques eólicos estão localizados em área de competência estadual, normalmente por se tratar de empreendimentos de menor porte, o licenciamento é realizado pelos órgãos ambientais estaduais. Esses órgãos analisam os impactos locais, de acordo com os normativos estaduais, e emitem as devidas licenças ambientais. Nesse sentido, sabe-se que, no Brasil, a maior parte dos licenciamentos de empreendimentos de geração de energia eólica atualmente são de competência estadual.

Dessa forma, os Conselhos Estaduais de Meio Ambiente publicaram normas que regulam o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica em superfície terrestre em cada estado brasileiro. Por exemplo, no Ceará, o licenciamento desses empreendimentos é regulado pela Instrução Normativa COEMA nº 1, de 13 de novembro de 2018. Já na Bahia, a Resolução CEPRAM nº 4.636, de 28 de setembro de 2018, é a norma responsável por regular o licenciamento ambiental de parques de geração de energia eólica.

Nesse contexto, já existe grande número de parques eólicos instalados em decorrência das condições climáticas favoráveis, como ventos intensos e constantes. A Bahia, o Rio Grande do Norte, o Piauí, o Ceará e o Rio Grande do Sul são, respectivamente, os estados brasileiros com maior capacidade instalada para produção de energia eólica em superfície terrestre (Aneel, 2025).



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

Dessa forma, dada a experiência e a relevância de atuação, no tema é fundamental considerar a visão subnacional no que se trata da regulamentação desse setor.

5. Objetivos

5.1 Objetivo Geral

A presente proposta tem por objetivo revisar a Resolução CONAMA nº 462/2014, que estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica em superfície terrestre, a fim de incluir salvaguardas socioambientais em seu texto.

5.2 Objetivos específicos

I – Adequar o procedimento licenciador conforme a combinação entre o porte do empreendimento, a relevância e a sensibilidade ambiental da área, e a população afetada pela instalação e operação, com previsão da presença de povos e comunidades tradicionais;

II – Prevenir a fragmentação de projetos, prática que visa simplificar artificialmente os trâmites regulatórios e que dificulta a avaliação conjunta dos impactos cumulativos e sinérgicos;

III – Adotar uma abordagem climática e de sustentabilidade, com avaliação da contribuição dos empreendimentos na redução de emissão de gases de efeito estufa e sua resiliência frente à mudança do clima;

IV – Desenvolver o compromisso com a recuperação ambiental e a gestão responsável ao fim da vida útil dos projetos, com a exigência dos planos de descomissionamento desde a fase inicial do licenciamento;

V – Implementar o monitoramento contínuo dos impactos e da efetividade das medidas mitigadoras, permitindo ajustes adaptativos e maior eficiência no controle ambiental;



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

VI – Desenvolver inovações tecnológicas para proteção da fauna, com novos protocolos para mitigação de impactos, incluindo estratégias para evitar colisões de aves e morcegos com aerogeradores;

VII – Melhorar o alinhamento com políticas de uso sustentável do território e preservação ambiental;

VIII – Fortalecer a visão integrada do impacto ambiental em nível regional;

IX – Aperfeiçoar a preservação de áreas sensíveis;

X – Tornar o arcabouço regulatório mais eficiente e atualizado.

6. Alternativas Possíveis ao Enfrentamento do Problema Regulatório Identificado

O Decreto nº 10411/2020, responsável por regulamentar a análise de impacto regulatório, estabelece em seu artigo 6º que deverão ser apresentadas alternativas possíveis para o enfrentamento do problema regulatório, considerando as opções de não ação, soluções normativas e, sempre que possível, soluções não normativas.

Nesse sentido, a seguir serão apresentadas possíveis alternativas para a resolução do problema regulatório, de acordo com as características supracitadas.

6.1 Alternativa 1 – Manutenção da norma vigente

A alternativa 1 corresponde à opção de não ação, pois considera a possibilidade de não revisar e/ou atualizar a Resolução CONAMA nº 462/2014.

6.2 Alternativa 2 – Revogação da norma vigente sem estabelecer nenhum outro instrumento regulatório

A alternativa 2 não está alinhada com o objetivo geral nem com os objetivos específicos. A possibilidade de trazer silêncio normativo ao se revogar a Resolução nº 462/2014, sem a proposição de outro instrumento regulatório no



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

âmbito nacional, foi levantada apenas para fins comparativos com as demais alternativas, assim como para possibilitar a reflexão sobre a importância do tema analisado.

Além de não estar alinhada com os objetivos elencados, essa alternativa representaria um retrocesso ambiental, configurando inconstitucionalidade à luz da Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental (ADPF) nº 747 e nº 749 do Supremo Tribunal Federal (STF).

6.3 Alternativa 3 – Revisão completa e atualização da norma com a criação de novos instrumentos e obrigações.

A alternativa 3 trata da possibilidade de revisão completa da norma.

Nesta alternativa, foram modificados os artigos que tratam do enquadramento do empreendimento, de modo que o procedimento ordinário de licenciamento demandará a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e seu Relatório (EIA/RIMA). Já os empreendimentos não considerados de significativo impacto poderão seguir o procedimento simplificado, com base no Relatório Ambiental Simplificado (RAS).

Além disso, foram adicionados incisos para promover a preservação de remanescentes florestais nos biomas Cerrado, Caatinga e Pampa, e na Zona Costeira. Além disso, foram incluídas medidas para mitigar impactos socioculturais sobre as comunidades instaladas próximas aos parques.

A nova redação da resolução também torna obrigatória a realização de reuniões técnicas informativas para apresentação e discussão dos estudos ambientais e demais informações, garantindo a participação da população afetada.

Por fim, a proposta de resolução atribui novas obrigações aos órgãos licenciadores, como estabelecer uma distância mínima entre as unidades geradoras de energia e as residências na avaliação ambiental, solicitar a realização de estudos sobre impactos sonoros, luminosos, de sombreamento e



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

paisagístico e avaliar os efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade no que se refere à qualidade de vida da população residente na área de influência do empreendimento.

7. Possíveis Impactos das Alternativas Identificadas

Para avaliar os efeitos das alternativas apresentadas, analisou-se a viabilidade e os efeitos de cada uma delas perante os atores e os envolvidos.

Para solucionar o problema regulatório, foram apresentadas uma alternativa normativa, uma não-normativa e a alternativa de manutenção da norma vigente (não-ação), descritas a seguir:

- i. Não-ação (manutenção da norma vigente);
- ii. Revogação da norma vigente sem estabelecer nenhum outro instrumento regulatório; e
- iii. Revisão completa e atualização da norma, com a criação de novas obrigações.

Para realizar a análise qualitativa das alternativas, foi adotada a metodologia 5W2H, uma ferramenta utilizada para definir estratégias e auxiliar a tomada de decisão.

7.1 Análise qualitativa das alternativas identificadas

A ferramenta 5W2H é uma metodologia de planejamento e análise que ajuda a estruturar e comparar as alternativas de forma clara e lógica, facilitando a decisão.

A 5W2H funciona como uma espécie de checklist, sendo seu nome proveniente das sete perguntas fundamentais da ferramenta, em inglês:

- **What?** (O quê?) – descrever o que de fato será feito, identificando o problema, a atividade ou o projeto.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

- **Why?** (Por quê?) – apresentar uma justificativa sobre o que foi proposto.
- **Who?** (Quem?) – definir quem ou qual área será responsável pela execução do que foi proposto.
- **Where?** (Onde?) – determinar onde será aplicado, podendo ser um local físico, um departamento ou setor de uma empresa.
- **When?** (Quando?) – definir quando será aplicado, o tempo de execução da atividade.
- **How?** (Como?) – estabelecer a forma, os métodos ou estratégias para a melhor forma de condução da execução do que foi definido.
- **How much?** (Quanto?) – determinar os custos ou recursos que serão necessários para a realização do que foi proposto.

Essa ferramenta é amplamente utilizada em gestão de projetos, tomada de decisão e análise de problemas, pois permite uma visão estruturada e facilita a implementação de medidas estratégicas.

Nesse sentido, o Quadro 1, a seguir, apresenta as alternativas analisadas com base na matriz 5W2H.



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

Quadro 1 - Análise qualitativa das alternativas – Matriz 5W2H

| ALTERNATIVA | WHAT (O quê?) | WHY (Por quê?) | WHERE (Onde?) | WHEN (Quando?) | WHO (Por quem?) | HOW (Como?) | HOW MUCH (Quanto?) |
|-----------------------------|--|---|-------------------------|--------------------------|---|--|--|
| Manutenção da norma vigente | Manter a norma atual | Os custos de licenciamento já são conhecidos pelos órgãos responsáveis e pelas empresas envolvidas. Não demandaria adaptação de procedimentos, nem de seus possíveis custos associados, por parte das empresas e dos órgãos ambientais. | Federal e Estadual | Ação já em vigor | CONAMA, IBAMA e órgãos ambientais estaduais | Manutenção do status quo, sem criação de procedimentos adicionais para salvaguardas socioambientais. | Não há custo adicional. |
| Revogação da norma vigente | Revogar a norma atual sem apresentar outro instrumento regulatório | Elimina custo de órgãos públicos e de empresas privadas com o processo de licenciamento. | Nacional | 2º semestre de 2025 | CONAMA | Reunião de alinhamento; elaboração de justificativa; análise do CIPAM; discussão na Câmara Técnica e/ou Grupos de Trabalho; pactuação na Câmara Técnica e/ou Grupo de Trabalho; votação na Câmara Técnica; votação na Plenária; e publicação no Diário Oficial da União. | Haverá custo institucional decorrente da redução da proteção ambiental e ausência de salvaguardas sociais. |



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

| ALTERNATIVA | WHAT (O quê?) | WHY (Por quê?) | WHERE (Onde?) | WHEN (Quando?) | WHO (Por quem?) | HOW (Como?) | HOW MUCH (Quanto?) |
|---|------------------------------|--|-------------------------|--------------------------|--|--|---|
| Revisão completa e atualização da norma, incluindo a criação de novas obrigações. | Atualização da norma vigente | A experiência com os parques eólicos existentes demonstrou impactos ambientais e sociais relevantes. A atualização da norma estabeleceria procedimentos para evitar ou minimizar esse problema, garantindo maior segurança jurídica aos empreendimentos e promovendo o bem-estar social e a conservação da biodiversidade local. | Nacional e Estadual | 1º semestre de 2026 | CONAMA, IBAMA, órgãos estaduais de meio ambiente | Criação de procedimentos de salvaguardas socioambientais, incluindo consultas às comunidades afetadas, que permitam análise de impacto dos empreendimentos e ações corretivas e mitigadoras, garantindo a sustentabilidade da geração de energia eólica no país. | Haverá custos humanos e de custeio institucionais para a inclusão de procedimentos que considerem as salvaguardas socioambientais no processo de licenciamento. Haverá custos para as empresas envolvidas relacionados a análises de impacto e ações corretivas, porém espera-se que sejam reduzidos custos de judicialização e prejuízos às comunidades e à biodiversidade locais. |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

7.2 Possíveis impactos das alternativas identificadas

Após a análise das alternativas através da matriz 5W2H, procedeu-se com a identificação dos impactos positivos (benefícios) e negativos (custos) de cada alternativa, conforme demonstra o quadro a seguir.

Quadro 2 - Impactos positivos e negativos das alternativas

| ALTERNATIVAS | IMPACTOS POSITIVOS | IMPACTOS NEGATIVOS |
|------------------------------|---|---|
| Manutenção da norma vigente. | Ausência de necessidade de atualização dos procedimentos de licenciamento. Manutenção do status quo, sem custos adicionais. | Manutenção do problema regulatório, com a ausência de salvaguardas socioambientais no licenciamento de empreendimentos eólicos e a falta de endereçamento dos seus impactos nas comunidades locais. Risco de que a produção de energia eólica esteja associada à redução do bem-estar e da saúde das comunidades vizinhas. |
| Revogação da norma vigente | Alternativa mais célere pois não demanda a elaboração de um novo instrumento regulatório. | Por se tratar de uma resolução que estabelece obrigações no que tange a legislação ambiental, sua revogação, sem abrigar seu conteúdo em um novo marco regulatório, pode ser considerada inconstitucional, uma vez que resultaria na redução da proteção ambiental. Além disso, a total ausência dessas obrigações no arcabouço do licenciamento brasileiro agravará os impactos socioambientais dessa atividade, podendo, inclusive, prejudicar a consolidação dessa fonte como alternativa para a transição energética justa do país. |



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

| ALTERNATIVAS | IMPACTOS POSITIVOS | IMPACTOS NEGATIVOS |
|---|--|---|
| Revisão completa e atualização da norma, com a criação de novas obrigações. | Maior estabilidade e legitimidade da norma, tendo em vista que ela traz os mecanismos para a maior responsabilidade social e ambiental dos empreendimentos. Continuidade do desenvolvimento da energia eólica com sustentabilidade de longo prazo e maior aderência ao desenvolvimento das comunidades locais. Clareza de regras para os empreendedores, reduzindo as possibilidades de judicializações relacionadas aos impactos na saúde e no bem-estar das comunidades. | Haverá custos humanos e de custeio institucionais para a inclusão de procedimentos que considerem as salvaguardas socioambientais no processo de licenciamento. Haverá custos para as empresas envolvidas relacionados a análises de impacto e ações corretivas. |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

7.3 Possíveis impactos econômicos

A revisão e atualização da Resolução CONAMA nº 462/2014 poderá acarretar impactos econômicos para a Administração Pública. Os principais custos para os órgãos ambientais estarão relacionados a recursos humanos, uma vez que a criação de novas obrigações no processo de licenciamento aumentará a carga de trabalho necessária para a análise dos novos estudos.

Além disso, será essencial que os órgãos ambientais realizem um processo eficiente de fiscalização para garantir que os empreendimentos licenciados cumpram as condicionantes estabelecidas nas licenças ambientais.

A alteração da norma também acarretará impactos econômicos para as empresas do setor eólico, uma vez que o novo procedimento de licenciamento poderá exigir estudos mais complexos sobre os impactos ambientais e sociais decorrentes da instalação dos parques eólicos.

Por outro lado, a atualização da norma tem o potencial de reduzir os custos com processos judiciais, pois poderá minimizar os conflitos com as comunidades locais.

No que se refere ao consumidor final, poderá haver impacto negativo na acessibilidade energética, já que o aumento nos custos e prazos dos projetos pode ser refletido no preço da energia elétrica, afetando especialmente famílias de baixa renda caso esses custos sejam repassados. Dessa forma, os reguladores devem garantir um equilíbrio entre sustentabilidade e viabilidade econômica, evitando onerar os consumidores.

8. Possíveis Impactos sobre as microempresas e as empresas de pequeno porte

A revisão da Resolução CONAMA nº 462/2014 será fundamental para promover o equilíbrio entre o desenvolvimento sustentável, a proteção ambiental e o bem-estar das comunidades locais. Diante do agravamento da crise climática, é imprescindível que o Brasil continue investindo em fontes de energia



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

renovável, sendo a energia eólica uma das principais alternativas, por não emitir GEE. No entanto, a instalação de parques eólicos deve ocorrer de forma ambiental e socialmente responsável, garantindo sua sustentabilidade a longo prazo.

Em relação às microempresas e empresas de pequeno porte, os impactos negativos podem estar associados aos custos e prazos do licenciamento. O processo ordinário de licenciamento ambiental dependerá da elaboração do EIA/RIMA, o que representa um custo considerável, além de exigir um tempo de análise de cerca de seis meses pelo órgão ambiental.

Por outro lado, a atualização da norma trará benefícios significativos, como maior segurança jurídica, ao reduzir conflitos com as comunidades locais. Isso ocorre porque a nova redação da resolução estabelece que as comunidades devem ser consultadas previamente à instalação de empreendimentos eólicos, garantindo sua participação no processo e minimizando possíveis resistências.

9. Considerações referentes às informações e às manifestações recebidas em eventuais processos de participação social ou de outros processos de recebimento de subsídios de interessados na matéria em análise;

A demanda para incluir salvaguardas socioambientais na Resolução CONAMA nº 462/2014 surgiu de uma solicitação da sociedade civil. Os órgãos ambientais têm recebido diversas denúncias acerca dos impactos que as comunidades vêm sofrendo em virtude da instalação dos parques eólicos.

Nesse sentido, para subsidiar a elaboração da minuta de atualização da Resolução CONAMA nº 462/2014, foram considerados alguns estudos provenientes da sociedade civil, como o estudo *Salvaguardas para Renováveis*, elaborado por comunidades afetadas e suas assessorias, além de pesquisadores da área.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

Além disso, a organização Conectas Direitos Humanos produziu o estudo *Parques Eólicos, Direitos Socioambientais e Instituições Financeiras: o Caso da Chapada de Araripe*, que apresenta uma breve análise sobre as características do planejamento, licenciamento e financiamento de parques eólicos na região da Chapada do Araripe, localizada na fronteira entre os estados do Piauí, Pernambuco e Ceará.

Outrossim, a Universidade Federal do Ceará, por meio do Observatório da Energia Eólica, publicou o livro *Impactos socioambientais na implantação dos parques de energia eólica no Brasil*, que também foi utilizado para a tomada de subsídios na elaboração desta AIR.

10. Experiência Internacional

Com o objetivo de averiguar como outros países tratam a problemática abordada, foram selecionados, como estudo de caso os cinco países com maior capacidade instalada de eólicas: China, EUA, Alemanha, Índia e Espanha. A análise considerou os seguintes critérios: Capacidade Instalada, Autoridades Reguladoras – Regulação dos parques eólicos, Principais regras e Desafios.

10.1 China

Capacidade Instalada de Eólicas:

A China lidera com folga em capacidade instalada de energia eólica onshore. A capacidade ultrapassa 300 GW (gigawatts), com vastas instalações em regiões como Mongólia Interior, Xinjiang e Gansu (GWEC, 2024).

Autoridades Reguladoras – Regulação dos Parques Eólicos:

O Ministério de Recursos Naturais e a Administração Nacional de Energia (NEA), são os órgãos responsáveis pela formulação e implementação de políticas energéticas na China (*The State Council The People's Republic of China, 2024*).



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

Principais Regras:

- I. Projetos de energia eólica precisam ser aprovados pelos governos central e local.
- II. Incentivos fiscais, tarifas *feed-in* e subsídios foram amplamente utilizados no passado, mas o país está transitando para leilões competitivos.
- III. Exigem avaliações de impacto para grandes projetos de infraestrutura (licenciamento ambiental e uso da terra). (Lemos *et al.*, 2024) (Barbieri; Ferreira, 2019).

Desafios:

Integração ao grid (rede elétrica) é uma questão crítica, especialmente em regiões remotas com alta capacidade instalada. A rápida expansão da capacidade de geração eólica e solar na China tem exacerbado os desequilíbrios regionais de energia, resultando em um aumento da energia renovável desperdiçada devido às limitações de consumo local. Para mitigar esses desafios, o governo chinês está implementando novas regulamentações que visam otimizar a distribuição de energia por meio do aprimoramento das transmissões de longa distância e da melhor coordenação interprovincial (Kemp, 2024).

10.2 Estados Unidos da América

Capacidade Instalada de Eólicas:

Nos EUA, a capacidade instalada de eólicas onshore supera 140 GW. Estados como Texas, Iowa, Oklahoma e Kansas são os principais polos de produção de energia eólica no país (Maguire, 2024).

Autoridades Reguladoras – Regulação dos Parques Eólicos:

Departamento de Energia (DOE) - Responsável por administrar programas relacionados a recursos energéticos, segurança nuclear, meio ambiente e ciências.



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

Comissão Federal Reguladora de Energia (FERC) - Agência governamental independente que regula a transmissão interestadual de eletricidade, gás natural e petróleo.

A responsabilidade pela regulação de energia eólica nos EUA é compartilhada entre o governo federal e os governos estaduais, com o DOE e a FERC desempenhando papéis significativos no nível federal.

Principais Regras:

Regulação descentralizada: estados e condados têm autonomia para definir padrões de instalação. Incentivos como o Production Tax Credit (PTC) incentivam o desenvolvimento eólico. (iii) Avaliações ambientais obrigatórias, conforme o National Environmental Policy Act (NEPA).

Desafios:

Resistência de comunidades locais por preocupações paisagísticas ou ambientais. A Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA) fornece orientações sobre como os projetos de energia eólica podem afetar o meio ambiente e as comunidades locais. A EPA enfatiza a importância de avaliações ambientais rigorosas para mitigar impactos negativos. Informações complementares estão disponíveis em (EPA, 2025).

10.3 Alemanha

Capacidade Instalada de Eólicas:

Na Europa, a Alemanha é líder com mais de 60 GW de capacidade instalada onshore. Grande parte das instalações concentra-se no norte do país, devido às condições favoráveis de vento (Mordor Intelligence, 2023).



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

Autoridades Reguladoras – Regulação dos Parques Eólicos:

Agência Federal de Redes (Bundesnetzagentur) responsável pela regulação das redes de energia elétrica, incluindo a supervisão de projetos de energia eólica. Governos estaduais (Länder) supervisionam licenças locais (Bundesnetzagentur, 2025).

Principais Regras:

Zoneamento - As turbinas só podem ser instaladas em áreas previamente designadas no planejamento espacial.

Leilões competitivos: Desde 2017, a Alemanha implementou um sistema de leilões para projetos de energia eólica, exigindo que todos os projetos participem de processos licitatórios para obter contratos. Por exemplo, em setembro de 2024, a Agência Federal de Redes da Alemanha (Bundesnetzagentur) realizou um leilão recorde, concedendo contratos para quase 3 gigawatts (GW) de energia eólica onshore, o maior volume até então. Esse leilão recebeu 239 propostas totalizando 2.961 megawatts (MW), superando os 2.709 MW disponíveis, marcando a primeira vez desde fevereiro de 2022 que um leilão obteve excesso de inscrições (Reuters, 2024).

Requisitos ambientais: O processo de licenciamento geralmente considera fatores como emissões de ruído, distância de áreas residenciais e impacto visual. Esses estudos avaliam o impacto potencial das turbinas na fauna e flora da região, garantindo que a biodiversidade seja preservada. As regulamentações específicas podem variar conforme a localização do projeto, e é essencial realizar avaliações ambientais detalhadas antes da implementação (Tesup, 2024).

Desafios:

- I. Processos de licenciamento para a instalação de turbinas eólicas podem ser prolongados devido a regulamentações ambientais complexas e à oposição local. Por exemplo, em algumas regiões, foram estabelecidas



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

distâncias mínimas significativas entre turbinas e áreas residenciais, o que limita as áreas disponíveis para novos projetos eólicos. Essas restrições de ordenamento do território podem reduzir consideravelmente o espaço disponível para a implantação de parques eólicos.

- II. Além disso, os procedimentos administrativos para obtenção de licenças podem ser demorados, especialmente para projetos eólicos terrestres. Embora a Alemanha tenha implementado medidas como o "ponto de contacto" para agilizar esses processos, ainda podem ocorrer atrasos significativos devido à complexidade das regulamentações e à necessidade de aprovações de múltiplas autoridades (Tribunal De Contas Europeu, 2019).

10.4 Índia

Capacidade Instalada de Eólicas:

A Índia possui mais de 45 GW de capacidade onshore. A maior parte está localizada em estados como Tamil Nadu, Gujarat, Maharashtra e Rajasthan (Mordor Intelligence, 2023).

Autoridades Reguladoras – Regulação dos Parques Eólicos:

O Ministério das Energias Novas e Renováveis (MNRE) da Índia é o órgão governamental responsável pela formulação e implementação de políticas nacionais relacionadas às energias renováveis. O MNRE coordena iniciativas em áreas como energia solar, eólica, biomassa e hidrogênio verde, visando promover o desenvolvimento sustentável no país. Governos estaduais têm papel importante (Government of India, 2025).

Principais Regras: Planejamento descentralizado

Cada estado indiano desenvolve e implementa suas próprias políticas de zoneamento e licenciamento para projetos de energia renovável, considerando as particularidades regionais e necessidades locais. Estados como Tamil Nadu, Gujarat, Maharashtra e Rajasthan possuem políticas específicas para o desenvolvimento de energia eólica e solar, adaptadas às suas condições geográficas e demandas energéticas. Essa abordagem descentralizada permite



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

que os estados promovam o crescimento das energias renováveis conforme suas capacidades e prioridades.

Leilões: o modelo de leilões garante preços competitivos para novos projetos.

Regras ambientais: estudos de impacto ambiental e social são obrigatórios, especialmente em áreas sensíveis.

Desafios:

A construção de grandes projetos de energia renovável, como parques solares e eólicos, frequentemente entra em conflito com o uso tradicional da terra por comunidades locais. Em Maharashtra, por exemplo, a construção de uma planta solar de 100 megawatts enfrentou resistência significativa de agricultores locais que cultivavam a terra há décadas, resultando em protestos e greves de fome. Esses conflitos destacam os desafios de aquisição de terras para projetos de energia renovável na Índia, onde a média de tamanho das propriedades agrícolas diminuiu para 0,74 hectares nos cinco anos até março de 2022 (Souza, 2023).

Outros desafios

Falta de infraestrutura de rede: a integração de grandes volumes de energia renovável exige atualizações na infraestrutura de transmissão.

Armazenamento de energia: a intermitência da produção solar e eólica destaca a necessidade de soluções eficientes de armazenamento, como baterias avançadas.

Burocracia e atrasos na aprovação de projetos: Processos lentos podem limitar a velocidade de implementação (Reis, 2025).



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

10.5 Espanha

Capacidade Instalada de Eólicas:

A Espanha é um dos maiores produtores da Europa, com cerca de 30 GW de capacidade instalada (Kaefer, 2025). O país se beneficia de ventos consistentes em regiões como Castela e Leão e Aragão.

Autoridades Reguladoras – Regulação dos Parques Eólicos:

O Ministério para a Transição Ecológica e o Desafio Demográfico. Embora os governos regionais na Espanha possuam autonomia significativa em várias áreas, incluindo políticas ambientais e energéticas, eles operam dentro de um quadro constitucional que assegura a unidade do Estado e a soberania nacional (Vicepresidencia Tercera Del Gobierno, 2025).

Principais Regras:

Leilões competitivos: desde 2017, novos projetos precisam participar de leilões para garantir contratos. A Espanha não agendou leilões e a nova capacidade, de aproximadamente 8 500 MW, leiloada entre 2015 e 2017 não é suficiente para compensar o abrandamento dos últimos anos (Tribunal de Contas Europeu, 2019).

Zoneamento ambiental: as regiões da Espanha são responsáveis por identificar áreas adequadas para projetos eólicos, considerando fatores como intensidade do vento, impacto ambiental e uso do solo. Por exemplo, a Galícia lidera em densidade de aerogeradores na Espanha, refletindo uma adaptação significativa às energias renováveis na região (Totalhse, 2024).

Regras de impacto ambiental: antes da construção de parques eólicos, são exigidos estudos rigorosos de impacto ambiental para avaliar e mitigar efeitos adversos sobre a biodiversidade, paisagens e comunidades locais. Esses estudos incluem medidas para proteger a biodiversidade e minimizar ruídos. Por exemplo, o GOB Menorca expressou preocupações sobre um projeto de parque



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

eólico que poderia causar danos severos ao fundo marinho e afetar ecossistemas locais, incluindo áreas de reprodução de cachalotes e rotas migratórias de aves (Radio Menorca, 2025).

Desafios:

I. A burocracia e a lentidão nos processos de licenciamento podem gerar atrasos na implementação de novos projetos.

II. A Associação Empresarial Eólica estima que, nos próximos anos, será necessário desmantelar aproximadamente 7.000 aerogeradores e 21.000 pás. Isso causará o maior desafio. Os componentes dos aerogeradores, que incluem postes de aço, turbinas elétricas e pás de fibra de vidro e resina, apresentam diferentes níveis de complexidade para a reciclagem. Enquanto o aço e os elementos eletrônicos podem ser reciclados ou reutilizados relativamente com facilidade, as pás representam um grande desafio devido ao seu design durável e resistente (Huffpost, 2024).

11. Efeitos e riscos decorrentes da edição, da alteração ou da revogação do ato normativo

Outra exigência do Decreto nº 10.411/2020 é que a Análise de Impacto Regulatório deve identificar os efeitos e riscos decorrentes da modificação do ato normativo, conforme consta no artigo 6º do referido decreto.

Art. 6º a AIR será concluída por meio de relatório que contenha:

[...]

X – identificação e definição dos efeitos e riscos decorrentes da edição, da alteração ou da revogação do ato normativo;

Nesse sentido, foi realizado a análise de riscos da alternativa escolhida tendo como base a metodologia de análise de riscos no contexto de análise de



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

impactos regulatórios desenvolvida pela Agência Nacional de Águas, conforme os seguintes passos:

1. Identificação dos riscos que podem comprometer, evitar, reduzir ou atrasar a realização dos objetivos.
2. Probabilidade dos riscos:
 - 2.1. muito improvável: representando situações com probabilidade muito baixa de ocorrerem, com uma possibilidade inferior a 20%;
 - 2.2. improvável: situações com probabilidade baixa de ocorrerem, com uma possibilidade entre 20% e 40%;
 - 2.3. possível: representando situações com probabilidade moderada de ocorrerem, com uma possibilidade entre 40% e 60%;
 - 2.4. provável: situações com probabilidade alta de ocorrerem, com uma possibilidade entre 60% e 80%;
 - 2.5. muito provável: representando situações com probabilidade muito alta de ocorrerem, com uma possibilidade superior a 80%.
3. Consequências ou impactos: classificados em insignificante, leve, moderada, grave ou catastrófica.
4. Nível de risco: os Quadro 3 e 5 apresentam o nível de cada risco, classificados em uma matriz de riscos onde as linhas são a probabilidade de os riscos acontecerem, e as colunas, os impactos, caso ocorram.
5. Resposta ao risco: aceitar, mitigar/contingenciar/transferir ou evitar o risco.

Foram avaliados os riscos que podem comprometer, evitar, reduzir ou atrasar a realização dos objetivos da Resolução.



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

Cada um deles foi avaliado em relação à probabilidade de ocorrência e os impactos, caso ocorra.

A partir dessa avaliação os riscos foram classificados de acordo com o nível, conforme apresentado no Quadro 3.

Uma vez que foram identificados apenas riscos moderados e altos, foram levantadas propostas mitigar tais riscos, conforme apresentado no Quadro 4.

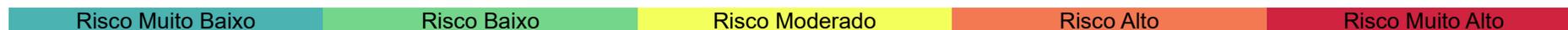


**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

Quadro 3 — Matriz de riscos que podem comprometer a realização dos objetivos da resolução

| | INSIGNIFICANTE | LEVE | MODERADA | GRAVE | CATASTRÓFICO |
|-------------------------|----------------|------|--|--|--------------|
| MUITO IMPROVÁVEL | | | | | |
| IMPROVÁVEL | | | | Falta de acordo quanto ao conteúdo da Resolução na Câmara Técnica de Justiça Climática do CONAMA. | |
| | | | | Não apresentar proposta de atualização da resolução com inclusão de salvaguardas socioambientais. | |
| POSSÍVEL | | | Capacidade institucional e/ou recursos humanos insuficientes para implementar a resolução. Atrasar a transição energética. Desestimular o investimento em energias renováveis. | Não aprovação da Resolução no CONAMA. Falta de capacitação dos agentes. | |
| PROVÁVEL | | | | Dificuldade de compreensão e adequação às novas regras do licenciamento por parte dos empreendimentos eólicos. | |
| MUITO PROVÁVEL | | | | | |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.





MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

Quadro 4 - Riscos associados a modificação da resolução.

| RISCO | AÇÃO DE MITIGAÇÃO |
|---|---|
| Não apresentar proposta de atualização da resolução com inclusão de salvaguardas socioambientais. | Elaboração da proposta pela equipe do MMA e IBAMA. |
| Falta de consenso sobre o conteúdo da Resolução na Câmara Técnica de Justiça Climática do CONAMA. | Realização de reuniões com especialistas; Comunicação e sensibilização quanto a importância do tema abordado na resolução. Identificação de possíveis reuniões bilaterais com os membros da Câmara Técnica para ampliar o apoio à proposta. |
| Não aprovação da Resolução no CONAMA. | Realização de reuniões com especialistas; Comunicação e sensibilização quanto a importância do tema abordado na resolução. Identificação de possíveis reuniões bilaterais com os membros da Câmara Técnica buscando maior apoio. |
| Risco quanto à capacidade institucional e os recursos humanos dos órgãos ambientais para implementar a resolução. | Capacitação dos servidores sobre as novas regras do licenciamento de eólicas. |
| Dificuldade de compreensão e adequação às novas regras de licenciamento por parte dos empreendimentos eólicos. | Promover ações de comunicação para os empreendimentos para disseminar informações sobre as mudanças na legislação. Aplicação gradual da resolução para adequação dos empreendimentos. |
| Possível atraso na transição energética devido ao endurecimento das regras de licenciamento para energias renováveis. | Conscientizar os agentes do setor eólico sobre a necessidade de uma transição energética ambiental e socialmente justa. |
| Impacto econômico que pode desestimular o investimento em energias renováveis. | A atividade continuará sendo estimulada, entretanto deve ocorrer sem gerar conflitos com a sociedade e a biodiversidade local. A modificação da resolução aumentará a segurança jurídica do setor, garantido o atendimento a critérios de sustentabilidade e a perpetuação da atividade no longo prazo. |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

Nesse mesmo sentido, foi realizada uma análise de risco da inação, ou seja, do risco de manter a norma sem revisão ou atualização. O resultado dessa análise está representado na matriz de risco expressa no Quadro 5. Os riscos encontrados e as propostas de mitigação estão detalhados no Quadro 6.

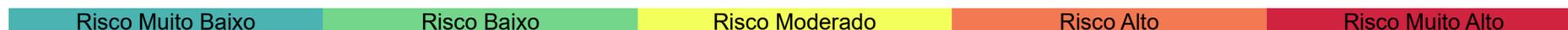


MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

Quadro 5 - Matriz de riscos que podem comprometer a realização dos objetivos da resolução

| | INSIGNIFICANTE | LEVE | MODERADA | GRAVE | CATASTRÓFICO |
|------------------|----------------|------|---|---|---|
| MUITO IMPROVÁVEL | | | | | |
| IMPROVÁVEL | | | | | |
| POSSÍVEL | | | Redução do turismo em decorrência da alteração da paisagem. | Desmatamento decorrente da instalação dos parques. | Perda de biodiversidade. Conflitos com a sociedade podem comprometer a continuidade da geração de energia eólica renovável, prejudicando a sustentabilidade a longo prazo. |
| PROVÁVEL | | | | Êxodo populacional das comunidades residentes nas proximidades dos empreendimentos eólicos. | |
| MUITO PROVÁVEL | | | | | Problemas de saúde na população local. |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.





MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

Quadro 6 - Riscos associados a inação.

| | |
|--|---|
| Problemas de saúde na população local. | Propor medida de distância mínima entre as torres eólicas e as unidades habitacionais |
| Êxodo populacional das comunidades residentes nas proximidades dos empreendimentos eólicos. | Instituir mecanismos capazes de reduzir o impacto socioambiental proveniente da instalação dos parques. |
| Perda de biodiversidade. | Instituir mecanismos capazes de proteger a biodiversidade do local onde será implementado o empreendimento. |
| Desmatamento para instalação dos parques. | Estabelecer medidas de recuperação e compensação das áreas degradadas pelas atividades licenciadas. |
| Redução do turismo em decorrência da alteração da paisagem. | Instituir mecanismos que assegurem a realização de estudos sobre o impacto paisagístico e proponham medidas de mitigação, para tais impactos. |
| Conflitos com a sociedade pode fazer com que a geração de energia por fonte eólica, renovável, não se mantenha no longo prazo. | Estimular que o planejamento dos parques eólicos seja realizado de forma a respeitar o estilo de vida da população local. |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Pode-se perceber que a análise dos efeitos e riscos relacionados à inação ou modificação da regulação possui interface sobre os impactos positivos e negativos relacionados às alternativas de resolução do problema regulatório, analisados anteriormente.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

12. Comparação das alternativas

Após a definição das alternativas para o problema, a próxima etapa consiste na análise comparativa dessas opções. Para essa comparação, foi escolhida a abordagem da análise multicritério, mais especificamente o Método de Análise Hierárquica (AHP – Analytic Hierarchy Process). A escolha dessa metodologia se deu por sua versatilidade, uma vez que foi projetada para apoiar a tomada de decisões em contextos complexos, considerando uma série de fatores, tanto quantitativos quanto qualitativos.

Desenvolvida por Thomas Saaty na década de 1970, a metodologia AHP é particularmente útil em situações em que múltiplos critérios estão envolvidos, com diferentes pesos e, muitas vezes, objetivos conflitantes. Ela ajuda a estruturar o problema de forma clara e a ponderar os diferentes critérios envolvidos na escolha de uma solução.

A AHP é construída sobre três princípios:

1. Construção de hierarquias: nesta etapa, o problema deve ser estruturado em níveis hierárquicos, buscando uma melhor compreensão e avaliação deste.
2. Definição de prioridades: as prioridades são estabelecidas a partir de comparações em pares dos elementos, tendo determinado critério como referência (julgamento paritário).
3. Consistência lógica: por meio da proposição de índices, o método permite avaliar a consistência da definição de prioridades.

12.1 Análise multicritério – *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

Para realizar a comparação par a par da importância relativa dos critérios e das alternativas, foi utilizado uma escala de 1 a 9, conhecida como escala de Saaty. Nessa escala, 1 significa a indiferença quanto à importância de um critério em relação ao outro, e 9 indica a extrema importância de um critério sobre outro, com estágios intermediários de importância entre os níveis 1 e 9.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

Quadro 7 - Escala fundamental de Saaty para julgamentos comparativos

| Intensidade de Importância | Definição | Explicação |
|-----------------------------------|--|---|
| 1 | Mesma importância. | Os dois critérios contribuem igualmente para o objetivo. |
| 2 | Importância pequena de um critério sobre o outro. | A experiência e o julgamento favorecem um critério em relação ao outro. |
| 4 | Importância grande ou essencial. | A experiência e o julgamento favorecem um critério em relação ao outro. |
| 6 | Importância muito grande ou demonstrada. | Um critério é muito fortemente favorecido em relação ao outro; sua dominação de importância é demonstrada na prática. |
| 8 | Importância absoluta. | A evidência favorece um critério em relação ao outro com o mais alto grau de certeza. |
| Inverso dos valores anteriores | Se o critério i recebe um determinado valor quando comparado com o critério j, então j tem o valor inverso quando comparado com i. | Uma designação razoável. |
| Números racionais | Razões resultantes da escala. | Se a consistência tiver de ser forçada para obter valores numéricos n, somente para completar a matriz. |

Fonte: Adaptado de Saaty (1991).

12.2 Definição dos critérios

A primeira etapa da análise multicritério é a escolha dos critérios, que representam os fatores mais relevantes para a tomada de decisão. Após discussão com a equipe técnica, foram selecionados os seguintes critérios para a análise do tema em questão.

- a. Impacto ambiental: este critério busca avaliar o potencial impacto da resolução sobre o meio ambiente, com o objetivo de aumentar a proteção ambiental e minimizar os impactos. Quanto menor o impacto ambiental, melhor a alternativa.



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

- b. Impacto social: neste critério, será avaliado o potencial impacto positivo da alteração na resolução, considerando aspectos como a melhoria da qualidade de vida das comunidades locais, os efeitos sobre a saúde pública, a aceitação social das mudanças e a inclusão de stakeholders no processo decisório. Quanto maior o impacto social positivo, mais favorável será a alternativa.
- c. Impacto econômico - Custo financeiro esperado: a modificação da norma pode gerar ônus para os órgãos licenciadores e para os empreendimentos licenciados. Quanto menor o custo financeiro envolvido, mais vantajosa será a alternativa.
- d. Sustentabilidade regulatória a longo prazo: este critério avalia a aderência da alternativa às normas jurídicas e regulatórias vigentes, considerando também os impactos a longo prazo em termos de sustentabilidade ambiental e institucional. Inclui a conformidade com as leis ambientais, o alinhamento com as políticas públicas de energia renovável e a capacidade da alternativa de se manter viável e eficaz no longo prazo, respeitando a evolução das regulamentações e as demandas futuras por soluções sustentáveis. Também reduz o risco da proliferação de ações de judicialização. Quanto maior a sustentabilidade regulatória a longo prazo, mais viável será a alternativa.

12.3 Definição dos pesos dos critérios

O próximo passo na aplicação da metodologia AHP é a definição dos pesos dos critérios estabelecidos. O peso atribuído a cada critério foi estabelecido por meio da comparação paritária dos critérios, adotando-se a escala de Saaty (Quadro 7) para avaliar e valorar, o quanto cada critério é igualmente ou mais importante que o outro.

Assim, após a validação e consolidação das avaliações e valorações, obteve-se o quadro a seguir, que demonstra a importância de um critério sobre outro.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

Quadro 8 - Matriz de importância paritária dos critérios (Escala Saaty)

| | Impacto Ambiental | Impacto Social | Impacto Econômico | Sustentabilidade regulatória a longo prazo |
|---|--------------------------|-----------------------|--------------------------|---|
| Impacto Ambiental | 1,00 | 1,00 | 3,00 | 2,00 |
| Impacto Social | 1,00 | 1,00 | 3,00 | 2,00 |
| Impacto Econômico | 0,33 | 0,33 | 1,00 | 1,00 |
| Sustentabilidade regulatória a longo prazo | 0,50 | 0,50 | 1,00 | 1,00 |

RC = 0,0077 (<0,10)

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Essa etapa de comparação dos critérios para definição de seus pesos é concluída com os valores obtidos no quadro anterior, que resultaram na estrutura matemática denominada matriz. Após essa etapa, é realizada uma série de cálculos matemáticos, cujos detalhes podem ser conferidos no Apêndice I, para se obter os pesos específicos de cada critério analisado.

Dessa forma, considerando os julgamentos realizados e a razão de consistência (RC) encontrada após as comparações, os pesos atribuídos a cada critério estão apresentados na tabela a seguir.

Tabela 1 - Peso dos critérios

| CRITÉRIO | PESO |
|--|-------------|
| Impacto Ambiental | 0,3536 |
| Impacto Social | 0,3536 |
| Impacto Econômico | 0,1317 |
| Sustentabilidade regulatória a longo prazo | 0,1612 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Assim, considerando que a razão de consistência obtida foi inferior a 10%, conclui-se que os julgamentos são adequados e coerentes. De acordo com o método, a matriz de julgamento é considerada consistente quando a razão de consistência (RC) é inferior a 10%. Caso contrário, a matriz é classificada como inconsistente e os julgamentos devem ser revisados.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

12.4 Comparação das alternativas

Para comparar as alternativas foi aplicado o mesmo procedimento de comparação paritária supracitado. Nesse caso, as três alternativas foram comparadas em relação a cada critério definido, resultando nos quadros 9,10,11 e 12 a seguir.

Quadro 9 — Matriz de importância paritária das alternativas para o critério Impacto Ambiental

| Impacto Ambiental | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|
| Alternativa 1 | 1,00 | 3,00 | 0,20 |
| Alternativa 2 | 0,33 | 1,00 | 0,17 |
| Alternativa 3 | 5,00 | 6,00 | 1,00 |

RC = 0,0825 (<0,10)

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Quadro 10 — Matriz de importância paritária das alternativas para o critério Impacto Social

| Impacto Social | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 |
|----------------|---------------|---------------|---------------|
| Alternativa 1 | 1,00 | 2,00 | 0,25 |
| Alternativa 2 | 0,50 | 1,00 | 0,14 |
| Alternativa 3 | 4,00 | 7,00 | 1,00 |

RC = 0,0017 (<0,10)

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

Quadro 11 — Matriz de importância paritária das alternativas para o critério Impacto Econômico

| Impacto Econômico | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|
| Alternativa 1 | 1,00 | 2,00 | 3,00 |
| Alternativa 2 | 0,50 | 1,00 | 4,00 |
| Alternativa 3 | 0,33 | 0,25 | 1,00 |

RC = 0,0937 (<0,10)

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Quadro 12 — Matriz de importância paritária das alternativas para o critério Sustentabilidade Regulatória

| Sustentabilidade Regulatória | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 |
|------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Alternativa 1 | 1,00 | 3,00 | 0,25 |
| Alternativa 2 | 0,33 | 1,00 | 0,20 |
| Alternativa 3 | 4,00 | 5,00 | 1,00 |

RC = 0,0750 (<0,10)

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Em todos os casos, foi encontrada uma Razão de Consistência (RC) menor que 10%. Dessa forma, as matrizes de julgamento foram consideradas consistentes.

Com base nos julgamentos realizados e nas análises matemáticas, foram determinadas as notas finais das alternativas, assim como a classificação final, que aponta para a melhor solução para o problema regulatório em questão. Os resultados estão apresentados na tabela a seguir.

Tabela 2 – Notas das alternativas

| ALTERNATIVAS | NOTAS | NOTAS NORMALIZADAS | CLASSIFICAÇÃO |
|--------------|--------|--------------------|---------------|
| 1 | 1,1315 | 0,2420 | 2º |
| 2 | 0,6533 | 0,1311 | 3º |
| 3 | 2,2151 | 0,6268 | 1º |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

Como pode ser observado na Tabela 2, com base nos critérios selecionados e aplicados, a Alternativa 3 se destaca como a mais adequada para resolver o problema regulatório, ou seja, realizar a revisão completa e atualização da norma, incluindo a criação de novos instrumentos e obrigações.

Nesse sentido, foi elaborada uma comparação entre a resolução vigente e o texto proposto para atualizar a norma, conforme quadro a seguir.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

Quadro 13 — Comparação entre a Resolução CONAMA nº 462/2014 e a Proposta de Revisão

| Aspecto | Resolução nº 462/2014 | Proposta de Atualização | Melhorias |
|---|--|---|--|
| Objetivo Geral | Foco no licenciamento ambiental simplificado para empreendimentos de energia eólica. | Estrutura normativa mais robusta, detalhando critérios e procedimentos para o licenciamento e a mitigação de impactos mais abrangentes. | Abordagem mais abrangente, alinhada às legislações internacionais e com maior especificidade técnica. |
| Classificação de Empreendimentos | Definições básicas de usinas, parques e complexos eólicos. | Ampliação das definições, incluindo unidades aerogeradoras, sistemas associados e microgeradores. | Facilita o enquadramento e evita lacunas interpretativas. |
| Critérios de Enquadramento | Considera porte, localização e potencial poluidor de maneira simplificada. | Introdução de critérios mais detalhados para áreas sensíveis e exigência de EIA/RIMA para locais críticos. | Maior rigor no controle de impactos em biomas protegidos e áreas costeiras, com maior consideração dos aspectos socioambientais. |
| Proibição de Fragmentação | Não aborda explicitamente a fragmentação de projetos. | Proíbe a fragmentação de complexos eólicos para evitar a burla de procedimentos mais rigorosos. | Garante uma análise mais integrada e consistente dos impactos cumulativos. |
| Impactos Climáticos | Não exigia avaliação específica sobre mudança do clima. | Exige avaliações sobre impactos climáticos e a adaptabilidade dos projetos à mudança do clima. | Alinha-se com os compromissos de mitigação de emissões assumidos pelo Brasil. |
| Engajamento Social | Prevê reuniões técnicas informativas e audiências públicas em casos específicos. | Introduz a cartografia social como ferramenta obrigatória para o planejamento. | Fortalece a inclusão de comunidades indígenas, quilombolas e tradicionais no processo de licenciamento. |



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

| Aspecto | Resolução nº 462/2014 | Proposta de Atualização | Melhorias |
|--|--|--|---|
| Condicionantes e Monitoramento | Condicionantes básicas para mitigação e compensação. | Exige monitoramento contínuo e adaptativo, com ajustes em caso de impactos não previstos. | Aumenta a efetividade das medidas mitigadoras e o controle de impactos no longo prazo. |
| Planos de Descomissionamento | Não exigia apresentação durante o requerimento da licença de operação. | Torna obrigatória a apresentação de planos de descomissionamento desde o início do licenciamento. | Garante a recuperação ambiental e o planejamento para o fim da vida útil dos empreendimentos. |
| Proteção à Fauna | Sem diretrizes específicas. | Introduz diretrizes específicas e mais detalhadas para a proteção da fauna. | Maior detalhamento nas medidas protetivas, incluindo campanhas de conscientização. |
| Zoneamento e Planejamento Territorial | Reconhece zoneamentos ambientais existentes, mas sem integração direta com o planejamento territorial. | Reforça a integração com zoneamento ambiental e ordenamento territorial. | Melhora o alinhamento com políticas de uso sustentável do território e preservação ambiental. |
| Inovação Tecnológica | Não aborda explicitamente a promoção de inovações tecnológicas. | Incentiva o uso de inovações tecnológicas para mitigar impactos ambientais e otimizar projetos. | Impulsiona o desenvolvimento de soluções modernas e ambientalmente responsáveis. |
| Impactos Cumulativos e Sinérgicos | Avaliação obrigatória em casos de sobreposição de áreas de influência. | Mantém a avaliação, mas amplia as exigências para considerar o impacto integrado de novos e antigos empreendimentos. | Fortalece a visão integrada e sistêmica do impacto ambiental regional. |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

13. Estratégia para implementação da alternativa sugerida

As Resoluções CONAMA são diretrizes estabelecidas pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente, com o objetivo de regular a gestão ambiental no Brasil, estabelecer padrões e critérios para o uso sustentável dos recursos naturais e para a proteção do meio ambiente. Nesse sentido, o CONAMA, por meio de suas resoluções, regula o licenciamento de atividades que podem causar impactos ambientais.

A implementação da resolução proposta apresenta uma série de desafios, a começar pelo processo administrativo de sua aprovação no CONAMA. Além disso, uma vez publicada a resolução, será necessário um conjunto de esforços, como a adaptação dos órgãos ambientais e das empresas eólicas às novas regras do licenciamento.

O quadro a seguir sistematiza as fases de implementação da resolução por meio da Matriz 5W2H.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

Quadro 14 – Análise de implementação da resolução – Matriz 5W2H

| ATIVIDADE | WHAT (O quê?) | WHY (Por quê?) | WHERE (Onde?) | WHEN (Quando?) | WHO (Por quem?) | HOW (Como?) | HOW MUCH (Quanto?) |
|---|---|--|-------------------------|--------------------------|--|---|--|
| Elaboração da minuta de resolução que será discutida no CONAMA. | Elaboração da resolução | Arcabouço regulatório insuficiente. | Nacional | 2º semestre de 2024. | MMA e IBAMA. | Recursos humanos dos órgãos; reuniões de alinhamento; elaboração de justificativa; elaboração da minuta de resolução; análise do CIPAM. | Utilização dos canais e recursos existentes. |
| Aprovação da resolução no CONAMA. | Legitimidade da resolução. | Atendimento ao processo administrativo necessário para publicação da resolução. | Nacional | 2º semestre de 2025 | CONAMA | Reunião de alinhamento; discussão na Câmara Técnica e/ou Grupos de Trabalho; pactuação na Câmara Técnica e/ou Grupo de Trabalho; votação na Câmara Técnica; votação na Plenária e; publicação no Diário Oficial da União. | Utilização dos canais e recursos existentes. |
| Ampla divulgação | Comunicação e ampla divulgação do novo ato normativo. | Favorecer o conhecimento e entendimento das novas obrigações provenientes do novo ato normativo. | Nacional | 1º semestre de 2026. | IBAMA e órgãos estaduais de meio ambiente. | Treinamento presencial ou online sobre a nova resolução. | Utilização dos canais e recursos existentes. |



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

| ATIVIDADE | WHAT (O quê?) | WHY (Por quê?) | WHERE (Onde?) | WHEN (Quando?) | WHO (Por quem?) | HOW (Como?) | HOW MUCH (Quanto?) |
|-------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|--|-----------------------|--|
| Orientação ao setor regulado. | Realização de reuniões. | Redução de erros. | Nacional | Ao longo do ano de 2026. | IBAMA e órgãos estaduais de meio ambiente. | Reuniões | Utilização dos canais e recursos existentes. |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

13.1 Avaliação e Monitoramento

O corpo técnico dos órgãos ambientais deve acompanhar e garantir que o novo instrumento regulatório seja efetivamente aplicado para resolver o problema regulatório tratado aqui.

Nesse sentido, é necessário que os órgãos licenciadores acompanhem o cumprimento das condicionantes que serão estabelecidas nas novas licenças emitidas à luz da atualização da norma de licenciamento.

Além disso, os órgãos ambientais deverão avaliar se o conteúdo expresso na nova Resolução CONAMA é suficiente para resolver as questões ambientais e sociais decorrentes da instalação dos parques eólicos, identificando possíveis lacunas e oportunidades de aprimoramento.

Assim, para garantir a implementação bem-sucedida da Resolução CONAMA, será necessária uma gestão eficaz e contínua do processo de licenciamento, com monitoramento constante dos impactos ambientais e sociais, assegurando a transparência e participação da sociedade. Por meio de um monitoramento contínuo e uma avaliação sistemática, será possível assegurar que os empreendimentos eólicos atendam aos requisitos ambientais, contribuindo para o desenvolvimento sustentável das regiões onde são implantados.

14. Considerações Finais

Embora a proposta de revisão imponha novos desafios regulatórios, ela também cria oportunidades para modernizar o setor de energia eólica no Brasil, ao mesmo tempo que pode promover a redução dos impactos socioambientais gerados pelo desenvolvimento dos projetos. Para as empresas, isso significa um compromisso maior com sustentabilidade, inovação, comunidades impactadas e conformidade ambiental. Para as comunidades, significa mais proteção, participação e benefícios potenciais. A chave para o sucesso da implementação



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

dessa resolução, pode estar na construção de um diálogo eficiente entre os reguladores, empreendedores e as populações afetadas, além de políticas públicas que ajudem a mitigar custos e promover benefícios socioambientais.

A revisão da Resolução CONAMA 462/2014, tal como proposta aqui, pode contribuir para minimizar as interferências em áreas ecologicamente ou culturalmente sensíveis, promovendo, por meio da inclusão de elementos que incluam efetivamente as comunidades que existam nas áreas dos projetos. Isso garantirá a devida tratativa no processo de licenciamento ambiental, promovendo um engajamento social efetivo e transparência no processo decisório.

Através da garantia de proteção a ecossistemas fragilizados e do fomento ao uso sustentável dos recursos naturais, com um enfoque mais detalhado e inclusivo, a proposta estabelece diretrizes para que o crescimento do setor eólico possa ocorrer de maneira equilibrada e sustentável. A integração de ferramentas como a cartografia social e a adoção de critérios mais específicos para a elaboração dos estudos ambientais demonstram um avanço técnico e normativo necessário para a subsistência do setor em harmonia com os aspectos socioambientais locais.

Assim, a atualização da resolução visa promover o equilíbrio entre a expansão do setor elétrico e a proteção ambiental. Para o meio ambiente, espera-se ganhos em conservação, planejamento territorial local e proteção de ecossistemas e aspectos socioculturais. Para as empresas do setor, trata-se de uma oportunidade de assumir compromissos socioambientais mais robustos e claros.

Nesse sentido, o presente relatório foi elaborado conforme as disposições do Decreto nº 10.411, de 30 de junho de 2020, que regula a Análise de Impacto Regulatório.



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

Dessa forma, submeta-se o presente relatório e a minuta de proposta de atualização da Resolução CONAMA nº 462/2014 à apreciação do Conselho Nacional de Meio Ambiente, para avaliar a pertinência do tema e a possível alteração da resolução.

Conforme expresso ao longo deste relatório, recomenda-se que os entes estaduais sejam consultados quanto à modificação da norma, dada a relevância da atuação dos órgãos estaduais de meio ambiente no licenciamento de empreendimentos eólicos.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

15. Referências Bibliográficas

ANEEL. **Sistema de Informações de Geração da ANEEL SIGA**. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, Brasil, 2025. Disponível em: [Microsoft Power BI](#). Acesso em janeiro de 2025.

ANEEL. **Matriz elétrica brasileira alcança 200 GW**. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, Brasil, 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/noticias/2024/matriz-eletrica-brasileira-alcanca-200-gw>>. Acesso em dezembro de 2024.

BAHIA. Resolução CEPRAM nº 4.636, de 28 de setembro de 2018. Estabelece critérios e procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica em ambientes terrestres no estado da Bahia e dá outras providências. Disponível em: < [RESOLUÇÃO CEPRAM N° 4.636, DE 28 DE SETEMBRO DE 2018 – Tributa.Net](#)> Acesso em novembro de 2024.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. 200 p.

BRASIL. Decreto nº 11.417, de 16 de fevereiro de 2023. Altera o Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, para dispor sobre a composição e o funcionamento do Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF. Seção 1, pg. 5. ISSN 1677-7042.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF. Pág. nº 16509.

BRASIL. Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002. Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica, dá nova redação às Leis no 9.427, de 26 de dezembro de 1996, no 9.648, de 27 de maio de 1998, no 3.890-A, de 25 de abril de 1961, no 5.655, de 20 de maio de 1971, no 5.899, de 5 de julho de 1973, no



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

9.991, de 24 de julho de 2000, e dá outras providências. Diário Oficial da Federativa do Brasil. Brasília, DF. Seção 1. Edição Extra. 29/04/2002. p. 2.

BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF. pág. nº 109.

Brasil permanece em 6º lugar no Ranking Mundial de Energia Eólica. ABEEólica. Disponível em:< <https://abeeolica.org.br/brasil-permanece-em-6o-lugar-no-ranking-mundial-de-energia-eolica/>> Acesso em janeiro de 2025.

BRASIL. Resolução nº 462, de 24 de julho de 2014. Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica em superfície terrestre, altera o art. 1º da Resolução CONAMA n.º 279, de 27 de julho de 2001, e dá outras providências. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=677 > Acesso em novembro de 2024.

BRASIL. Resolução nº 01/86. Define as situações e estabelece os requisitos e condições para desenvolvimento de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Disponível em: < <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0001-230186.PDF> > Acesso em dezembro de 2024.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental. Disponível em: <<https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0237-191297.PDF> > Acesso em dezembro de 2024.

CEARÁ. Instrução Normativa COEMA nº 1, de 13 de novembro de 2018. Estabelece procedimentos e conteúdo mínimo para estudos atrelados ao licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte solar fotovoltaica, e por fonte eólica em superfície terrestre, previstos na Resolução Coema nº 06, de 06 de setembro de 2018 e Resolução Coema nº 07, de 06 de setembro de 2018 respectivamente. Diário Oficial do Estado do Ceará. Fortaleza, CE. pág. nº 107.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

Empresa de Pesquisa Energética (Brasil). Balanço Energético Nacional 2024: Ano base 2023 / Empresa de Pesquisa Energética. – Rio de Janeiro : EPE, 2024. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-819/topico-723/BEN2024.pdf> Acesso em: dezembro de 2024.

Global Wind Report. Global Wind Energy Council - GWEC, 2024. Disponível em: < [GWR-2024_digital-version_final-2.pdf](#) > Acesso em dezembro de 2024.

GORAYED, A; BRANSTROM, C; MEIRELES, A. **Impactos socioambientais da implantação dos parques de energia eólica no Brasil.** Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza, 2019.

HUFFPOST. *Espanha da la orden de desinstalar los primeiros aerogeneradores y no sabe qué hacer com las inmensas palas.* 2024. Disponível em: < *Espanha da la orden de desinstalar los primeros aerogeneradores y no sabe qué hacer con las inmensas palas* > Acesso em janeiro de 2025.

IDEMA. **Audiência debate nova resolução para implantação de empreendimentos eólicos.** Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente, Rio Grando do Norte – RN, 2022. Disponível em: < [Audiência debate Nova Resolução para implantação de empreendimentos eólicos](#) > Acesso em dezembro de 2024.

INFORMATIVO STF. Brasília: Supremo Tribunal Federal, Secretaria de Altos Estudos, Pesquisas e Gestão da Informação, n. 1041/2021. Disponível em: [Informativo stf 1041.pdf](#). Data de divulgação: 17 de dezembro de 2021.

KAEFER. **Alimentando O Futuro: KAEFER Na Espanha Atende Ao Mercado de Energia Eólica** - KAEFER SE & Co. KG." *KAEFER SE & Co. KG*, 15 Jan. 2025, [kaefer.com/pt-br/kaeferkwert/alimentando-o-futuro-kaefer-na-espanha-atende-ao-mercado-de-energia-eolica/](https://www.kaefer.com/pt-br/kaeferkwert/alimentando-o-futuro-kaefer-na-espanha-atende-ao-mercado-de-energia-eolica/). Acesso em janeiro de 2025.

Matriz energética e elétrica. Disponível em: < <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica> > Acesso em dezembro de 2024.

Matriz energética e elétrica. Disponível em: < <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica> > Acesso em dezembro de 2024.

Os impactos ambientais e sociais da produção de energia eólica. Agência UFC: Sociedade e Cultura. Disponível em: < <https://agencia.ufc.br/os-impactos->



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

ambientais-e-sociais-da-producao-de-energia-eolica/ > Acesso em dezembro de 2024

Parques Eólicos, Direitos Socioambientais e Instituições Financeiras: O caso da Chapada do Araripe. Conectas Direitos Humanos, 2023.

SANTOS, V; PINTO, R. Energia Eólica no Brasil: Evolução, Desafios e Perspectivas. Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVESF, Brasil. **Journal on Innovation and Sustainability, RISUS ISSN 2179-3565**, v. 10, n. 1, p.124-142, 12 mar. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.24212/2179-3565.2019v10i1p124-142>> Acesso em dezembro de 2024.

Salvaguardas Socioambientais para Energia Renovável. Plano Nordeste Potência. Disponível em: <https://nordestepotencia.org.br/wp-content/uploads/2024/02/Salvaguardas_Socioambientais_Renovaveis.pdf> Acesso em dezembro de 2024

Salvaguardas socioambientais: prevenção e redução de impactos no meio ambiente. Jornada Amazônia. Disponível em: <<http://jornadaamazonia.org.br/salvaguardas-socioambientais-prevencao-e-reducao-de-impactos-no-meio-ambiente/>> Acesso em janeiro de 2025.

GWEC. **Global Wind Report 2024.** Disponível em: <https://gwec.net/wp-content/uploads/2024/05/GWR-2024_digital-version_final-2.pdf> Acesso em janeiro de 2025.

MAGUIRE, G. **Key US wind power trends and metrics to track.** Reuters. Disponível em: <<https://www.reuters.com/business/energy/key-us-wind-power-trends-metrics-track-maguire-2024-10-31/#:~:text=For%20the%20past%20decade%2C%20U.S.,the%20world's%20top%20wind%20producer>>. Acesso em janeiro de 2025.

MORDOR INTELLIGENCE. **Tamanho do mercado de armazenamento de energia da Alemanha e análise de participação – Tendências e previsões de crescimento (2024 – 2029).** Disponível em: <<https://www.mordorintelligence.com/pt/industry-reports/germany-energy-storage-systems-market-industry>> Acesso em janeiro de 2025.

MORDOR INTELLIGENCE. **Mercado Energia eólica na Índia Tamanho & Análise de participação - Tendências de crescimento e previsões (2024 -**



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

2029). Disponível em: < <https://www.mordorintelligence.com/pt/industry-reports/india-wind-energy-market> > Acesso em janeiro de 2025.

THE STATE COUNCIL THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA. **National Energy Administration**. Disponível em: <https://english.www.gov.cn/state_council/2014/10/01/content_281474991089761.htm> Acesso em janeiro de 2025.

BUNDESNETZAGENTUR. **Aus-bau Er-neu-er-ba-rer Ener-gi-en 2024**. Disponível em: <https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2025/20250108_EE.html?nn=660040 > Acesso em janeiro de 2025.

GOVERNMENT OF INDIA. **Ministry of New and Renewable Energy**. Disponível em: < <https://mnre.gov.in/> > Acesso em janeiro de 2025.

VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO. **Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico**. Disponível em : < <https://www.miteco.gob.es/> > Acesso em janeiro de 2025.

LEMOS, F.K; CAMPOS, M.A.; JANK, M.C.; SANTOS L.L.G. **As Políticas de Transição Energética dos EUA, UE e China**. Insper. Agro Global. Bioenergia. Fevereiro de 2024. Disponível em: < <https://agro.insper.edu.br/storage/papers/February2024/IAG%20PoliticPublicasGlobais.pdf> > Acesso em janeiro de 2025.

BARBIERI, M.D.; FERREIRA, L.C. **China e governança ambiental global: desafios rumo à liderança**. Pontificia Universidad Javeriana. Papel olítico, vol. 24, núm. 2, 2019)

REUTERS. **Germany's onshore wind auction sets record with nearly 3 GW in bids**. Disponível em: < <https://www.reuters.com/business/energy/germanys-onshore-wind-auction-sets-record-with-nearly-3-gw-bids-2024-09-17/> > Acesso em janeiro de 2025.

TESUP. **Regulamentos de instalação de turbinas eólicas: Um guia para a permissão de planejamento**. Disponível em: < <https://tesup.com/pt/blogs/post/regulamentos-de-instalacao-de-turbinas-eolicas> > Acesso em janeiro de 2025.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO

TRIBUNAL DE CONTAS EUROPEU. **Energias eólica e solar para a produção de eletricidade: é necessário tomar medidas significativas para cumprir as metas da UE.** Disponível em: < <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/wind-solar-power-generation-8-2019/pt/> > Acesso em janeiro de 2025.

TOTALHSE. **Galícia Lidera em Densidade de Aerogeradores na Espanha: Implicações para a Energia Renovável e a Gestão Ambiental.** Disponível em:< <https://totalhse.com/pt/galicia-lidera-em-densidade-de-aerogeradores-na-espanha-implicacoes-para-a-energia-renovavel-e-a-gestao-ambiental/>>. Acesso em janeiro de 2025.

RADIO MENORCA. **El GOB considera que el parc eòlic a Menorca causaria danys "severs" al fons marí i afectaria l'ecosistema.** Disponível em:< <https://cadenaser.com/baleares/2025/01/27/el-gob-considera-que-el-parc-eolic-a-menorca-causaria-danys-severs-al-fons-mari-i-afectaria-lecosistema-radio-menorca/> > Acesso em janeiro de 2025.

KEMP, J. **China's rapid renewables rollout hits grid limits.** Disponível em: < <https://www.reuters.com/markets/commodities/chinas-rapid-renewables-rollout-hits-grid-limits-2024-07-04/> > Acesso em janeiro de 2025.

EPA. **U.S. Environmental Protection Agency.** Disponível em: < <https://www.epa.gov/> > Acesso em janeiro de 2025.

SOUZA, L. E. V. Neoliberalism, state and territory: “Land Wars” in India. Disponível em:< <https://www.redalyc.org/journal/770/77077148009/>> Acesso em janeiro de 2025.

REIS, P. **Índia dispara capacidade solar com mais 24,5 GW em 2024.** PortalEnergia. Disponível em < <https://www.portal-energia.com/india-dispara-capacidade-solar/> > Acesso em janeiro de 2025.



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
SECRETARIA NACIONAL DE MUDANÇA DO CLIMA
DEPARTAMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA E ARTICULAÇÃO**

Apêndice I. Análise Multicritério para Escolha da alternativa

Será demonstrada a memória de cálculo da metodologia da Análise Hierárquica para definir as prioridades dos critérios, o cálculo da consistência dos resultados alcançados e o resultado da classificação alcançada. Para os demais valores, serão demonstrados somente os resultados.

Para realizar o julgamento comparativo, foi utilizada a Escala Fundamental de Saaty, expressa no Quadro a seguir.

Escala fundamental de Saaty

| Intensidade de Importância | Definição | Explicação |
|-----------------------------------|---|--|
| 1 | Mesma importância | Os dois critérios contribuem igualmente para o objetivo |
| 2 | Importância pequena de um critério sobre o outro | A experiência e o julgamento favorecem um critério em relação ao outro. |
| 4 | Importância grande ou essencial | A experiência e o julgamento favorecem um critério em relação ao outro |
| 6 | Importância muito grande ou demonstrada | Um critério é muito fortemente favorecido em relação ao outro; sua dominação de importância é demonstrada na prática |
| 8 | Importância absoluta | A evidência favorece um critério em relação ao outro com o mais alto grau de certeza |
| Inverso dos valores anteriores | Se o critério i recebe um determinado valor quando comparado com o critério j, então j tem o valor inverso quando comparado com i | Uma designação razoável |
| Números racionais | Razões resultantes da escala | Se a consistência tiver de ser forçada para obter valores numéricos n, somente para completar a matriz. |

Fonte: Adaptado de Saaty (1991).

Comparação paritária dos critérios com base em Saaty

Comparação par a par dos critérios

| | Impacto Ambiental | Impacto Social | Impacto Econômico | Sustentabilidade regulatória a longo prazo |
|--|-------------------|----------------|-------------------|--|
| Impacto Ambiental | 1 | 1 | 3 | 2 |
| Impacto Social | 1 | 1 | 3 | 2 |
| Impacto Econômico | $\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{3}$ | 1 | 1 |
| Sustentabilidade regulatória a longo prazo | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{2}$ | 1 | 1 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Avalia-se que o impacto ambiental e social são critérios igualmente importantes (1);

Em relação ao impacto econômico o impacto ambiental é moderadamente mais importante (3);

Já em relação ao critério Sustentabilidade regulatória a longo prazo, o Impacto Ambiental é moderadamente mais importante (2);

Assim, realiza-se a comparação par a par de todos os critérios.

Matriz para comparação dos critérios

| | Impacto Ambiental | Impacto Social | Impacto Econômico | Sustentabilidade regulatória |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Impacto Ambiental | 1,00 | 1,00 | 3,00 | 2,00 |
| Impacto Social | 1,00 | 1,00 | 3,00 | 2,00 |
| Impacto Econômico | 0,33 | 0,33 | 1,00 | 1,00 |
| Sustentabilidade regulatória | 0,50 | 0,50 | 1,00 | 1,00 |
| SOMA | 2,83 | 2,83 | 8,00 | 6,00 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Cálculo da matriz normalizada

| | Impacto Ambiental | Impacto Social | Impacto Econômico | Sustentabilidade regulatória |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Impacto Ambiental | $1,00/2,83$ | $1,00/2,83$ | $3,00/8,00$ | $2,00/6,00$ |
| Impacto Social | $1,00/2,83$ | $1,00/2,83$ | $3,00/8,00$ | $2,00/6,00$ |
| Impacto Econômico | $0,33/2,83$ | $0,33/2,83$ | $1,00/8,00$ | $1,00/6,00$ |
| Sustentabilidade regulatória | $0,50/2,83$ | $0,50/2,83$ | $1,00/8,00$ | $1,00/6,00$ |
| SOMA | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Matriz normalizada

| | Impacto Ambiental | Impacto Social | Impacto Econômico | Sustentabilidade regulatória |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Impacto Ambiental | 0,3529 | 0,3529 | 0,3750 | 0,3333 |
| Impacto Social | 0,3529 | 0,3529 | 0,3750 | 0,3333 |
| Impacto Econômico | 0,1176 | 0,1176 | 0,1250 | 0,1667 |
| Sustentabilidade regulatória | 0,1765 | 0,1765 | 0,1250 | 0,1667 |
| SOMA | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Cálculo da Prioridade Média Local

| | Impacto Ambiental | Impacto Social | Impacto Econômico | Sustentabilidade regulatória | SOMA | PML |
|------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|------------------------------|--------|----------|
| Impacto Ambiental | 0,3529 | 0,3529 | 0,3750 | 0,3333 | 1,4142 | 1,4142/4 |
| Impacto Social | 0,3529 | 0,3529 | 0,3750 | 0,3333 | 1,4142 | 1,4142/4 |
| Impacto Econômico | 0,1176 | 0,1176 | 0,1250 | 0,1667 | 0,5270 | 1,5270/4 |
| Sustentabilidade regulatória | 0,1765 | 0,1765 | 0,1250 | 0,1667 | 0,6446 | 1,6446/4 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Prioridade Média Local

| | Impacto Ambiental | Impacto Social | Impacto Econômico | Sustentabilidade regulatória |
|-----|-------------------|----------------|-------------------|------------------------------|
| PML | 0,3536 | 0,3536 | 0,1317 | 0,1612 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Análise de consistência

Na metodologia AHP, os julgamentos são baseados no conhecimento e na experiência dos profissionais responsáveis por executar a análise hierárquica. Entretanto, podem ocorrer inconsistências. Por esse motivo, é importante realizar a avaliação de consistências no julgamento de valores.

Assim, uma forma de mensurar o grau de inconsistência em uma matriz de julgamentos paritários é por meio da equação do índice de consistência proposta por Saaty. A equação está expressa a seguir.

Equação para o cálculo do Índice de Consistência (IC)

$$IC = \frac{(I_{máx} - N)}{(N - 1)}$$

Onde:

IC – Índice de Consistência

$I_{máx}$ – autovalor

N – Ordem da Matriz

Matriz original

| | Impacto Ambiental | Impacto Social | Impacto Econômico | Sustentabilidade regulatória |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Impacto Ambiental | 1,00 | 1,00 | 3,00 | 2,00 |
| Impacto Social | 1,00 | 1,00 | 3,00 | 2,00 |
| Impacto Econômico | 0,33 | 0,33 | 1,00 | 1,00 |
| Sustentabilidade regulatória | 0,50 | 0,50 | 1,00 | 1,00 |
| SOMA | 2,83 | 2,83 | 8,00 | 6,00 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Cálculo da matriz auxiliar

| | Impacto Ambiental | Impacto Social | Impacto Econômico | Sustentabilidade regulatória |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Impacto Ambiental | 1,00*0,3536 | 1,00*0,3536 | 3,00*0,1317 | 2,00*0,1612 |
| Impacto Social | 1,00*0,3536 | 1,00*0,3536 | 3,00*0,1317 | 2,00*0,1612 |
| Impacto Econômico | 0,33*0,3536 | 0,33*0,3536 | 1,00*0,1317 | 1,00*0,1612 |
| Sustentabilidade regulatória | 0,50*0,3536 | 0,50*0,3536 | 1,00*0,1317 | 1,00*0,1612 |
| SOMA | 1,83 | 2,83 | 8,00 | 6,00 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Matriz auxiliar

| | Impacto Ambiental | Impacto Social | Impacto Econômico | Sustentabilidade regulatória | SOMA |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------|
| Impacto Ambiental | 0,35 | 0,35 | 0,40 | 0,32 | 1,4246 |
| Impacto Social | 0,35 | 0,35 | 0,40 | 0,32 | 1,4246 |
| Impacto Econômico | 0,12 | 0,12 | 0,13 | 0,16 | 0,5286 |
| Sustentabilidade regulatória | 0,18 | 0,18 | 0,13 | 0,16 | 0,6464 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Cálculo do $I_{máx}$

| Impacto Ambiental | Impacto Social | Impacto Econômico | Sustentabilidade regulatória |
|-------------------|----------------|-------------------|------------------------------|
| 1,4246/0,3536 | 1,4246/0,3536 | 0,5286/0,1317 | 0,6464/0,1612 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

$I_{máx}$

| Impacto Ambiental | Impacto Social | Impacto Econômico | Sustentabilidade regulatória | Soma | $I_{máx}$ |
|-------------------|----------------|-------------------|------------------------------|---------|-----------|
| 4,0295 | 4,0295 | 4,0124 | 4,0114 | 16,0827 | 4,0207 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Cálculo do índice de Consistência

$$IC = \frac{(I_{máx} - N)}{(N - 1)}$$

$$IC = \frac{(4,0207 - 4)}{(4 - 1)}$$

$$IC = 0,0069$$

Para avaliar o grau de consistência, Saaty propôs a utilização da Razão de Consistência (RC). Se o RC for superior a 0,1, pode existir problemas de inconsistência, e o método AHP deve ser revisto. A RC é calculada por meio da equação a seguir.

$$RC = IC/IR$$

Onde:

RC – Razão de consistência

IC – Índice de Consistência

IR – Índice de Consistência

O IR é definido como índice Randômico Médio, que varia com o tamanho da matriz, conforme mostrado no quadro a seguir para matrizes de ordem 1 a 15.

Índice Randômico Médio da AHP em função do tamanho da Matriz.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| N | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| IR | 0 | 0 | 0,58 | 0,90 | 1,12 | 1,24 | 1,32 | 1,41 | 1,45 | 1,49 | 1,51 | 1,48 | 1,56 | 1,57 | 1,59 |

Fonte: Adaptado de Saaty (1991).

$$RC = IC/IR$$

$$RC = 0,0069/0,90 \quad RC = 0,0077$$

Comparação das alternativas para o critério Impacto Ambiental

Matriz para comparação das alternativas para o critério Impacto Ambiental

| Impacto Ambiental | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|
| Alternativa 1 | 1,00 | 3,00 | 0,20 |
| Alternativa 2 | 0,33 | 1,00 | 0,17 |
| Alternativa 3 | 5,00 | 6,00 | 1,00 |
| SOMA | 6,33 | 10,00 | 1,37 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Matriz normalizada

| Impacto Ambiental | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|
| Alternativa 1 | 0,1579 | 0,3000 | 0,1463 |
| Alternativa 2 | 0,0526 | 0,1000 | 0,1220 |
| Alternativa 3 | 0,7895 | 0,6000 | 0,7317 |
| SOMA | 1 | 1 | 1 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Prioridade média local

| Impacto Ambiental | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 | SOMA | PML |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------|---------|
| Alternativa 1 | 0,15789 | 0,30000 | 0,14634 | 0,60424 | 0,20141 |
| Alternativa 2 | 0,05263 | 0,10000 | 0,12195 | 0,27458 | 0,09153 |
| Alternativa 3 | 0,78947 | 0,60000 | 0,73171 | 2,12118 | 0,70706 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Matriz auxiliar

| Impacto Ambiental | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 | SOMA | PML'' |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|--------|--------|
| Alternativa 1 | 0,2014 | 0,2746 | 0,1414 | 0,6174 | 3,0654 |
| Alternativa 2 | 0,0671 | 0,0915 | 0,1178 | 0,2765 | 3,0210 |
| Alternativa 3 | 1,0071 | 0,5492 | 0,7071 | 2,2633 | 3,2010 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

$$IC = 0,0479$$

$$RC = 0,0826$$

Comparação das alternativas para o critério Impacto Social

Matriz para comparação das alternativas para o critério Impacto Social

| Impacto Social | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 |
|----------------|---------------|---------------|---------------|
| Alternativa 1 | 1,00 | 2,00 | 0,25 |
| Alternativa 2 | 0,50 | 1,00 | 0,14 |
| Alternativa 3 | 4,00 | 7,00 | 1,00 |
| SOMA | 5,50 | 10,00 | 1,39 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Matriz normalizada

| Impacto Social | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 |
|----------------|---------------|---------------|---------------|
| Alternativa 1 | 0,1818 | 0,2000 | 0,1795 |
| Alternativa 2 | 0,0909 | 0,1000 | 0,1026 |
| Alternativa 3 | 0,7273 | 0,7000 | 0,7179 |
| SOMA | 1 | 1 | 1 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Prioridade Média Local

| Impacto Social | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 | SOMA | PML |
|----------------|---------------|---------------|---------------|--------|--------|
| Alternativa 1 | 0,1818 | 0,2000 | 0,1795 | 0,5613 | 0,1871 |
| Alternativa 2 | 0,0909 | 0,1000 | 0,1026 | 0,2935 | 0,0978 |
| Alternativa 3 | 0,7273 | 0,7000 | 0,7179 | 2,1452 | 0,7151 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Matriz auxiliar

| Impacto Social | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 | SOMA | PML" |
|----------------|---------------|---------------|---------------|--------|--------|
| Alternativa 1 | 0,1871 | 0,1956 | 0,1788 | 0,5615 | 3,0011 |
| Alternativa 2 | 0,0936 | 0,0978 | 0,1022 | 0,2935 | 3,0006 |
| Alternativa 3 | 0,7484 | 0,6848 | 0,7151 | 2,1483 | 3,0042 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

$$IC = 0,0010$$

$$RC = 0,0017$$

Comparação das alternativas para o critério Impacto Econômico

Matriz para comparação das alternativas para o critério Impacto Econômico

| Impacto Econômico | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 |
|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Alternativa 1 | 1,00 | 2,00 | 3,00 |
| Alternativa 2 | 0,50 | 1,00 | 4,00 |
| Alternativa 3 | 0,33 | 0,25 | 1,00 |
| SOMA | 1,83 | 3,25 | 8,00 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Matriz normalizada

| Impacto Econômico | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 |
|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Alternativa 1 | 0,5455 | 0,6154 | 0,3750 |
| Alternativa 2 | 0,2727 | 0,3077 | 0,5000 |
| Alternativa 3 | 0,1818 | 0,0769 | 0,1250 |
| SOMA | 1 | 1 | 1 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Prioridade Média Local

| Impacto Econômico | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 | SOMA | PML |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|--------|--------|
| Alternativa 1 | 0,5455 | 0,6154 | 0,3750 | 1,5358 | 0,5119 |
| Alternativa 2 | 0,2727 | 0,3077 | 0,5000 | 1,0804 | 0,3601 |
| Alternativa 3 | 0,1818 | 0,0769 | 0,1250 | 0,3837 | 0,1279 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Matriz Auxiliar

| Impacto Econômico | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 | SOMA | PML" |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|--------|--------|
| Alternativa 1 | 0,5119 | 0,7203 | 0,3837 | 1,6160 | 3,1565 |
| Alternativa 2 | 0,2560 | 0,3601 | 0,5117 | 1,1278 | 3,1315 |
| Alternativa 3 | 0,1706 | 0,0900 | 0,1279 | 0,3886 | 3,0380 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

$$IC = 0,0543$$

$$RC = 0,0937$$

Comparação das alternativas para o critério Sustentabilidade Regulatória a longo prazo

Matriz para comparação das alternativas para o critério Sustentabilidade Regulatória a longo prazo

| Sustentabilidade Regulatória | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 |
|------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Alternativa 1 | 1,00 | 3,00 | 0,25 |
| Alternativa 2 | 0,33 | 1,00 | 0,20 |
| Alternativa 3 | 4,00 | 5,00 | 1,00 |
| SOMA | 5,33 | 9,00 | 1,45 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Matriz normalizada

| Sustentabilidade Regulatória | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 |
|------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Alternativa 1 | 0,1875 | 0,3333 | 0,1724 |
| Alternativa 2 | 0,0625 | 0,1111 | 0,1379 |
| Alternativa 3 | 0,7500 | 0,5556 | 0,6897 |
| SOMA | 1 | 1 | 1 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Prioridade Média Local

| Sustentabilidade Regulatória | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 | SOMA | PML |
|------------------------------|---------------|---------------|---------------|--------|--------|
| Alternativa 1 | 0,1875 | 0,3333 | 0,1724 | 0,6932 | 0,2311 |
| Alternativa 2 | 0,0625 | 0,1111 | 0,1379 | 0,3115 | 0,1038 |
| Alternativa 3 | 0,7500 | 0,5556 | 0,6897 | 1,9952 | 0,6651 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Matriz auxiliar

| Sustentabilidade Regulatória | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 | SOMA | PML'' |
|------------------------------|---------------|---------------|---------------|--------|--------|
| Alternativa 1 | 0,2311 | 0,3115 | 0,1663 | 0,7089 | 3,0677 |
| Alternativa 2 | 0,0770 | 0,1038 | 0,1330 | 0,3139 | 3,0226 |
| Alternativa 3 | 0,9243 | 0,5192 | 0,6651 | 2,1086 | 3,1705 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

$$IC = 0,0435$$

$$RC = 0,0750$$

A partir das prioridades médias locais obtidas, foi possível obter as notas para cada alternativa comparada em função dos critérios estabelecidos.

Consolidação das prioridades médias das alternativas em relação aos critérios

| | Impacto Ambiental | Impacto Social | Impacto Econômico | Sustentabilidade regulatória | Nota total |
|----------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Alternativa 1 | 0,2014 | 0,1871 | 0,5119 | 0,2311 | 1,1315 |
| Alternativa 2 | 0,0915 | 0,0978 | 0,3601 | 0,1038 | 0,6533 |
| Alternativa 3 | 0,7071 | 0,7151 | 0,1279 | 0,6651 | 2,2151 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Prioridade média dos critérios

| | Impacto Ambiental | Impacto Social | Impacto Econômico | Sustentabilidade regulatória |
|----------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| PML Critérios | 0,3536 | 0,3536 | 0,1317 | 0,1612 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Cálculo da Prioridade Global

| | Impacto Ambiental | Impacto Social | Impacto Econômico | Sustentabilidade regulatória |
|----------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Alternativa 1 | 0,2014*0,3536 | 0,1871*0,3536 | 0,5119*0,1317 | 0,2311*0,1612 |
| Alternativa 2 | 0,0915*0,3536 | 0,0978*0,3536 | 0,3601*0,1317 | 0,1038*0,1612 |
| Alternativa 3 | 0,7071*0,3536 | 0,7151*0,3536 | 0,1279*0,1317 | 0,6651*0,1612 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Consolidação das prioridades médias globais e classificação final

| | Impacto Ambiental | Impacto Social | Impacto Econômico | Sustentabilidade regulatória | Nota normalizada | Classificação |
|----------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Alternativa 1 | 0,0712 | 0,0662 | 0,0674 | 0,0372 | 0,2420 | 2º |
| Alternativa 2 | 0,0324 | 0,0346 | 0,0474 | 0,0167 | 0,1311 | 3º |
| Alternativa 3 | 0,2500 | 0,2528 | 0,0169 | 0,1072 | 0,6268 | 1º |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Assim, para atender ao objetivo de implementar salvaguardas socioambientais no licenciamento de empreendimentos eólicos, a alternativa preferencial é a Alternativa 3, ou seja, revisar e atualizar a norma com a criação de novos instrumentos e obrigações.

Anexo I. Proposta de Revisão da Resolução CONAMA nº 462, de 24 de julho de 2024

Proposta de Revisão da Resolução CONAMA 462, de 24 de julho de 2014

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica em superfície terrestre, altera o art. 1 da Resolução n 279, de 27 de julho de 2001, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, e dá outras providências.

O CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE-CONAMA, no uso das competências que lhe são conferidas pelo art. 8, inciso I, da Lei n 6.938, de 31 de agosto de 1981, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno;

Considerando que os empreendimentos de energia eólica têm um papel imprescindível na contribuição para uma matriz energética nacional mais limpa;

Considerando a necessidade de consolidar uma economia de baixo consumo de carbono na geração de energia elétrica de acordo com um o art. 11, parágrafo único da Lei n 12.187, de 29 de dezembro de 2009 que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC;

Considerando a obrigação de ações para expansão de oferta de fontes alternativas renováveis, notadamente centrais eólicas a fim de cumprir metas estipuladas para o setor de energia no art. 19, § 1, II do Decreto 9.578, de 22 novembro de 2018;

Considerando o compromisso nacional voluntário vigente, assumido pelo Brasil, de redução das emissões projetadas, por força do art. 12 da Lei n 12.187, de 29 de dezembro de 2009 que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima-PNMC;

Considerando a necessidade do Brasil em realizar uma transição energética responsável, justa e inclusiva, resolve:

CAPÍTULO |

DAS DISPOSIGOES PRELIMINARES

Art. 1. Esta Resolução estabelece critérios e procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica em superfície terrestre.

Art. 2. Para os fins previstos nesta Resolução, considera-se:

I - empreendimento eólico: qualquer empreendimento de geração de eletricidade que converta a energia cinética dos ventos em energia elétrica, em ambiente terrestre, formado por uma ou mais unidades aerogeradoras, seus sistemas associados e equipamentos de medição, controle e supervisão, classificados como:

a) Unidade Aerogeradora ou aerogerador: gerador elétrico que realiza conversão de energia cinética para energia elétrica

b) usina eólica singular: unidade aerogeradora, formada por turbina eólica, geradora de energia elétrica;

c) parque eólico: conjunto de unidades aerogeradoras;

d) complexo eólico: conjunto de parques eólicos.

e) Cartografia social: ferramenta de poder popular para espacializar os territórios continentais e marinhos de povos indígenas, comunidades tradicionais, quilombolas, camponesas e populações das periferias das cidades, na perspectiva da justiça social e ambiental, com a utilização do sistema cartográfico formal.

f) Empreendedor: pessoa jurídica ou física, proponente e responsável pelo empreendimento eólico junto ao órgão licenciador.

II - microgerador eólico: unidade geradora de energia elétrica com potência instalada menor ou igual a 100 kW (cem quilowatts);

III - sistemas associados: sistemas elétricos, subestações, linhas de conexão de uso exclusivo ou compartilhado, em nível de tensão de distribuição ou de transmissão, vias de acessos de serviço e outras obras de infraestrutura que compõem o empreendimento eólico, e que são necessárias à sua implantação, operação, manutenção e monitoramento.

CAPÍTULO II

DOS PROCEDIMENTOS GERAIS PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Seção I

Do Enquadramento do Empreendimento

Art. 3. O licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica em superfície terrestre ocorrerá:

I- pelo procedimento ordinário, por meio do Estudo de Impacto Ambiental - EIA; ou

II - pelo procedimento administrativo simplificado com base no Relatório Ambiental Simplificado - RAS, no caso de empreendimentos não enquadrados como de significativo impacto ambiental.

§ 1º Para o enquadramento quanto ao grau de impacto ambiental do empreendimento, o órgão licenciador considerará:

I - o porte, considerando a potência, a área, o número de turbinas eólicas, a localização, e o potencial poluidor ou degradador da atividade; e

II - a existência de zoneamento ambiental, e de outros estudos que caracterizem a região, a bacia hidrográfica e o bioma de inserção do empreendimento.

§ 2º Para fins do disposto no caput deste artigo, será considerado de significativo impacto, exigindo a apresentação de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), além de audiências públicas, nos termos da legislação vigente, os empreendimentos eólicos que estejam localizados:

I - em formações dunares, planícies fluviais e de deflação, mangue e demais áreas úmidas, inclusive a Recomendação CNZU nº 7/2015;

II - no bioma Mata Atlântica e implicar supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração, conforme dispõe a Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006;

III - no bioma Cerrado, Caatinga e Pampa e implicar em supressão de vegetação primária;

IV - na Zona Costeira e implicar alterações significativas das suas características naturais, conforme dispõe a Lei no 7.661, de 16 de maio de 1988;

V - em áreas regulares de rota, pousio, descanso, alimentação e reprodução de aves migratórias, conforme relatório anual elaborado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade — ICMBio;

VI - em locais em que venham a gerar impactos socioculturais que impliquem na inviabilização de comunidades, sua completa remoção ou que comprometam suas atividades econômicas;

VII - em áreas de ocorrência de espécies ameaçadas de extinção e áreas de endemismo restrito, conforme listas oficiais;

§ 3º É vedada a fragmentação de complexos ou parques eólicos com o objetivo de simplificação ou alteração de competência do processo de licenciamento ambiental.

§ 4º O pedido de licença ambiental para implantação de novos empreendimentos eólicos, nos quais haja sobreposição da área de influência destes com a área de influência de parques ou complexos existentes, licenciados ou em processo de licenciamento, ensejará a obrigação de elaboração de avaliação dos impactos cumulativos e sinérgicos do conjunto de parques ou complexos.

§ 5º Os estudos ambientais deverão contemplar os impactos socioambientais e suas respectivas medidas mitigadoras e ou compensatórias.

§ 6º O órgão licenciador deverá exigir, no processo de licenciamento ambiental, a avaliação pelo empreendedor dos impactos do empreendimento ou atividade sobre o clima, bem como adaptabilidade do empreendimento às mudanças climáticas e o monitoramento, controle e redução de emissões de gases de efeito estufa no seu processo de construção e operação.

Seção II

Do Procedimento de Licenciamento Ambiental

Art. 4. O Estudo de Impacto Ambiental — EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental — RIMA deverão ser elaborados com base no conteúdo mínimo previsto no Termo de Referência disponível no Anexo | desta Resolução.

Parágrafo único. O órgão licenciador poderá, de forma justificada, alterar o conteúdo do termo de referência, de forma a atender critérios específicos locais ou situações observadas em vistoria técnica.

Art. 5. Os empreendimentos enquadrados como de baixo impacto ambiental, serão licenciados mediante a apresentação de Relatório Ambiental Simplificado - RAS.

Parágrafo único. O órgão licenciador poderá em uma única fase, atestar a viabilidade ambiental, aprovar a localização e autorizar a implantação do empreendimento eólico de baixo impacto ambiental, sendo emitida diretamente licença de instalação, cujo requerimento deverá ser realizado antes da implantação do empreendimento, desde que apresentadas medidas de controle, mitigação e compensação.

§ 1º O Relatório Ambiental Simplificado - RAS deverá ser elaborado conforme o conteúdo mínimo previsto no Termo de Referência disponível no Anexo II desta Resolução.

§ 2º O órgão licenciador poderá, de forma justificada, alterar o conteúdo do termo de referência, de forma a atender critérios específicos locais ou situações observadas em vistoria técnica.

Art. 6. Deverá ser promovida reunião técnica informativa, as expensas do empreendedor, para apresentação e discussão dos estudos ambientais e das demais informações, garantida participação da população afetada

Parágrafo único: Na ocorrência de audiência pública, a realização de reunião técnico informativa não será necessária.

Seção II

Das Licenças e Autorizações

Art. 7. As Licenças Prévia, de Instalação e de Operação deverão conter, no mínimo, as seguintes informações como objeto:

I - nome ou razão social do empreendedor;

II - número do CNPJ do empreendedor;

III - nome oficial do empreendimento e respectivo código de registro na ANEEL;

IV - município (s) e Unidade (s) da Federação de localização do empreendimento;

V - potência total em megawatts do empreendimento;

VI - área total do empreendimento;

VII - área a ser licenciada e coordenadas geográficas de todos os vértices da poligonal solicitada pelo empreendimento

VIII - número estimado e altura das torres do empreendimento;

IX - potência nominal unitária dos aerogeradores do empreendimento; e

X – discriminação das estruturas associadas que compõe o empreendimento.

Parágrafo único. Quando a licença ambiental contemplar mais de um parque eólico de um mesmo complexo, estes deverão ser identificados e as características individuais de cada parque eólico deverão constar da licença ambiental, bem como as condicionantes dos programas ambientais destinados a mitigar e compensar os impactos cumulativos e sinérgicos do conjunto de empreendimentos.

Art. 8 O órgão licenciador, nas análises do licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica em superfície terrestre, deverá observar, na avaliação de impacto ambiental, dentre outros pontos, os seguintes:

I - localização adequada, priorizando a preservação de áreas de remanescentes vegetacionais em estágios primários de conservação e a instalação em áreas degradadas;

a) A definição locacional do empreendimento deverá considerar o menor impacto socioambiental e utilizar nas análises dados de cartografia social, zoneamento ecológico-econômico e outros estudos técnicos.

II - distanciamento mínimo de 5 (cinco) vezes o diâmetro do rotor, entre uma unidade aerogeradora e a residência mais próxima;

a) Estas distâncias poderão ser reduzidas, até um limite mínimo de 500m, ou aumentadas, mediante a realização de modelagem da propagação dos ruídos e das sombras provenientes do parque eólico sobre as residências próximas, com base em dados e características dos equipamentos e da área de instalação do mesmo, que demonstrem que os efeitos dos ruídos e sombreamento estejam dentro dos níveis aceitáveis pela literatura e normas vigentes.

II - práticas de instalação e operação que minimizem os impactos socioambientais;

IV - recuperação e compensação de áreas degradadas pelas atividades licenciadas;

V - exigência de Cadastro Ambiental Rural para as propriedades impactadas pelo empreendimento eólico licenciado;

VI - definição de áreas de exclusão para instalação do projeto licenciado, com base nos potenciais impactos socioambientais dele decorrentes;

VII - realização de estudos de impactos sonoros, luminosos, de sombreamento e paisagísticos;

VIII - efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade quanto à qualidade de vida da população residente em sua área de influência, incluindo, minimamente os itens exigidos no termo de referência constantes dos anexos I e II, considerando:

a) modos de vida locais;

b) forma de aproveitamento de recursos naturais;

c) bem-estar e sossego da população local;

- d) adensamento populacional;
- e) pressão por serviços públicos;
- f) uso e ocupação do solo;
- g) valorização imobiliária;
- h) mobilidade no meio rural e demanda por transporte público;
- i) poluição sonora e atmosférica;
- j) patrimônio natural e cultural;
- k) clima local e sua relação com a produção agrícola; e
- l) conflito de uso da terra.

IX - compatibilidade com zoneamento ambiental e com áreas legalmente protegidas;

X - as condicionantes e programas socioambientais pós licenças, destinados a mitigar e compensar os impactos da instalação dos empreendimentos.

XI - a criação de um canal de comunicação com população para recebimento de críticas, dúvidas, sugestões e fornecimento de esclarecimentos.

Art. 9. Ao requerer a Licença de Instalação ou Operação ao órgão licenciador, o empreendedor apresentará a comprovação do atendimento às condicionantes da Licença Prévia, o relatório de detalhamento dos Programas Ambientais, Projeto de Engenharia e outras informações pertinentes.

§ 1º Ao requerer a licença de Operação, o empreendedor deverá apresentar obrigatoriamente o Plano de Descomissionamento do empreendimento ao órgão licenciador.

§ 2º Quando houver a necessidade de supressão de vegetação para a instalação dos empreendimentos eólicos, a autorização deverá ser requerida na fase da Licença de Instalação, com a apresentação dos estudos pertinentes.

Art. 10. As autorizações para manejo de fauna silvestre em licenciamento ambiental reguladas por esta Resolução, incluindo levantamento, coleta,

captura, resgate, transporte e monitoramento, quando requeridas para a elaboração de estudos ambientais, deverão ser emitidas em um prazo máximo de 45 (dias) dias a partir de seu requerimento e da apresentação das informações solicitadas pelo órgão licenciador.

§ 1º A contagem do prazo previsto no caput deste artigo será suspensa quando forem solicitados esclarecimentos ao empreendedor.

§ 2º O decurso do prazo previsto no caput deste artigo não implica em autorização tácita para manejo de fauna silvestre.

Art 11. O órgão ambiental competente poderá estabelecer prazos de análise diferenciados para cada modalidade de licença (LP, LI e LO) bem como para a formulação de exigências complementares, desde que observado o prazo máximo de 6 (seis) meses a contar do ato de protocolar o requerimento até seu deferimento ou indeferimento, ressalvados os casos em que houver EIA/RIMA e/ou audiência pública, quando o prazo será de até 12 (doze) meses para análise do estudo.

§ 1º. A contagem do prazo previsto no caput deste artigo será suspensa durante a elaboração dos estudos ambientais complementares ou preparação de esclarecimentos pelo empreendedor.

Art. 12. Durante o período de vigência das licenças ambientais do empreendimento eólico ficam autorizadas as atividades de manutenção das áreas de servidão ou utilidade pública e estradas de acesso suficientes para permitir a sua adequada operação e manutenção, desde que cumpridos os seguintes critérios:

I - os impactos das atividades tenham sido avaliados no processo de licenciamento ambiental;

II - a observância das determinações estabelecidas nas licenças ambientais;

III - a comunicação prévia ao órgão licenciador.

Art. 13. As atividades de comissionamento e de testes pré-operacionais deverão estar detalhadas e contempladas no cronograma de instalação do

empreendimento e a sua execução deverá ser precedida de comunicação ao órgão licenciador e de implementação de todas medidas mitigadoras dos impactos dessa atividade.

Art. 14. Para fins de aplicação desta Resolução, o licenciamento ambiental poderá ocorrer por parque eólico ou por complexo eólico, sempre de forma conjunta com seus respectivos sistemas associados.

§ 1º O licenciamento em separado de parques de um mesmo complexo deverá considerar o impacto ambiental de todo o complexo para fins de aplicação da presente resolução.

§ 2º Para o complexo eólico, poderá ser admitido processo de licenciamento ambiental único, podendo as Licenças de Instalação e de Operação serem emitidas separadamente para cada parque eólico.

Art. 15. O microgerador eólico, nos termos do inciso II do art. 2 desta Resolução, poderá ser objeto de autorização mediante apresentação de documentos pertinentes, dispensados os procedimentos previstos neste capítulo.

Seção IV

Do Acompanhamento Ambiental

Art. 16. O órgão licenciador deverá realizar o acompanhamento durante todas as fases do licenciamento ambiental, com o objetivo de:

I - verificar o cumprimento dos critérios legais e das condicionantes estabelecidas nas licenças ambientais;

II - monitorar os impactos ambientais e avaliar a sua conformidade com padrões pré-estabelecidos;

III - avaliar a efetividade das medidas mitigadoras dos impactos ambientais; e

IV - avaliar e adotar ações corretivas para gerir as não conformidades, os impactos inesperados ou com magnitude maior que a esperada ou outras alterações imprevistas.

Art. 17. O órgão ambiental deverá exigir a adaptação do projeto, dos planos, dos programas e das medidas mitigadoras, bem como das condicionantes do licenciamento, nos casos em que for constatada:

I - a ocorrência de impactos não previstos ou de magnitude maior que a esperada;

II - insuficiência das medidas mitigadoras e de gestão ambiental anteriormente impostas; ou

III - a ocorrência de outros fatores que justifiquem a adequação e revisão das condicionantes do licenciamento.

§ 1º Estas medidas poderão ser adotadas para parques eólicos já existentes em operação.

§ 2º Constatações que indiquem irregularidades sujeitarão o empreendedor a sanções administrativas, civis ou penais cabíveis.

CAPÍTULO II

DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 18. Independentemente do enquadramento quanto ao impacto ambiental dos empreendimentos de geração de energia eólica, caso exista potencial de impacto ao patrimônio espeleológico, deverão ser elaborados os estudos conforme estabelecidos no Decreto nº 10.935 de 12 de janeiro de 2022.

Art. 19. Os empreendimentos eólicos deverão ser dotados de tecnologia adequada para evitar impactos negativos sobre a fauna.

Parágrafo único. Além do disposto no caput deste artigo e de outras medidas que o órgão licenciador julgar necessárias, o empreendedor deverá:

I - adotar medidas de mitigação dos impactos sobre a fauna;

II - adotar protocolos que mitiguem as colisões da fauna nos aerogeradores, bem como medidas de resgate da fauna.

III - realizar campanhas de comunicação para orientar a população sobre como agir em caso de ocorrência de fauna silvestre atingida pela operação do empreendimento.

Art. 20. Os procedimentos definidos nesta Resolução aplicam-se a processos de licenciamento ambiental iniciados após a data de sua publicação.

Art. 21. Os processos de licenciamento ambiental em curso no órgão ambiental deverão adequar-se as disposições desta Resolução, observada a fase em que se encontra o processo.

Art. 22. Fica revogada a Resolução CONAMA nº 279, de 27 de junho de 2001.

Art. 23. Esta Resolução entra em vigor na data da sua publicação

TERMO DE REFERÊNCIA
Estudo de Impacto Ambiental e
Relatório de Impacto Ambiental EIA/Rima

1 INTRODUÇÃO

- a) Descrever, brevemente, o empreendimento/atividade e o ambiente em que se desenvolverá.
- b) Apresentar breve histórico sobre o empreendimento e sobre o respectivo processo de licenciamento ambiental.
- c) Indicar os objetivos do empreendimento e sua relevância econômica, social e política, nas esferas regional, estadual, nacional e internacional (quando couber).
- d) Justificar a necessidade da sua implantação e operação.

2 IDENTIFICAÇÃO

2.1 Identificar o Empreendedor:

- a) Nome ou Razão Social;
- b) CNPJ;
- c) Endereço completo;
- d) Telefone e e-mail;
- e) Representantes legais (nome, CPF, endereço, fone e e-mail);

2.2 Identificar a Empresa Responsável pela Elaboração dos Estudos:

- a) Nome ou Razão Social;
- b) CNPJ;
- c) Endereço completo;
- d) Telefone e e-mail;
- e) Cadastro Técnico Federal (CTF) (obrigatório);
- f) Representantes legais (nome, CPF, endereço, fone e e-mail);

2.3 Identificar a equipe técnica responsável pela elaboração dos Estudos:

- a) Nome e formação acadêmica dos profissionais;
- b) Identificação dos coordenadores de equipe das diferentes áreas;
- c) Cadastro Técnico Federal (CTF) (obrigatório);
- d) Número de registro no respectivo Conselho de Classe, quando couber;
- e) ARTs, quando couber

3 ANÁLISE DE COMPATIBILIDADE LEGAL

- a) Analisar a compatibilidade do empreendimento com a legislação incidente, com os planos, programas governamentais e zoneamento, propostos ou em implantação, bem como as possíveis vedações legais quanto à implantação e operação do empreendimento ou atividade.
- b) Considerar todos os dispositivos legais, em vigor, nos níveis federal, estadual e municipal aplicáveis ao empreendimento, relativos à utilização, proteção e conservação dos recursos ambientais, ao uso e ocupação do solo, à gestão de resíduos, produtos perigosos, emissões atmosféricas e efluentes líquidos.
- c) Considerar as normas técnicas que tratam de parâmetros máximos de externalidades negativas para ruídos, sombreamento, qualidade da água, dentre outros.

4 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

- a) Identificar e qualificar as alternativas locais e tecnológicas estudadas para a implantação do empreendimento, levando-se em consideração os aspectos técnicos, econômicos e socioambientais.
- b) Avaliar alternativas locais do empreendimento de forma a evitar os principais impactos negativos associados, buscando-se identificar áreas ambientalmente sensíveis ou restritas.
- c) Propor uma alternativa preferencial, resultante da comparação de três alternativas viáveis, mediante uma classificação baseada no nível relativo de interferência de cada uma com as variáveis ambientais cuja ordem de relevância é recomendada no TR, de forma integrada para os meios físico, biótico e socioeconômico.
- d) Analisar comparativa de alternativas locais observando impedimento legal firmado nos artigos 14 e 20 da Lei da Mata Atlântica (Lei Federal nº 11.428/2006), quando couber). Justificar as razões que subsidiaram a escolha quando comparada às demais alternativas e à luz das tecnologias consagradas internacionalmente, bem como das tendências internacionais. Considerar o histórico conduzido no estudo das alternativas locais e tecnológicas, de forma a demonstrar os ganhos sociais e ambientais desta etapa e confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto.
- f) Considerar, no estudo de alternativas, as instalações associadas ao Parque Eólico, como: linhas de transmissão, subestações de energia, torres anemométricas, entre outras estruturas associadas existentes no projeto.
- g) Quanto a adaptação aos impactos das mudanças climáticas na operação futura do Parque Eólico, considerar na escolha das alternativas técnicas locais, os possíveis impactos na Parque e em sua operação devido a eventos climáticos extremos, tais como enchentes, tempestades, e outros pontos que possam afetar a vida útil do empreendimento.
- h) Apresentar o conjunto de fatores ambientais considerados no estudo, e a respectiva análise comparativa que subsidiou as propostas preferenciais.
- i) Representar em mapas e/ou cartas-imagem as alternativas estudadas, destacando as variáveis ambientais espaciais consideradas, além dos limites estaduais e municipais, núcleos populacionais urbanos e rurais, malha viária, polígonos de áreas legalmente protegidas e zonas de amortecimento, Terras Indígenas e Quilombolas, assentamentos rurais, hidrografia, Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade, polígonos minerários, cavidades, sítios arqueológicos e paleontológicos conhecidos

j) Considerar no âmbito do estudo de alternativas guias nacionais e internacionais de Melhores Tecnologias Disponíveis (MTD).

4.1 Metodologia para comparação de alternativas locais

a) Para comparação das alternativas locais, deve ser estabelecida inicialmente uma escala numérica para quantificação do nível relativo de interferência de cada alternativa sobre as variáveis ambientais, a exemplo de: ausência de interferência (0), menor interferência (1); interferência intermediária (3); maior interferência (5).

b) Nessa escala, as variáveis que apresentem natureza positiva, como a existência de acessos, devem obedecer a uma ordem crescente de pontuação. Variáveis que apresentem natureza negativa, como a interferência em UCs, devem obedecer a uma ordem decrescente de pontuação, da maior para menor interferência.

c) Adicionalmente, deve ser proposta e justificada uma escala numérica com vistas a atribuir pesos distintos conforme ordem de relevância das variáveis ambientais. A definição do nível relativo de interferência das alternativas deve estar baseada nos critérios qualitativos e quantitativos discriminados para cada variável, cuja hierarquia recomendada é apresentada a seguir:

i. Cobertura Vegetal Nativa: áreas totais e percentuais, e de acordo com a ordem de relevância entre as formações vegetais: primárias, seguidas das secundárias em estágio avançado, médio e inicial de regeneração, quaisquer que sejam.

ii. Unidades de Conservação: categoria da UC, interferência direta ou indireta e respectiva extensão no interior da UC de Uso Sustentável ou na zona de amortecimento. Conforme legislação, não é admissível a interferência direta em UC de Proteção Integral.

iii. Terras Indígenas: interferência direta ou indireta e respectiva extensão no interior das áreas demarcadas, ou distâncias de afastamento.

iv. Terras Quilombolas: interferência direta ou indireta e respectiva extensão no interior das áreas reconhecidas, ou distâncias de afastamento.

v. Acessos: extensão total e percentual de trechos com disponibilidade ou proximidade a acessos existentes.

vi. Núcleos Populacionais (áreas urbanas ou rurais): extensão total e percentual de trechos em relação a áreas mais adensadas e zonas de expansão de ocupação.

vii. Relevo: extensão total e percentual de trechos sobre áreas de elevada declividade e quebras abruptas do relevo identificadas como desfavoráveis à implantação do projeto sujeito a licenciamento (Parque Eólico e estruturas associadas).

viii. Patrimônio Espeleológico: proximidade em relação a cavidades cadastradas no CANIE, extensão total e percentual em trechos de litologia de maior potencial de ocorrência.

ix. Patrimônio Arqueológico, Paleontológico, Histórico, Cultural e áreas de beleza cênica: número de ocorrências, relevância e proximidade.

x. Corpos d'água e áreas úmidas: número de travessias / APPs e extensão total e percentual sobre terrenos úmidos ou alagáveis (Parque Eólico e estruturas associadas).

- xi. Assentamentos rurais, pequenas propriedades e comunidades tradicionais: extensão total e percentual.
 - xii. Recursos Minerais: extensão total e percentual em relação a polígonos identificados, os tipos de recurso, e respectivo status dos processos (quando couber).
 - xiii. Avifauna: extensão total e percentual sobre rotas e áreas de concentração, de acordo com Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil (CEMAVE/ICMbio).
- d) Apresentar discussão sobre os fundamentos técnicos utilizados para atribuição dos valores dos níveis de interferência e dos pesos das variáveis ambientais, assim como do resultado obtido a partir da comparação das alternativas. Mediante justificativas, a comparação das alternativas poderá incluir variáveis e critérios não contemplados na metodologia recomendada neste TR.
- e) A alternativa preferencial deverá ser resultante da menor pontuação obtida pela soma dos produtos entre os valores dos níveis de interferência e os pesos das variáveis ambientais.

5 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO/ATIVIDADE E SUAS ALTERNATIVAS

5.1 Caracterização do Empreendimento/Atividade

- a) Descrever o empreendimento/atividade, especificando nas fases de instalação, operação e descomissionamento/desativação, as matérias primas, mão-de-obra, as fontes de energia, os processos e técnicas operacionais, os prováveis efluentes líquidos, emissões atmosféricas, resíduos sólidos, os empregos diretos e indiretos a serem gerados.
- b) Em referência a mão de obra apresentar:
- i. Número de empregos diretos e indiretos; ii. Número de trabalhadores previstos para a construção de cada estrutura associada; iii. Histograma de contratação.
 - iv. Nível de capacitação necessária da mão de obra.
- c) Georreferenciar local e regionalmente o empreendimento em formato shapefile, contendo todos os elementos físicos do projeto (torres, cabeamento, estruturas de apoio, etc).
- d) Apresentar layout da atividade/empreendimento, incluindo estruturas acessórias necessárias a implantação e operação, considerando, quando houver:
- Infraestruturas, arrendamentos e clareiras existentes previamente às obras;
 - Canteiros de Obras e Instalações Auxiliares;
 - Estradas de Acesso e Estacionamentos;
 - Tomada de água e sistema de adução e tratamento de água;
 - Área de Gerenciamento de resíduos sólidos;
 - Sistema de tratamento e lançamento de efluentes líquidos;
 - Sistemas de Drenagem Superficial;
 - Linha de Transmissão e Subestação;

- Estruturas de Processo de Armazenamento;
- Tratamento e Controle Ambiental, com suas contenções;
- Áreas de armazenamento e manuseio de produtos químicos e hidrocarbonetos, com suas contenções;
- Estações de Monitoramento Ambiental;
- Outros pontos considerados estratégicos/relevantes.

e) Apresentar lista das instalações identificadas e lista de instalações a serem construídas futuramente.

5.2 Descrição do Parque Eólico e Aeroogeradores

- a) Descrever tecnicamente a operação do Parque Eólico, com identificação da tecnologia, empresa projetista, potência instalada, fator de potência e capacidade de geração ao longo dos meses do ano, considerando período diurno e noturno.
- b) Apresentar a área total e percentual de área com intervenção durante todas as fases do empreendimento (Planejamento, Implantação, Operação e Descomissionamento); o número estimado e altura das torres (estruturas padrão e especiais, distância média entre torres, tipos e dimensão das bases); distâncias elétricas de segurança e sistema de aterramento de estruturas e cercas; identificação de pontos de interligação e localização de subestações; descrição da infraestrutura e sistemas associados ao empreendimento, com ênfase nos acessos necessários.
- c) Apresentar a descrição técnica dos aeroogeradores, descrevendo as especificações técnicas do rotor, nacelle, torre, pás, gerador e transformador.
- d) Apresentar informações técnicas dos fabricantes e ou fornecedores.
- e) Rede interna de média tensão: características técnicas, tensão, arranjo, método construtivo e restrições de uso no entorno.
- f) Subestação coletora-elevadora: localização, tensão nominal, área total e do pátio energizado e sistema de drenagem pluvial.
- g) Indicar se há previsão de interligação com outros empreendimentos do ciclo de geração e transmissão; cargas operacionais, situações transitórias de operação e estimativas de geração mensal e anual;
- h) Caracterizar as instalações principais, de apoio e associadas, as suas características e sistemas de controle operacional.
- i) Apresentar as ações necessárias para a operação e manutenção do empreendimento, e se haverá restrições ao uso da área do empreendimento e acessos permanentes.
- j) Indicar os acessos permanentes, para operação e manutenção do Parque.
- l) Apresentar base vetorial georreferenciada, em formato shapefile, contendo todos os elementos físicos do projeto (torres, cabeamento, estruturas de apoio, subestações, acessos etc).

5.3 Aspectos Construtivos e Desmobilização

- a) Apresentar as técnicas construtivas a serem adotadas, especialmente quanto às atividades de terraplanagem e formação de taludes, fundação, edificações, instalações eletromecânicas, áreas de empréstimo e geração de bota-foras, construção de acessos e sistemas de drenagem eficientes, necessidade de estruturas e canteiros, alojamentos, fontes de energia, abastecimento de água, sistemas de saneamento básico, entre outros.
- b) Apresentar, com cronograma, a descrição das principais atividades à serem realizadas para o descomissionamento do Projeto, as ações de desmontagem e demolição, gestão de resíduos, investigação e remediação de áreas passíveis de contaminação e recuperação/reconformação do terreno e cobertura vegetal.
- c) Apresentar cronograma físico estimado de todas as fases do empreendimento, incluindo a desmobilização do canteiro de obras e das estruturas de apoio da fase de instalação

5.4 Transporte Rodoviário de Insumos e Subprodutos

- a) Apresentar a previsão de tráfego decorrente dos transportes rodoviários necessários ao empreendimento (instalação e operação).
- b) Apresentar a proveniência das partes componentes do aerogerador e plano preliminar de transporte das peças de grandes dimensões.
- c) Identificar os principais usos pré-existentes e melhorias necessárias nas vias que dão acesso ao empreendimento, ou que sofrerão interferência de suas estruturas auxiliares (ex.: linha de transmissão), com vistas a evitar a abertura de novos acessos.
- d) Informar o transporte de produtos potencialmente perigosos em todas as fases do empreendimento.

5.5 Sistema de Drenagem e Proteção de Corpos Hídricos

- a) Apresentar o plano de gerenciamento de drenagem e proteção de corpos hídricos do entorno na fase de instalação e de operação do empreendimento, incluindo:
 - i. Sistema de drenagens superficiais (naturais e artificiais) no sítio e entorno; ii. Sistemas de prevenção de contaminação de águas subterrâneas; iii. Sistemas para controle de erosões e de arrasto de sedimentos; iv. Intervenções permanentes ou temporárias na morfologia de corpos hídricos e/ou zonas úmidas. v. Proteção contra cheias e enchentes.

5.6 Sistemas de Saneamento Ambiental

- a) Identificar e descrever as fontes de geração de efluentes líquidos (industriais e sanitários), efluentes gasosos e resíduos sólidos gerados pelo projeto em todas as fases (instalação, operação e descomissionamento).
- b) Incluir considerações quanto aos sistemas de monitoramento, contínuos e descontínuos.
- c) Apresentar os efluentes e rejeitos para cada fonte comum de geração.

5.7 Efluentes Líquidos

- a) Discriminar, para as fases de instalação e operação, os processos de geração de todos os efluentes líquidos, relacionando-os aos contaminantes incorporados.
- b) Apresentar uma estimativa dos efluentes a serem gerados na instalação e operação do empreendimento.
- c) Apresentar, em função dos contaminantes, os sistemas de tratamento necessários à adequação dos efluentes para lançamento no meio ambiente (considerando os limites legais de cada contaminante), os dispositivos de descargas e reaproveitamentos de águas servidas (caso sejam previstos), acompanhados de descritivos técnicos.
- d) Mapear os pontos de descarte e os sistemas de tratamento, sob a planta de arranjo geral (layout), em escala adequada.
- e) Apresentar, no caso de necessidade de emissário, o percurso escolhido, identificando os pontos notáveis, tais como travessias de rios, estradas, ferrovias, edificações, fragmentos florestais, áreas de preservação permanente, dentre outros que se julgarem necessários.
- f) Considerar para caracterização do sistema:
 - i. Critérios utilizados, as opções consideradas e as razões para a escolha da tecnologia de tratamento de efluentes;
 - ii. Tipo e quantidades estimadas de produtos químicos utilizados no tratamento de efluentes
 - iii. Descrição do sistema de tratamento de efluentes (industriais e sanitário) e limites legais a serem atendidos;
 - iv. Locais para destinação final dos efluentes tratados
 - v. Tratamento de esgotos sanitários e destino final.

5.8 Resíduos Sólidos

- a) Discriminar, para as fases de instalação e operação, os processos de geração de todos os resíduos sólidos, relacionando-os aos contaminantes incorporados.
- b) Apresentar uma estimativa dos resíduos a serem gerados na instalação e operação do empreendimento, considerando também, os resíduos sólidos provenientes do tratamento da água empregado no empreendimento.
- c) Descrever o sistema de gerenciamento (coleta, segregação, acondicionamento, armazenamento e tratamento e destinação final a ser dado para todos os resíduos sólidos gerados).
- d) Mapear os pontos de armazenamento e os sistemas de transbordo sob a planta de arranjo geral (layout), em escala adequada.
- e) Considerar para caracterização do sistema:
 - i. Critérios utilizados, as opções consideradas e as razões para a escolha dos sistemas de tratamento e disposição de resíduos sólidos, com a previsão dos receptores dos diversos tipos de resíduos gerados no Parque e estruturas associadas.
 - ii. Caracterização e quantificação estimada dos resíduos sólidos gerados

5.9 Linha de Transmissão e Subestação (quando houver)

a) Apresentar descritivo do sistema de transmissão para escoamento da energia gerada no Parque, indicando:

i. Ponto de conexão ao Sistema Interligado Nacional (SIN); ii.

Tensão nominal, número de circuitos e de fases;

iii. Distâncias elétricas de segurança: distâncias mínimas dos cabos ao solo, espaçamento verticais mínimos em relação a obstáculos naturais e construídos; iv. Extensão total da linha, largura e área total da faixa de servidão;

v. Número estimado de torres, percentual previsto por tipo de estrutura, média da altura das torres e distância média dos vãos.

vi. Características específicas de cada tipo de estrutura: alturas nominais máximas e mínimas, áreas de base, estruturas padrão e especiais, e tipos de fundação conforme áreas de inserção;

vii. Premissas de projeto quanto ao alteamento de torres, tipos e características das estruturas a serem utilizadas em fragmentos florestais;

viii. Identificação de instalações de infraestrutura tais como reservatórios, rodovias, ferrovias, hidrovias, dutos, pivôs centrais, aeródromos e outras linhas de transmissão localizadas na ADA, que possam representar restrições de passagem e/ou demandar a adoção de técnicas construtivas não convencionais; ix. Características básicas das Subestações:

a. Identificação da titularidade e regularidade ambiental;

b. Tensão nominal, potência instalada;

c. Área do pátio e área total da propriedade, representação gráfica dos locais dos pórticos de acesso da nova LT;

d. Descrição das intervenções a serem realizadas para acesso da nova LT quanto à instalação de equipamentos e modificações de arranjo ou sistema.

5.10 Inventário de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE)

a) Apresentar a estimativa das emissões diretas de Gases de Efeito Estufa - GEE, tais como CO₂, N₂O, Metano – CH₄ ou quaisquer outros GEE listados pela United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC, conforme fatores de emissão, orientações e metodologias de cálculo estabelecidas em documentos de referência reconhecidamente aceitos para a aplicação aqui proposta, por ex.: Programa Brasileiro GHG Protocol - Guia para a elaboração de inventários corporativos de emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE), Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (IPCC), Tool to Calculate Project or Leakage of CO₂ emissions from Fossil Fuel Combustion (UNFCCC) e ABNT NBR ISO 14060:2007-1, ABNT NBR ISO 14060:2007-2 e ABNT NBR ISO 14064:2007-3. Deverão ser considerados neste item a quantificação de GEE previstos para serem emitidos com a construção do empreendimento e sua operação, ou seja, incluir as emissões referentes a todas as atividades abrangidas pelo controle operacional do empreendimento e sua operação, observando:

i. emissões estimadas pela mudança do uso do solo;

- ii. emissões estimadas por supressão de vegetação;
- iii. emissões estimadas pelo maquinário utilizado (veículos leves e pesados, geradores, equipamentos auxiliares, etc.);
- iv. emissões estimadas pelo transporte de combustíveis e insumos necessários a operação da planta termelétrica;
- v. emissões estimadas pelo processamento ou fabricação de produtos e materiais, como por exemplo a fabricação de concreto;
- vi. emissões da operação do empreendimento.

b) Indicar no inventário de emissões de Gases de Efeito Estufa:

- i. Taxas anuais;
- ii. Taxa por unidade de energia gerada (em tGEE/MWh);
- iii. Contribuição do empreendimento à elevação do inventário nacional para o setor elétrico e para o montante total do país.

6 ÁREA DE ESTUDO (AE)

a) Apresentar a Área de Estudo, que deve abranger o território no qual se observe continuidade dos fatores ambientais físicos, bióticos e socioeconômicos que se julguem relevantes ao entendimento dos impactos preliminarmente previstos e para definição futura da Área de Influência do empreendimento.

b) A definição dos limites da Área de Estudo deve ser devidamente justificada, demonstrando-se quais fatores ambientais foram analisados, a área de abrangência desses fatores e o grau de significância atribuído a esses.

i. Para a realização dos estudos dos meios físico e biótico na área diretamente afetada (ADA), sugere-se que seja considerada uma faixa de abrangência igualmente distribuída de 100 metros em ambos os lados do eixo, ao longo de todo o traçado da obra em que houver a necessidade de desmatamento.

ii. Para a realização dos estudos dos meios físico e biótico na área de influência direta (AID), sugere-se que seja considerada uma faixa de abrangência igualmente distribuída de 500 metros em ambos os lados do eixo, ao longo de todo o traçado da obra em que houver a necessidade de desmatamento.

c) A AE deverá ser representativa para fins de levantamento de dados, primários ou secundários, dos meios físico, biótico e socioeconômico. Tais estudos devem fornecer informações para a elaboração do diagnóstico ambiental, a escolha da alternativa locacional e tecnológica e para a fundamentação técnica do prognóstico que atestará ou não a viabilidade socioambiental do empreendimento.

d) Apresentar carta-imagem georreferenciada com a delimitação da AE e de todas as estruturas propostas para o projeto.

7 DIAGNÓSTICO

- a) Apresentar diagnóstico ambiental da área de estudo com completa descrição e análise dos recursos socioambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar de maneira realista a situação socioambiental da área, antes da implantação do projeto.
- b) Descrever e utilizar, para elaboração do diagnóstico, metodologia compatível e consagrada cientificamente, a partir do levantamento, organização, consolidação e análise dos dados preexistentes, bem como por meio de procedimentos que propiciem o levantamento, consolidação e análise de dados primários.
- c) As informações de caráter regional e da área de estudo podem estar baseadas em dados secundários, desde que sejam atuais e possibilitem a compreensão sobre os temas em questão, sendo complementadas, quando necessário, com dados primários.
- d) Poderão ser consideradas as informações provenientes de levantamentos feitos e disponibilizados em estudos de impacto ambiental, aprovados por órgão ambiental competente, e em estudos técnicos elaborados por exigência dos órgãos envolvidos com abrangência nas áreas de estudo.
- e) Apresentar todos os arquivos vetoriais dos mapas apresentados/elaborados com os dados do diagnóstico.

7.1 Meio Físico

Considerar, no diagnóstico do meio físico, o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas e as correntes atmosféricas.

7.1.1 Geologia, Geomorfologia e Pedologia

7.1.1.1 Geologia

- a) Descrever os principais aspectos geotectônicos e estruturais responsáveis pela consolidação do arcabouço geológico e feições tectônicas na região de estudo.
- b) Discutir os potenciais riscos geológicos da área de estudo, como falhas, deslizamentos de terra, instabilidade de encostas, entre outros. Elaborar mapa geotécnico indicando essas possíveis áreas de instabilidade geológica e de risco.
- c) Discutir a potencialidade para ocorrência de fósseis e vestígios fósseis nas áreas de estudo, de acordo com as unidades litoestratigráficas mapeadas. Apontar a ocorrência de sítios paleontológicos e/ou de interesse geológico na área de estudo, conforme registro em bases oficiais (CPRM e SIGEP) e literatura especializada.
- d) Apresentar Mapa de Vulnerabilidade Local à contaminação do solo e do lençol freático, com base nas áreas de susceptibilidade a riscos identificados, o uso do solo, a geologia da área de implantação do empreendimento, o provável aporte de poluentes, entre outros fatores pertinentes.

7.1.1.2 Geomorfologia

- a) Avaliar as características predominantes e as formas do relevo na área de estudo.

- b) Caracterizar a dinâmica do relevo na região de estudo, abordando elementos como topografia, declividades, altitudes, vales, montanhas e áreas planas.
- c) Apresentar os principais processos geomorfológicos atuantes que moldam as paisagens da área de estudo, como erosão, sedimentação, intemperismo, movimentação de massas e tectônica de placas.
- d) Identificar áreas propensas a desastres naturais, como deslizamentos de terra, enchentes e terremotos, com base nas características geomorfológicas.
- e) Avaliar os diferentes graus de suscetibilidade ao desencadeamento de movimentos de massas, processos erosivos e assoreamentos de corpos d'água, tanto naturais como de origem antrópica.
- f) Mapear os graus de susceptibilidade, indicando as zonas críticas (mais vulneráveis).

7.1.1.3 Pedologia

- a) Caracterizar e mapear os tipos de solos da área de estudo segundo o SiBCS (Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – EMBRAPA, 2018), descrevendo-os, minimamente, até o nível de subordem. Apresentar perfis de solo para cada classe mapeada. Na ausência de exposições de alguma classe mapeada, incluir descrição detalhada com base em dados secundários. Descrição da capacidade de uso e ocupação do solo nas áreas de influência do empreendimento;
- b) Representar cartograficamente as unidades pedológicas em mapa temático com escala compatível às áreas de influência.

7.1.2 Espeleologia

- a) Realizar, na Área de Estudo, levantamento de potencial de ocorrência de cavidades, conforme metodologia que deve considerar informações de aspectos geológicos, geomorfológicos e hidrográficos, uma avaliação de imagens orbitais ou aerolevantamentos com vistas a identificar elementos indicativos de formas de relevo dissecado, tais como: escarpas, paredões, morros testemunho, vales fechados, além de sumidouros e ressurgências (aspectos da drenagem), além do conhecimento prévio de ocorrências baseado em cadastros oficiais, de grupos espeleológicos e informações locais.
 - b) Apresentar Carta de Classes de Potencialidade Espeleológica da AE, com a indicação e delimitação das áreas potenciais, constando simbologia e classificação de potencial para formação de cavidades.
- i. Delimitação da Área de Estudo e localização dos componentes do empreendimento.
 - ii. Pontos de cavernas cadastradas nas bases de dados do CANIE-CECAV/ICMBio e de grupos de espeleologia, ou conhecidas pela população local.
- c) Apresentar, para as cavidades conhecidas na Área de Estudo, informações básicas disponíveis sobre aspectos topográficos, físicos e bióticos.
 - d) Realizar a verificação de campo das áreas definidas na Carta de Classes de Potencialidade Espeleológica como de alto potencial. Apresentar Relatório de campo, incluindo:
 - i. Representar graficamente os pontos e caminhamentos de campo registrados em aparelho GPS.
 - ii. Descrever os locais amostrados, incluindo os aspectos lito-estruturais, aspectos geomorfológicos e pedológicos.

iii. Discutir os aspectos observados em relação à favorabilidade de ocorrência de cavidades, no sentido de verificar a correlação com as áreas definidas como de alto potencial. O resultado da discussão de correlação poderá redefinir as classes de potencial espeleológico.

e) Apresentar relatório, na hipótese de identificação de cavidades em uma faixa de 250 metros para cada lado da ADA, incluindo:

i. Localização georreferenciada da(s) entrada(s) das cavidades identificadas;

ii. Toponímia utilizada pelas comunidades próximas para a denominação das cavidades (quando houver);

iii. Caracterização ambiental do entorno imediato das cavidades, constando aspectos geológicos, formações vegetais, áreas antropizadas e corpos d'água;

iv. Aspectos morfológicos internos da cavidade, descrevendo forma, orientação geral e dimensão estimada das galerias, conteúdo sedimentar e hídrico. Para esta caracterização é necessária uma exploração do interior das cavidades, com estimativa da extensão linear dos condutos. Deverá ser apresentado um mapa com a projeção horizontal das cavidades, constando sua localização em relação ao empreendimento; e. Informações preliminares sobre a biota cavernícola, observando a presença de populações de quiropterofauna e demais grupos animais terrestres e aquáticos, quando for o caso;

v. Documentação fotográfica da cavidade, registrando aspectos externos e internos das zonas de entrada, além dos aspectos morfológicos que demonstrem a forma e dimensão das galerias nas áreas de entrada, penumbra e afólicas.

f) Caso se configure a possibilidade de impacto ambiental sobre as cavidades naturais subterrâneas ou em áreas distantes até 250 metros das cavidades, deverão ser executados estudos ambientais que atendam aos requisitos legais dispostos no Decreto N° 6640/2008 e na Instrução Normativa MMA n° 02 de 30 de agosto de 2017, e suas eventuais atualizações.

g) Não será aceito estudo de caracterização espeleológica considerando apenas dados provenientes da base de dados do CANIE-CECAV/ICMBio.

7.1.3 Sismicidade

Caracterizar a ocorrência (distribuição geográfica, magnitude e intensidade) de movimentos sísmicos, incluindo histórico de eventos.

7.1.4 Recursos Hídricos

7.1.4.1 Hidrogeologia

a) Caracterizar os recursos de águas subterrâneas e seus usos, a localização, natureza, geometria, litologia, estrutura e outros aspectos geológicos dos aquíferos, a profundidade, espessura, gradiente, direção e movimentação das águas subterrâneas, a capacidade de infiltração potencial nas áreas das instalações, incluindo permeabilidade horizontal e vertical do terreno, natural ou modificado. b) Considerar para caracterização:

- i. Configuração geológica e hidrogeológica existente na região e na área do projeto para ilustração da profundidade, espessura e extensão espacial da litologia, unidades estratigráficas e características estruturais;
 - ii. Apresentar os principais aquíferos, aquíferos e aquíferos (quaternários e de leito em rocha firme), suas distribuições espaciais, propriedades, conexões hidráulicas entre aquíferos, "cabeças hidráulicas" (pressão do líquido acima de um datum geodésico), gradientes, direções e velocidades do fluxo da água subterrânea. Incluir mapas e seções transversais;
 - iii. Potenciais zonas de descarga, potenciais fontes e zonas de recarga, áreas de interação entre águas superficiais e subterrâneas e áreas de interação entre aquíferos quaternários e de leito em rocha firme;
 - iv. Levantamento e mapeamento de todos os poços artesianos, açudes, cisternas e barragens na área de estudo, indicando seus usos. Apresentar dados de qualidade de água, caso existam.
- c) Analisar e mapear a vulnerabilidade do aquífero local, indicando as zonas mais susceptíveis à contaminação. Mapear esses locais em relação à ADA e às comunidades próximas. A análise de vulnerabilidade tem como objetivo examinar os possíveis efeitos da instalação e operação do empreendimento na qualidade das águas subterrâneas, assim como subsidiar a elaboração de planos de emergência e de resposta à acidentes

7.1.4.2 Hidrografia e Hidrologia de Superfície

- a) Caracterizar os cursos d'água na área de estudo, especialmente aqueles que se sobrepõem à área diretamente afetada (incluindo as estruturas associadas)
 - b) caracterizar a qualidade da água, conforme legislação pertinente, considerando os possíveis efeitos da sazonalidade e dinâmica do ambiente.
 - i. apresentar as justificativas para os critérios de escolha dos pontos, parâmetros e períodos de amostragem, bem como mapas contendo a localização desses pontos.
 - ii. Os pontos amostrais devem ser identificados (nome e coordenadas geográficas) e mapeados com indicação da ADA e Área de Estudo.
 - iii. Identificar hora, data e condições climáticas no momento das amostragens, bem como a área de entorno dos pontos de amostrais.
- c) Identificar as bacias ou sub-bacias hidrográficas que contém a área potencialmente atingida pelo empreendimento, incluindo características físicas da bacia hidrográfica e estruturas hidráulicas existentes;
- d) Caracterizar o regime hidrológico da bacia hidrográfica a partir de referências na literatura ou séries históricas de vazão;
- e) Apresentar análise dos cursos hídricos seccionados pelo empreendimento sujeitos a eventos de inundação, conforme consulta ao Atlas de Vulnerabilidade a Inundações (ANA, 2014).
- f) Quantificar as características hidrológicas incluindo dados tais como: outorgas, vazões, pluviometria, escoamentos, níveis de água, entre outros;

- g) Apresentar informações sobre a rede de estações fluviométricas e pluviométricas existente nas bacias hidrográficas sob estudo do empreendimento.
- h) Identificar e tabelar os principais corpos d'água e nascentes presentes na Área de Estudo. Indicar os principais aspectos dos corpos hídricos, como nome, localização geográfica, vazão, classificação e enquadramento conforme Resolução CONAMA 357/2005, quando possível.
- i) Apresentar imagem de satélite georreferenciada, com a plotagem do empreendimento e dos cursos hídricos interceptados e/ou tangenciados pelo empreendimento. A escala deve ser adequada para fácil identificação dos corpos d'água e da ADA.
- j) Indicar os usos preponderantes da água na área de estudo, destacando aspectos relevantes tais como: abastecimento, proteção das comunidades aquáticas, público, agropecuário, uso industrial, irrigação, lazer, geração de energia, navegação, entre outros.
- k) Mapear e apresentar registro fotográfico datado dos locais de ocorrência de nascentes, mananciais de abastecimento público, áreas hidrologicamente sensíveis (áreas úmidas e alagáveis), localizadas na Área de Estudo

7.1.5 Meteorologia

7.1.5.1 Climatologia Regional

- a) Identificar os tipos de massas de ar, aspectos sinóticos (sistemas de alta e baixa pressão e sistemas frontais), características e implicações do terreno no clima.
- b) Correlacionar o clima e a sazonalidade dos ventos para a área de estudo.
- c) Apresentar a descrição do padrão climático local e regional a partir da classificação climática obtida em fontes oficiais. Deverão ser descritos os seguintes parâmetros meteorológicos, mediante disponibilidade de dados oficiais:
 - i. temperatura; ii.
 - evaporação; iii.
 - insolação;
 - iv. precipitação pluviométrica;
 - v. frequência de nevoeiro ou neblina.
- d) direção predominante e velocidade média dos ventos. O estudo deve ser baseado em séries históricas (mínimo de 30 anos) obtidas em estações climatológicas presentes, preferencialmente, na Área de Estudo do empreendimento e/ou em bibliografia especializada.

7.1.5.2 Meteorologia Local

- a) Apresentar os valores extremos e normais de parâmetros meteorológicos locais: chuvas intensas (com estudos de recorrência de até cinquenta anos), tempestades, relâmpagos, etc.
- b) Apresentar mapa do potencial eólico do local da área de estudo, detalhando a variação ao longo do ano.

c) Descrever, no caso de medições meteorológicas no local, ou de estação de monitoramento próxima, a localização, parâmetros medidos, níveis de medição, precisão dos sensores, proteção e manutenção do sistema, recuperação de dados, forma de registro, redução, compilação e armazenamento dos dados. Incluir nos dados locais:

i. A persistência dos ventos, incluindo os calmos e tabela com a distribuição de frequência deles; ii.

Rosa dos ventos mensais e anuais, baseados nas classes de velocidade de vento;

iii. Regimes médios de vento nas diferentes alturas consideradas para estudos de viabilidade econômica do empreendimento, velocidade (mínimas, médias e máximas) ao longo do ano, direções predominantes e fluxos de potência eólica na altura estimada de projeto, apresentando também as principais características de vento (direções predominantes, regimes diurnos, etc);

iv. Sumários mensais e anuais de precipitação pluviométrica, incluindo médias, valores extremos e número de horas com chuva.

7.1.6 Ruídos e Sombreamento

a) Identificar as principais fontes emissoras de ruído na área de entorno do empreendimento e caracterizar os níveis de ruído de fundo, utilizando os métodos estabelecidos pelas Resoluções CONAMA e Normas ABNT que regem o tema.

b) Identificar os principais receptores sensíveis de ruído associado à instalação e operação do empreendimento.

c) Classificar os receptores sensíveis em relação aos tipos de áreas habitadas e respectivos limites de níveis de pressão sonora, conforme norma ABNT sobre o tema;

d) Apresentar mapa georreferenciado dos principais receptores sensíveis sobrepostos às áreas de estudo do empreendimento e suas estruturas.

e) Realizar modelagem de ruídos e sombras, com software específico, para avaliar a incidência de ruídos e sombreamento em receptores sensíveis, considerando dentre outros aspectos: as velocidades do vento específicas, ruído de fundo em faixas de horário, localização de residências.

i. considerar todos os receptores (residências habitadas) em um raio de 1.500 m do empreendimento.

ii. identificar o acréscimo de pressão sonora em diferentes condições de vento e a incidência de sombras (min/dia e h/ano) em cada receptor.

7.1.7. Dinâmica da Paisagem

a) Caracterizar a paisagem por meio de análise da evolução do contexto geográfico e histórico da ocupação, nos últimos 50 anos, nos municípios da Área de Estudo.

b) Destacar os atributos físicos da região que tenham interface com a percepção do empreendimento na paisagem

c) Apresentar pesquisa de percepção da interferência sobre a paisagem local e dos aspectos positivos e negativos do empreendimento, utilizando modelagem do impacto visual e simulações da paisagem nas áreas ocupadas e (no contexto das) atrações turísticas (locais, quando existentes),

sugerindo-se apresentação em mídia que permita simulação virtual do efeito de aproximação das torres.

7.2 Meio Biótico

- a) Caracterizar o meio biótico por meio de amostragem quali-quantitativa, com objetivo de diagnosticar as espécies e ecossistemas relacionados que ocorrem nas áreas de estudo do projeto, considerando a fauna e a flora.
- b) Mapear os tipos de habitats, fitofisionomias, o uso do solo (incluindo áreas antropizadas) na Área de Estudo do meio biótico, com indicação do tamanho em termos percentuais e absolutos.
- c) Caracterizar, por meio de levantamentos de dados primários e secundários, os ecossistemas presentes na Área de Estudo, sua distribuição e relevância para a biota local e regional, determinando o grau de importância ambiental e econômica para as principais espécies existentes na região.
- d) Destacar as espécies mais vulneráveis ao projeto, as indicadoras da qualidade ambiental, as de valor científico e econômico, as raras e aquelas ameaçadas de extinção, conforme a IUCN e listas nacionais e regionais legalmente vigentes. Caso o local de ocorrência destas espécies corresponda a uma área específica da região estudada, esta deverá ser representada em mapa. Todos os mapas gerados no diagnóstico devem ser fornecidos em formato vetorial, em conjunto com as planilhas de dados brutos (registros primários).
- e) apresentar no levantamento de distribuição espacial dos grupos bióticos, metodologia e o esforço amostral empregados em cada estudo.
- f) Identificar as fontes de informação, considerando as principais publicações relativas à Ecologia da região.
- g) Indicar, para os diagnósticos de fauna e flora, a origem dos dados, a saber: dados primários, secundários ou fontes informais, incluindo a descrição utilizada, com justificativas.
- h) Demonstrar a importância relativa entre a área a ser ocupada por todas as estruturas do parque eólico e a área total da região em relação à flora e à fauna, bem como identificar qualquer tensão ambiental definível pré-existente em decorrência de fenômenos naturais ou artificiais, tais como: fontes poluentes, estradas, barramentos, cultivos, entre outras.

7.2.1 Diagnóstico das Unidades de Conservação – UCs e Áreas Prioritárias para Conservação

- a) Realizar levantamento e mapeamento das unidades de conservação na Área de Estudo proposta para o projeto, por meio de busca de dados disponíveis na internet e/ou por consultas aos órgãos administradores das UCs no âmbito federal, estadual e municipal.
- b) Apresentar a distância das unidades em relação ao parque eólico, considerando também as estruturas associadas, e identificar zona de amortecimento, objetivos de criação, histórico, existência de conselho de gestão e usos permitidos de acordo com a categoria correspondente (disposto na Lei 9.985/2000) e com o Plano de Manejo.
- c) Mapear as Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira, dispostas na Portaria MMA nº 463/2018 e ou suas atualizações, na Área de Estudo proposta para o projeto. Identificar e apresentar as ações recomendadas, de acordo com cada área.

7.2.2 Diagnóstico de Fauna

- a) Realizar o diagnóstico ambiental dos grupos por meio de dados primários e secundários.
- b) Observar as diretrizes e recomendações dos Planos de Ação Nacionais para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção ou do Patrimônio Espeleológico (PAN) correspondentes aos táxons avaliados, disponíveis no site do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.
- c) Identificar e mapear as possíveis áreas prioritárias para a fauna na área de estudo, destacando as áreas interceptadas pelas estruturas do projeto. Caracterizar as áreas reprodutivas, áreas de alimentação e dessedentação da fauna, áreas de descanso e rotas migratórias.

7.2.2.1 Levantamento de Dados Secundários

- a) Apresentar levantamento de espécies a partir de dados secundários obtidos na mesma região do empreendimento e/ou em áreas próximas, com características ambientais ecológicas semelhantes;
- b) As espécies identificadas por meio do levantamento secundário devem ser classificadas e apresentadas, considerando os destaques solicitados na alínea d) do item 7.2.
- c) Utilizar dados secundários obtidos a menos de cinco anos da publicação deste TR, quando existentes;
- d) Realizar, em caso de dúvidas, visita técnica para confirmação das informações.

7.2.2.2 Levantamento de Dados Primários

- a) Deverão ser realizadas campanhas de levantamento de dados primários nas estações seca e chuvosa. Para a avifauna, considerar eventuais fluxos migratórios na determinação dos períodos de amostragem.
- b) Realizar levantamento dos seguintes grupos:
 - i. Mastofauna (terrestre e voadora), avifauna e herpetofauna;
 - ii. Peixes anuais (rivulídeos), quando forem identificados ambientes alagáveis sazonalmente, em período chuvoso, nas áreas afetadas por quaisquer estruturas ou atividades do empreendimento.
- c) Para a fauna alada, caracterizar os padrões de movimentação, visando subsidiar a definição do layout dos aerogeradores e disponibilização de corredores, e de utilização do espaço aéreo em diferentes faixas de altitude, com objetivo de identificar espécies e/ou grupos mais suscetíveis à colisão na área de varredura das pás. Apresentar estudos que tratam dos aspectos comportamentais e da altura de voo mais frequentes para as espécies identificadas como potencialmente mais impactadas.
- d) Apresentar em mapa, em escala adequada para análise, com legenda e coordenadas, as áreas amostrais utilizadas para a realização dos estudos de cada grupo.
- e) Identificar e descrever as características ecológicas dos pontos amostrais selecionados.
- f) Apresentar metodologia compatível para amostragem da fauna esperada e utilizar metodologias adequadas para amostragem de fauna rara, endêmica, vulnerável e ameaçada de extinção, considerando ambientes, horários de amostragens e equipamentos necessários para realização da tarefa.

- g) Apresentar para todos os *taxa* os índices de riqueza, diversidade, abundância e similaridade, expressos preferencialmente pelos mesmos índices estatísticos.
- h) Realizar levantamento nos diferentes ambientes e tipos fitofisionômicos identificados na Área de Estudo, assim como nas áreas de transição.
- i) Considerar aspectos qualitativos, quantitativos, distribuição espacial e os habitats preferenciais, hábitos alimentares, biologia reprodutiva, espécies que migram por meio da área ou a usam para procriação.

7.2.3 Diagnóstico de Flora

7.2.3.1 Levantamento de Dados Secundários

- a) Determinar as classes de uso do solo assim como biomas/tipologias de vegetação existentes, além da delimitação, em detalhe, das áreas a serem estudadas em campo.
- b) Embasar esta determinação dos biomas/tipologias de vegetação existentes em estudo bibliográfico a partir de publicações existentes a respeito da flora na região, além de experiências da equipe de estudos da flora.

7.2.3.2 Levantamento de Dados Primários

- a) Realizar nestas campanhas levantamento de dados na Área de Estudo (AE), de forma a caracterizar a vegetação existente e os fragmentos de vegetação nativa, assim como seus diferentes estágios sucessionais.
- b) Considerar os critérios estabelecidos nas Resoluções CONAMA nº 10/93 e 06/94 e suas atualizações, quanto aos ecossistemas florestais.
- c) Realizar levantamento fotográfico da vegetação a ser suprimida.
- d) Realizar análise estatística da amostragem.
- e) Realizar Cálculo da Intensidade Amostral, com sua respectiva memória de cálculo. Descrever detalhadamente a metodologia.
- f) Considerar no levantamento todos os tipos vegetais (vegetação herbácea, bromeliáceas, orquídeas, cactáceas, lianas e cipós, entre outros).
- g) Apresentar quadro indicativo com as classes fenológicas reprodutivas das espécies de interesse ecológico e das espécies em algum grau de ameaça, com vistas a planejar a coleta de germoplasma;
- h) Apresentar, para os ecossistemas associados ao Bioma Mata Atlântica (quando for o caso), estudos com metodologias adequadas a cada caso, considerando as peculiaridades de cada tipologia de vegetação, bem como as normas específicas eventualmente existentes. Considerar a determinação do estágio sucessional para as formações florestais e campestres, de acordo com a lei da Mata Atlântica e resoluções associadas.

7.3 Meio Socioeconômico

- a) Considerar, no diagnóstico do meio socioeconômico, o uso e ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia, destacando as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.

- b) Caracterizar e analisar a condição socioeconômica e ambiental atual das áreas de abrangência dos estudos, possibilitando a correta identificação e avaliação dos impactos socioambientais que possam ser causados pelo planejamento, implantação e operação do empreendimento, direta ou indiretamente.
- c) Apresentar escala de vulnerabilidade socioambiental dos grupos afetados das áreas de estudo a partir de dados primários e secundários, de maneira a identificar os sujeitos/grupos prioritários da ação educativa do PEA.
- d) Apresentar proposta para execução do Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSAP), com descrição da metodologia a ser utilizada e indicação dos grupos prioritários da ação educativa, conforme estabelecido no Guia para Elaboração dos Programas de Educação Ambiental no Licenciamento Ambiental Federal.
- e) Caracterizar as condições socioeconômicas existentes nas Áreas de Estudo, considerando os fatores que possam afetar sua realidade em função da implantação do empreendimento.
- f) Utilizar para a caracterização da Área de Estudo Regional dados secundários mais recentes das instituições oficiais (IBGE, DATASUS - Ministério da Saúde, IPEA - Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas, Atlas de Desenvolvimento Humano, Governo do Estado, Prefeitura, entre outras), universidades e demais entidades locais e regionais que possibilitem a compreensão sobre os temas em questão, sendo complementados, quando necessário, com dados primários.
- g) Utilizar para a caracterização da Área de Estudo dados primários obtidos por meio de campanhas de campo de forma a permitir o pleno entendimento da dinâmica sociocultural bem como identificar a vulnerabilidade socioambiental dos grupos afetados com a inserção do empreendimento.

7.3.1 Dinâmica Populacional

- a) Caracterizar os principais aspectos dos modos de vida da população dos municípios da área de estudo, com objetivo de identificar as comunidades mais sensíveis aos impactos associados ao empreendimento.
- b) Identificar e caracterizar, tendo como base dados primários, a população diretamente afetada.
- c) Apresentar a localização, em arquivos vetoriais, das comunidades localizadas na área de estudo.
- d) Apresentar informações sobre a distribuição geográfica da população dos municípios da área de estudo, com base nos dados de população rural e urbana.
- e) Apresentar e analisar o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM dos municípios da área de estudo.
- f) Identificar e analisar a intensidade dos fluxos migratórios informando a origem regional, tempo de permanência no(s) município(s), possíveis causas de migração, especificando ofertas de localização, trabalho e acesso.

7.3.2 Aspectos Econômicos

- a) Caracterizar as principais atividades econômicas dos municípios da área de estudo.
- b) Identificar e caracterizar as principais atividades econômicas da área diretamente afetada e identificar possíveis restrições às atividades econômicas associadas à instalação e operação do empreendimento e suas estruturas associadas.

7.3.3 Uso e Ocupação do Solo

- a) Apresentar mapeamento, em escala adequada, do uso e ocupação do solo e índices das ações antrópicas e potencial futuro de ocupação do solo e das bacias hidrográficas.
- b) Caracterizar os principais usos do solo da área de estudo e descrever os padrões de ocupação. Avaliar potenciais vetores de expansão urbana.
- c) Identificar as áreas de maior interferência do empreendimento e suas estruturas associadas com edificações e benfeitorias, projetos de assentamentos rurais e pequenas propriedades rurais em relação ao comprometimento da viabilidade econômica.
- d) Em caso de existência de linha de transmissão, identificar benfeitorias reprodutivas e não reprodutivas presentes na diretriz das estruturas.
- e) Identificar a situação dos municípios da área de estudo em relação à existência e situação do Plano Diretor.
- f) Em caso de existência de linha de transmissão associadas, identificar cruzamentos e paralelismos com linhas de transmissão, proximidade com aeródromos homologados e não-homologados e demais estruturas restritivas.

7.3.4 Infraestrutura Urbana

7.3.4.1 Habitação e Saneamento

- a) Caracterizar as estruturas e condições de habitação e saneamento básico na área de estudo

7.3.4.2 Saúde

- a) Caracterizar a infraestrutura e os serviços de saúde dos municípios da Área de Estudo, com vistas a avaliar a capacidade de atendimento em razão do contingente de trabalhadores e da dinâmica de implantação do empreendimento

7.3.4.3. Segurança Pública

- a) Caracterizar os serviços de segurança pública dos municípios da Área de Estudo, com objetivo de analisar a capacidade de atendimento atual e possível pressão sobre os equipamentos de segurança em função da chegada de trabalhadores e da dinâmica de implantação do empreendimento.

7.3.4.4 Educação

- a) Caracterizar os serviços de educação dos municípios da Área de Estudo.
- b) Identificar serviços de educação e capacitação profissional;
- c) Avaliar os níveis de instrução da população dos municípios da Área de Estudo, com vistas a identificar vulnerabilidades de comunidades a serem impactadas pelo empreendimento, e subsidiar a estruturação de medidas adequadas de comunicação social e educação ambiental.

7.3.4.5 Transporte

- a) Identificar e caracterizar a infraestrutura viária de acesso à área de estudo;

7.3.4.6 Energia Elétrica

- a) Identificar e caracterizar a infraestrutura e o acesso à energia elétrica

7.3.4.7 Comunicação e Informação

a) Identificar os principais meios de comunicação e informação existentes nos municípios da Área de Estudo, com foco naqueles que poderão ser utilizados na divulgação de informação sobre o empreendimento.

7.3.4.8 Lazer e Turismo

a) Identificar e caracterizar a infraestrutura de turismo e lazer da Área de Estudo

7.3.4.9 Organização Social

a) Identificar e caracterizar as entidades de organização social presentes na Área de Estudo.

7.3.4.10 Comunidades Tradicionais

a) Identificar Terras Indígenas (TIs) existentes na Área de Estudo (AE), informando suas distâncias em relação ao Parque Eólico e estruturas associadas, tendo como referência o Anexo I da Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015 e suas atualizações.

b) Representar os limites das TIs em arquivo vetorial e no produto cartográfico relativo ao uso e ocupação do solo e cobertura vegetal.

c) Identificar as Terras Quilombolas existentes na Área de Estudo (AE), informando suas distâncias em relação ao Parque Eólico e estruturas associadas, tendo como referência o Anexo I da Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015 e suas atualizações.

d) Representar os limites das Terras quilombolas, em arquivo vetorial e no produto cartográfico relativo ao uso e ocupação do solo e cobertura vegetal.

7.3.4.11. Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

a) Identificar e caracterizar áreas de valor histórico, arqueológico, cultural e paisagístico, bem como manifestações culturais existentes na Área de Estudo.

7.4. Análise Integrada do Diagnóstico Ambiental

a) Destacar, de forma sintética, os temas ambientais sensíveis da região que foram identificados nos diagnósticos setoriais, tais como: existência de rotas migratórias ou áreas vitais para reprodução ou alimentação da fauna, relação entre o risco de colisão da avifauna e períodos de visibilidade reduzida ou outros eventos climatológicos extremos, existência de corredores ecológicos ou de fragmentos de vegetação de grande valor para a preservação da biodiversidade, existência de comunidades tradicionais, entre outros.

b) Realizar análise contendo as relações e interações entre os meios físico, biótico e socioeconômico levantados, enfatizando os temas ambientais sensíveis. Este item, portanto, não deve ser constituído por um agrupamento de informações levantadas em cada um dos meios.

c) Empregar técnicas de geoprocessamento na avaliação integrada das diferentes temáticas ambientais, de forma a produzir um Mapa de Fragilidade Ambiental para a Área de Estudo, tendo como base o Mapa de Identificação de Usos Múltiplos Preexistentes, acrescido dos dados pertinentes

obtidos no diagnóstico. Tal Mapa deve subsidiar a avaliação de viabilidade do projeto, definição do layout e proposição de medidas preventivas e mitigadoras.

d) Apresentar os critérios para determinação dos pesos relativos de cada temática, tendo como foco os aspectos socioambientais.

8 ÓRGÃOS ENVOLVIDOS

a) As tratativas do licenciamento ambiental com os órgãos intervenientes devem observar os atos normativos vigentes e suas atualizações.

b) Ressalta-se que orientações específicas e manifestações técnicas emitidas pelos órgãos intervenientes integram as análises relativas ao licenciamento ambiental do empreendimento.

c) Para a obtenção de manifestações ou autorizações eventualmente necessárias, deverão ser consultados os órgãos responsáveis.

9 ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

a) Identificar, descrever e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação, operação (normal e anormal associado a desvios operacionais, incidentes, acidentes etc) e descomissionamento do empreendimento ou da atividade, considerando o projeto (Parque Eólico e estruturas associadas), os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação.

b) Analisar os impactos socioambientais do projeto, por meio de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.

c) Descrever os efeitos esperados das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderam ser evitados, e o grau de alteração esperado.

d) Identificar as medidas para evitar, minimizar e/ou remediar, sempre nesta ordem de prioridade, conforme a hierarquia da mitigação e a efetividade da medida. Identificar as medidas potencializadoras para os impactos positivos importantes.

e) Propor medidas compensatórias para os impactos negativos remanescentes (aqueles em que não é possível a aplicação de medidas para evitar, minimizar e/ou remediar de modo a tornar sua importância aceitável).

f) Apresentar tabelas para as diferentes etapas (planejamento, instalação, operação e desativação), na qual constem as atividades geradoras, os aspectos ambientais, os fatores ambientais afetados, uma descrição sintética de cada impacto ambiental e a medida preventiva, mitigadora ou compensatória indicada. Sugere-se organizar os impactos a partir dos componentes do projeto (p.ex. Usina eólica, subestações, linha de transmissão).

g) Enfoque as externalidades que o empreendimento pode causar ao meio ambiente devido à implantação, operação, manutenção e incidentes/acidentes das Unidades de Geração e instalações associadas.

- h) Elencar os principais indicadores que o proponente utilizou para a realização da avaliação dos impactos do projeto. Discutir e apresentar a análise racional pela seleção destes indicadores.
- i) Considerar os impactos ambientais listados abaixo, dentre outros:

9.1 Impactos sobre o meio biótico

- a) Os impactos potenciais do projeto sobre a biodiversidade deverão ser descritos, considerando:
 - i. Métricas de biodiversidade e os indicadores bióticos e abióticos selecionados;
 - ii. Efeitos de fragmentação sobre o potencial da biodiversidade;
 - iii. Contribuição do projeto a quaisquer alterações na biodiversidade regional e os potenciais impactos para os ecossistemas locais e regionais;
 - iv. Efeitos durante a construção, pós-recuperação de áreas e operação e a significância destas alterações no contexto local e regional;
 - v. Sinergia com os impactos dos empreendimentos da região.
- b) Os potenciais impactos do projeto na fauna e seus habitats deverão ser descritos considerando:
 - c) Como o projeto irá afetar a abundância relativa da fauna, a disponibilidade de habitats, mortalidade, padrões de fluxo e a distribuição em todos os estágios do projeto;
 - d) Como os acessos alterados, melhorados ou a serem construídos irão afetar a fauna;
 - e) Como o aumento da fragmentação dos habitats irá afetar a fauna. Considerar efeitos de borda, a disponibilidade de habitats núcleo e a influência de recursos e infraestruturas lineares sobre o fluxo da vida selvagem e a relação predador/presa; Efeitos potenciais na fauna resultantes das alterações na qualidade do ar e das águas, incluindo os efeitos crônicos e agudos na saúde animal.

9.2 Impactos relativos à emissão de ruídos

- a) Avaliar, a partir dos resultados da modelagem de ruídos, os impactos decorrentes da emissão de ruídos pelo Parque Eólico (e estruturas associadas) e seus efeitos, contínuos ou temporários, sobre a população humana residente no entorno do empreendimento.
- b) Considerar, para definição de layout e controle operacional, limites de incremento ao ruído de fundo aceitos internacionalmente, conforme IFC - Environmental, Health, and Safety (EHS) Guidelines – Noise Management (2007).

9.3 Impactos de sombreamento, Estroboscópico – *Shadow Flicker*

- a) Avaliar, a partir dos resultados da modelagem de sombras, os impactos decorrentes do sombreamento causado pelo Parque Eólico e seus efeitos, contínuos ou temporários, sobre a população humana residente no entorno do empreendimento.
- b) Adotar o limite aceitável de até 30 h/ano de exposição em determinada residência, tal como indicado nas diretrizes do Banco Mundial para parques eólicos (*World Bank Group. 2015. Environmental, health, and safety guidelines - Wind Energy*). Disponível em https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics_ext_content/ifc_external_corporate_site/sustainability-at-ifc/publications/publications_policy_ehs-wind_energy). Considerar também como limite tolerável um máximo de 30 min no dia de maior incidência, para o cenário de pior caso.

9.4 Impactos sobre os solos

- a) Considerar neste item todos os impactos relacionados à mudança do uso do solo, como remoção de cobertura vegetal e camada de solo vegetal, erosões, aberturas de vias de acesso, canteiros de obras, áreas de empréstimo e bota fora, etc.

9.5 Impactos sobre o meio socioeconômico

- a) Avaliar os impactos decorrentes do Parque relativamente aos seguintes efeitos: Arrecadação Municipal; Saúde Pública; Mercado de Trabalho; Sistema de Transportes; Infraestrutura Urbana; Estéticos e Outros;
- b) Considerar os impactos do empreendimento que possam provocar supressão de áreas de cultivo, pesca, coleta, dentre outras atividades da população local;
- c) Avaliar os impactos que possam promover limitações e impedimentos nos deslocamentos das comunidades em suas áreas.

9.6 Impactos paisagístico

- a) Avaliar o efeito da instalação e operação do Parque Eólico (e estrutura associadas) sobre as comunidades, utilizando modelagem do impacto visual e simulações da paisagem nas áreas ocupadas.

9.7 Interferências eletromagnéticas de aerogeradores

- a) Avaliar os potenciais impactos de interferências eletromagnéticas de aerogeradores;
- b) Descrever as medidas a serem tomadas para o acompanhamento/monitoramento das possíveis interferências eletromagnéticas de aerogeradores; e
- c) Identificar as medidas necessárias para evitar ou minimizar os impactos de interferências eletromagnéticas dos aerogeradores.

10 MATRIZ DE IMPACTOS

- a) Apresentar matriz de impactos que indique a interação dos aspectos com as atividades do empreendimento e os impactos ambientais decorrentes (com suas respectivas valorações de magnitude e importância).
- b) Destacar com base na matriz elaborada, os efeitos cumulativos dos impactos do empreendimento sobre os aspectos ambientais e socioeconômicos mais significativos.

11 ÁREA DE INFLUÊNCIA AMBIENTAL

- a) Com base na análise de impacto ambiental realizada, deverão ser definidas as Áreas de Influência Direta (AID) e as Áreas de Influência Indireta (AII) do empreendimento.
- b) Para suas delimitações deverão ser consideradas as abrangências espaciais atribuídas a cada impacto ambiental identificado e devidamente classificado.
- c) As Áreas de Influência deverão ser indicadas para cada meio estudado (físico, biótico e socioeconômico), novamente considerando a avaliação de impacto realizada.
- d) Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza.
- e) Identificar, caracterizar, georreferenciar e mapear os elementos determinantes para as delimitações das áreas de influência.
- f) Considerar na definição das áreas de influência os dados obtidos e a análise dos impactos.
- g) Apresentar no formato compatível com o padrão OPENGIS, os limites das áreas de influência, preferencialmente por meio (físico/biótico/socioeconômico), juntamente com todas as estruturas propostas para o projeto.
- h) Distinguir as áreas de influência como segue:

11.1 Área Diretamente Afetada (ADA)

- a) Área onde será desenvolvida a atividade, que contempla a faixa de intervenção do projeto, incluindo as áreas das instalações associadas (linha de transmissão, subestação, canteiros de obra, alojamentos, depósitos de material excedente, e acessos provisórios e definitivos, etc).
- b) A escala de análise deve ser 1:5.000 ou maior, sendo mais detalhada nas instalações pontuais, com resolução espacial menor que 1 m.

11.2 Área de Influência Direta (AID)

- a) Área sujeita aos impactos diretos, reais ou potenciais durante todas as fases do empreendimento/atividade. A sua delimitação deverá ser em função do alcance dos impactos diretos do empreendimento sobre as características socioeconômicas, físicas e biológicas dos sistemas a serem estudados e das particularidades do empreendimento/atividade, incluindo obras complementares, tais como captação da água, estradas de acesso e acampamentos.

b) Elaborar mapa para área de influência direta na escala de 1:25.000, contendo o uso e cobertura do solo e mapeamento distinguindo as áreas de preservação permanente, além de identificar e localizar os corredores ecológicos existentes e as unidades de conservação, quando existirem.

11.3 Área de Influência Indireta (All)

a) Área sujeita aos impactos indiretos, reais ou potenciais, durante todas as fases do empreendimento/atividade. A sua delimitação deverá ser em função do alcance dos impactos indiretos do empreendimento/atividade sobre as características socioeconômicas, físicas e biológicas dos sistemas a serem estudados e das particularidades do empreendimento/atividade, incluindo obras complementares, tais como captação da água, estradas de acesso e acampamentos.

b) Para a All dos meios biótico, físico e antrópico, sugere-se que sejam consideradas as sub-bacias afetadas pelo empreendimento. (Escala de análise 1:50.000 ou maior, com resolução espacial mínima de 10 m)

12 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Caracterizar a qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem como com a hipótese de sua não realização e considerando a proposição ou a existência de outros empreendimentos na região.

13 ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL

Tem como objetivo a identificação dos principais riscos do projeto ao meio ambiente e à comunidade externa.

As consequências do mau funcionamento do empreendimento podem ser mais significativas do que os impactos provocados durante o funcionamento normal do empreendimento. Nesse sentido é prevista a Análise de Risco Ambiental, que tem como objetivo a identificação dos principais riscos do projeto ao meio ambiente.

Os riscos ambientais podem ser do tipo natural (tempestades, raios, inundações, escorregamentos, assoreamento, entre outros), tecnológico agudo (explosões, vazamentos, entre outros), ou tecnológico crônico (mau funcionamento de estação de tratamento, entre outros). A Análise de Risco Ambiental deverá incluir as seguintes etapas:

13.1 Fase de Instalação

a) Descrever as atividades envolvendo manipulação de produtos perigosos, como por exemplo: armazenamento de óleo, abastecimento de maquinários, abastecimento de embarcações, retirada de resíduos oleosos, entre outros, correlacionando com as áreas indicadas no layout do empreendimento.

b) Listar os produtos perigosos manipulados e sua respectiva classificação ONU. A listagem deve incluir, dentre outros, combustíveis, mercadorias e resíduos, quando pertinentes. As Fichas de Informação de Segurança de Produto Químico – FISPQs dos produtos perigosos identificados devem ser encaminhadas em anexo digital.

c) Descrever outras atividades desenvolvidas durante a instalação do empreendimento que podem apresentar riscos ao meio ambiente ou à comunidade externa.

d) Apresentar Análise Preliminar de Perigos (APP), no formato de planilha, abrangendo tanto as falhas intrínsecas de equipamentos, de instrumentos e de materiais, como erros operacionais. Na APP deverão ser identificados os perigos, as causas e os efeitos (consequências).

e) Classificar e apresentar cada perigo, em categorias de frequência, conforme a seguir:

- Categoria A (remota), quando não é esperado ocorrer;
- Categoria B (Improvável), quando é esperado ocorrer até uma vez;
- Categoria C (Provável), quando for esperado ocorrer algumas vezes;
- Categoria D (frequente), quando é esperado ocorrer várias vezes.

f) Classificar e apresentar as categorias de severidade conforme a seguir:

- Categoria A (Baixa): Contaminação junto à fonte de vazamento, volume inferior a 200 litros (um tambor), degradação natural ou limpeza manual local de substrato (material absorvente). Incômodo a membros da comunidade externa;
- Categoria B (Média): Contaminação se espalha, mas permanece no interior da instalação ou nas suas imediações, volume de 200 a mil litros, degradação natural ou limpeza manual local (material absorvente). Lesões leves em membros da comunidade externa;
- Categoria C (Alta): Contaminação espalha-se afastando-se da fonte do vazamento, atingindo áreas externas à instalação, volumes de mil a 8 mil litros, necessidade de realizar operação de contenção e recolhimento mecânico e manual e/ou limpeza das áreas afetadas. Lesões de gravidade moderada em membros da comunidade externa;
- Categoria D (Catastrófica): Contaminação espalha-se, atingindo extensa área (baía, estuário, outro município), volumes acima de 8 mil litros, necessidade de realizar operação de contenção e recolhimento mecânico e manual e limpeza das áreas afetadas. Provoca mortes ou lesões graves em membros da comunidade externa.

g) Elaborar matriz estabelecendo a relação entre a frequência e a severidade, com o objetivo de identificar o nível de risco, conforme modelo abaixo, considerando as seguintes categorias: Categoria 1, risco baixo; Categoria 2, risco moderado; Categoria 3, risco sério e Categoria 4, risco crítico.

| | | Frequência | | | |
|------------|---|------------|---|---|---|
| | | A | B | C | D |
| Severidade | D | 3 | 4 | 4 | 4 |
| | C | 2 | 3 | 4 | 4 |
| | B | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | A | 1 | 1 | 2 | 3 |

| Severidade | Frequência | Risco |
|------------------|----------------|--------------|
| A - Baixa | A - Remota | 1 - Baixo |
| B - Média | B - Improvável | 2 - Moderado |
| C - Alta | C - Provável | 3 - Sério |
| D - Catastrófica | D - Frequente | 4 - Crítico |

h) Apresentar planilha contendo os perigos identificados, sua classificação quanto à frequência, consequência e nível do risco, bem como as ações preventivas e/ou mitigadoras, que deverão ser detalhadas no Programa de Gerenciamento de Riscos.

i) Apresentar conclusão considerando a tolerabilidade dos riscos detectados em função da sensibilidade socioambiental da área do empreendimento.

13.2 Fase de Operação

a) Descrever as principais atividades relacionadas à fase de operação, indicando no layout do empreendimento os locais de realização das ações.

b) Descrever as operações envolvendo manipulação de produtos perigosos, como por exemplo: armazenamento de óleo, abastecimento de maquinários, retirada de resíduos oleosos, entre outros, correlacionando com as áreas indicadas no layout.

c) Descrever outras atividades desenvolvidas durante a operação do empreendimento que podem apresentar riscos ao meio ambiente ou à comunidade externa.

d) Apresentar Análise Preliminar de Perigos (APP), no formato de planilha, abrangendo tanto as falhas intrínsecas de equipamentos, de instrumentos e de materiais, como erros operacionais. Na APP deverão ser identificados os perigos, as causas e os efeitos (consequências).

e) Classificar cada perigo em categorias de frequência e severidade conforme o que foi solicitado também para a fase de instalação.

f) Apresentar planilha contendo os perigos identificados, sua classificação quanto à frequência, consequência e nível do risco, bem como as ações preventivas e/ou mitigadoras, que deverão ser detalhadas no Programa de Gerenciamento de Riscos.

g) Apresentar conclusão considerando a tolerabilidade dos riscos detectados em função da sensibilidade socioambiental da área do empreendimento.

h) Listar os produtos perigosos manipulados e sua respectiva classificação ONU. A listagem deve incluir, dentre outros, combustíveis, mercadorias e resíduos, quando pertinentes. As Fichas de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQs dos produtos perigosos identificados devem ser encaminhadas em anexo apenas em meio digital.

13.3 Gerenciamento de Riscos Ambientais e Atendimento a Emergências

Com base nos riscos identificados, deverá ser apresentada proposta do Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR, incluindo a fase de instalação e operação do empreendimento. O PGR deverá conter, para cada fase, a descrição das atividades que envolvem os riscos identificados (ex: procedimentos para abastecimento de maquinários), as medidas preventivas para evitar o acidente (ex.: medidas para evitar que o combustível vaze durante o abastecimento) e o Plano de Emergência, com estrutura de resposta para atendimento aos cenários acidentais identificados. Caso o empreendimento seja viável, o PGR deverá ser detalhado em fase posterior.

14 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

a) Com base na análise dos impactos ambientais, deverão ser estabelecidas medidas de prevenção, mitigação e/ou compensação dos impactos do empreendimento, as quais serão instituídas no âmbito de planos e programas ambientais, a serem mais bem detalhados quando da apresentação do Plano de Gestão Ambiental, em etapa posterior do licenciamento.

- b) Propor programas de acompanhamento e monitoramento (os impactos positivos e negativos), que utilize de indicadores predefinidos, com o objetivo de verificar a eficácia das medidas e a ocorrência do impacto, bem como estabelecer as ações a serem tomadas.
- c) Deverá ser seguido a publicação “Estrutura do Plano de Gestão Ambiental no licenciamento ambiental federal”, aprovado pela Portaria IBAMA nº 1729, de 28 de julho de 2020.
- d) Os planos e programas ambientais devem considerar entre seus objetivos:
 - i. A implementação de medidas de monitoramento, prevenção, mitigação e compensação propostas;
 - ii. O acompanhamento da evolução da qualidade ambiental da área de influência do empreendimento;
 - iii. Garantir a eficiência das ações a serem executadas, avaliando a necessidade de adoção de medidas complementares.

14.1 Plano de Compensação Ambiental, previsto no SNUC

Apresentar Plano de Compensação Ambiental, no qual deverão constar, no mínimo:

- a) informações necessárias para o cálculo do Grau de Impacto, de acordo com as especificações constantes no Decreto nº 4340/02;
- b) indicação da proposta de Unidades de Conservação a serem beneficiadas com os recursos da Compensação Ambiental, podendo incluir proposta de criação de novas Unidades de Conservação, considerando o previsto no art. 33 do Decreto nº 4340/02, nos artigos 9º e 10 da Resolução Conama 371/06;
- c) identificação de possíveis Unidades de Conservação existentes na região que contemplem a proteção de áreas de interesse espeleológico;
- d) identificação em tabela de possíveis Unidades de Conservação existentes na região contendo as seguintes informações: nome da UC, jurisdição (Federal, Estadual ou Municipal), distância em relação ao projeto eólico, tamanho da Zona de Amortecimento, plano de manejo (sim ou não), Área de Estudo e de Influência (inserida na ADA, AID ou AII).

15 CONCLUSÃO

Indicar de forma clara, objetiva e imparcial, com enfoque nos impactos ambientais significativos, se, a partir dos estudos e implementação dos programas e medidas pelo empreendedor, o empreendimento/atividade possui ou não viabilidade ambiental.

16 REFERÊNCIAS

Listar as referências utilizadas para a realização dos estudos, de acordo com as normas vigentes da ABNT.

17 GLOSSÁRIO

Listar os termos técnicos utilizados no estudo com respectivos significados.

18 RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA

Apresentar o Rima de forma objetiva e adequada a sua compreensão. As informações devem ser traduzidas em linguagem acessível, ilustradas por mapas, cartas, quadros, gráficos e demais técnicas de comunicação visual, de modo que se possam entender as vantagens e desvantagens do projeto, bem como todas as consequências ambientais de sua implementação. Seu conteúdo mínimo é determinado no art. 9º da Resolução Conama 01/1986.

19 COMUNICAÇÃO PRÉVIA E PARTICIPAÇÃO SOCIAL

- a) As atividades de comunicação devem ser iniciadas tão logo haja necessidade de circulação de pessoas na região para levantamento de dados e prospecções, conforme orientações do ANEXO deste TR.
- b) Em atendimento às Resoluções CONAMA 001/87 e 009/87 e a fim de assegurar a devida participação social e a ampla divulgação e conhecimento dos estudos e do processo de licenciamento ambiental, deverão ser realizadas Audiências Públicas.
- c) Deve ser apresentado, junto ao EIA/RIMA, Plano de Comunicação Social Prévia às Audiências Públicas, conforme orientações do Anexo 02 deste TR.
- d) O referido plano deve sugerir os municípios e locais propícios à realização de Audiências Públicas.

Anexo - ORIENTAÇÕES PARA A CAMPANHA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL PRÉVIA E ELABORAÇÃO DO PLANO DE COMUNICAÇÃO PRÉVIA ÀS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS

Introdução

A etapa de planejamento do Parque Eólico e Estruturas associadas e a elaboração dos estudos necessários à avaliação de sua viabilidade ambiental compreendem a realização de atividades de campo que apresentam potencial de causar impactos socioambientais, especialmente no tocante à criação de expectativas e incertezas junto à população que será diretamente afetada.

A execução de serviços preliminares tais como levantamentos topográficos, avaliações fundiárias e coleta de dados primários dos meios físico, biótico e socioeconômico implicam na mobilização de veículos e equipes do empreendedor ou empresas contratadas. Essas atividades ocorrem junto a grupos sociais e comunidades com distintos níveis de vulnerabilidade e instrução.

Nesse contexto, justifica-se a necessidade de que a implantação do empreendimento seja precedida e acompanhada de ações que busquem alcançar o principal objetivo do Programa de Comunicação Social – PCS, isto é, promover e assegurar o acesso a informações sobre o processo de licenciamento ambiental, as características do empreendimento e a própria realização dos estudos ambientais, de modo a permitir uma compreensão adequada acerca do empreendimento.

No entanto, considerando que o PCS é proposto somente no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA, deve ser realizada uma campanha prévia de comunicação, em período anterior ao protocolo do Estudo, com vistas a esclarecer os diferentes públicos-alvo sobre os impactos associados à etapa de planejamento do Parque Eólico e estruturas associadas.

Uma segunda campanha deverá ser realizada após o protocolo do EIA, de acordo com um Plano de Execução, com objetivo de divulgar e preparar a realização de Audiências Públicas, como uma das principais ferramentas de participação social no processo de licenciamento.

As duas campanhas constituem parte do PCS, mas devem ter objetivos específicos, metodologias e atividades focadas na etapa de planejamento e realização de estudos, assim como na divulgação e preparação do público para uma participação qualificada nas Audiências.

Nesse sentido, as campanhas devem observar as orientações propostas no presente documento.

1. Campanha Prévia: Essa campanha deve ser executada ao longo da etapa de planejamento, durante a realização das atividades de campo associadas à elaboração dos estudos ambientais. Devem ser apresentadas informações preliminares sobre as características do empreendimento, a etapa do processo de licenciamento ambiental, e as interferências decorrentes da realização de estudos e serviços associados à fase de planejamento, no sentido de evitar ou minimizar a criação de incertezas e expectativas desproporcionais junto ao público-alvo. Como produto, deve ser apresentado, no âmbito do EIA, um Relatório de atividades realizadas e resultados alcançados, incluindo informações de registro e propostas de resolução das principais dúvidas do público sobre o empreendimento, o processo de licenciamento, e sobre queixas relativas às e atividades de coleta de dados e demais serviços preliminares.

1.1. Objetivos Específicos:

- i. Estabelecer canais de comunicação com o público-alvo, a serem mantidos ao longo de todas as etapas de planejamento, instalação e operação do empreendimento;
- ii. Esclarecer o contexto da proposição do empreendimento, incluindo informações sobre os diferentes atores envolvidos na sua concepção, licenciamento e execução;
- iii. Informar sobre características do empreendimento, a etapa do processo de licenciamento ambiental, e as interferências decorrentes da realização de estudos, atividades e serviços preliminares associados à fase de planejamento;
- iv. Registrar, de forma sistemática, dúvidas e queixas relacionadas ao empreendimento ou relativas aos serviços e atividades da etapa de planejamento e realização de estudos;
- v. Informar sobre a previsão da realização de Audiências Públicas.

1.2. Público-alvo: proprietários, moradores e comunidades da ADA, com foco nas localidades mais vulneráveis e nos locais onde serão realizados estudos e serviços preliminares da etapa de planejamento.

1.3. Metodologias e Atividades: Podem ser adotadas diferentes metodologias e atividades que possibilitem estabelecer a comunicação direta e indireta com os diversos grupos sociais, no sentido de prover e obter as informações discriminadas nos objetivos específicos.

2. Plano de Comunicação Prévia às Audiências Públicas: Deve ser apresentado, no âmbito do EIA, um Plano de Comunicação Prévia às Audiências Públicas que contemple a apresentação das propostas de realização de uma campanha de divulgação, dos possíveis locais para a sua realização, e a descrição das atividades preparatórias. A seleção de locais das Audiências e a definição do público-alvo da campanha de divulgação dependerá da avaliação das informações obtidas por meio do diagnóstico de socioeconomia, que permitam identificar os municípios, comunidades, grupos sociais e localidades que venham a ser considerados mais adequados à realização das Audiências Públicas, conforme

diferentes graus de vulnerabilidade e de interferência do empreendimento no seu cotidiano, na AID do meio socioeconômico.

A divulgação e preparação da realização das Audiências deve buscar, por meio de diferentes canais de comunicação, amplo alcance em relação à população geral dos municípios interferidos, e considerar especialmente os recortes da ADA e da AID do meio socioeconômico.

2.1. Objetivos Específicos:

- i. Apresentar proposta de locais pertinentes à realização das Audiências Públicas, conforme informações dos diagnósticos do meio socioeconômico;
- ii. Divulgar a realização das Audiências Públicas, seus objetivos, datas, locais e horários;
- iii. Promover a mobilização e os meios que possibilitem a participação qualificada dos diferentes públicos afetados pelo empreendimento; iv. Promover meios de disponibilização e acesso aos Estudos a serem discutidos nas Audiências;
- v. Apresentar informações básicas sobre o conteúdo dos Estudos, em linguagem adequada.

2.2. Sujeitos da ação de comunicação: Proprietários, moradores, e comunidades diretamente afetadas na ADA; associações da sociedade civil organizada e lideranças comunitárias locais; instituições do poder público nas esferas municipal, estadual e federal;

2.3. Metodologias e Atividades: A abordagem metodológica a ser definida deve incluir a previsão das seguintes atividades:

- i. Realizar a divulgação das Audiências e dos locais de disponibilização dos Estudos por meio de canais de comunicação direta e indireta com os diferentes públicos da AID do meio socioeconômico, mediante utilização de veículos tais como Rádios, faixas e cartazes em locais de agregação ou passagem, carros de som, correspondências, entre outros identificados como de maior efetividade e alcance;
- ii. Realizar contato direto (visitas, entrevistas, contato telefônico) com proprietários e moradores da ADA, incluindo lideranças comunitárias locais e associações da sociedade civil na AID do meio socioeconômico, identificadas como potenciais multiplicadores de informações; iii. Estabelecer tratativas formais junto às instituições públicas;
- iv. Publicar e divulgar, na imprensa escrita local, o Edital de Disponibilização do EIA/RIMA e de abertura de prazo para solicitação de Audiência Pública, bem como o Edital de Convocação.

2.4. Apoio logístico: Descrever as estruturas de apoio logístico a serem propostas para promover a participação dos diferentes públicos nas Audiências Públicas, informando os meios de transporte a serem disponibilizados e as comunidades que deverão ser abrangidas, conforme identificação de municípios e localidades pertinentes e mais propícias à realização dos eventos.

2.5. Cronograma: Apresentar cronograma de execução das diferentes atividades propostas.

3. Material de Comunicação e Divulgação

Apresentar, no âmbito do EIA, cópia dos materiais propostos para as Campanhas Prévia e de divulgação das Audiências Públicas, e demais atividades de comunicação.

Cartazes e folders devem conter informações sobre as características, os principais impactos e restrições decorrentes das atividades e serviços associados ao empreendimento, nas diferentes etapas de planejamento, instalação e operação.

Em momento oportuno, os materiais deverão permitir a inclusão de informações sobre datas e locais das Audiências. Os materiais devem incluir informações sobre os canais de comunicação disponibilizados ao público para contato com o empreendedor, realização de queixas e obtenção de esclarecimentos. Os documentos devem observar a Instrução Normativa N° 02/2012 quanto à presença da logomarca do IBAMA e à menção ao processo de licenciamento ambiental.

4. Indicadores

Apresentar proposta de indicadores para aferição do alcance dos objetivos específicos das duas campanhas, de modo a avaliar a efetividade da comunicação e divulgação realizada.

Em relação às Audiências, devem ser estabelecidas metas de participação e indicadores percentuais qualitativos e quantitativos de presença dos diferentes públicos, conforme esforços da divulgação a ser promovida na ADA, AID do meio socioeconômico e nos municípios interferidos.

5. Responsáveis

Identificar as equipes e empresas responsáveis pela elaboração e realização das duas campanhas discriminadas neste documento.

6. Produtos e Discussão de Resultados

Apresentar, no âmbito do EIA:

- i. Relatório de atividades realizadas e resultados alcançados relativo à Campanha Prévia de Comunicação Social, incluindo informações de registro e propostas de resolução das principais dúvidas do público sobre o empreendimento, o processo de licenciamento ambiental, e sobre queixas relativas às e atividades de coleta de dados e demais serviços preliminares.
- ii. Plano de Comunicação Prévia às Audiências Públicas, que contemple as orientações estabelecidas no presente documento sobre a campanha de divulgação e preparação da participação do público.

ANEXO II

Termo de referência para elaboração do Relatório Ambiental Simplificado - RAS

1 INTRODUÇÃO

- a) Descrever, brevemente, o empreendimento/atividade e o ambiente em que se desenvolverá.
- b) Apresentar breve histórico sobre o empreendimento e sobre o respectivo processo de licenciamento ambiental.
- c) Indicar os objetivos do empreendimento e sua relevância econômica, social e política, nas esferas regional, estadual, nacional e internacional (quando couber).
- d) Justificar a necessidade da sua implantação e operação.

2 IDENTIFICAÇÃO

2.1 Identificar o Empreendedor:

- a) Nome ou Razão Social;
- b) CNPJ;
- c) Endereço completo;
- d) Telefone e e-mail;
- e) Representantes legais (nome, CPF, endereço, fone e e-mail);

2.2 Identificar a Empresa Responsável pela Elaboração dos Estudos:

- a) Nome ou Razão Social;
- b) CNPJ;
- c) Endereço completo;
- d) Telefone e e-mail;
- e) Cadastro Técnico Federal (CTF) (obrigatório);
- f) Representantes legais (nome, CPF, endereço, fone e e-mail);

2.3 Identificar a equipe técnica responsável pela elaboração dos Estudos:

- a) Nome e formação acadêmica dos profissionais;
- b) Identificação dos coordenadores de equipe das diferentes áreas;
- c) Cadastro Técnico Federal (CTF) (obrigatório);
- d) Número de registro no respectivo Conselho de Classe, quando couber;
- e) ARTs, quando couber

3 ANÁLISE DE COMPATIBILIDADE LEGAL

- a) Analisar a compatibilidade do empreendimento com a legislação incidente, com os planos, programas governamentais e zoneamento, propostos ou em implantação, bem como as possíveis vedações legais quanto à implantação e operação do empreendimento ou atividade.
- b) Considerar todos os dispositivos legais, em vigor, nos níveis federal, estadual e municipal aplicáveis ao empreendimento, relativos à utilização, proteção e conservação dos recursos ambientais, ao uso e ocupação do solo, à gestão de resíduos, produtos perigosos, emissões atmosféricas e efluentes líquidos.
- c) Considerar as normas técnicas que tratam de parâmetros máximos de externalidades negativas para ruídos, sombreamento, qualidade da água, dentre outros.

4 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

- a) Identificar e qualificar as alternativas locais e tecnológicas estudadas para a implantação do empreendimento, levando-se em consideração os aspectos técnicos, econômicos e socioambientais.
- b) Avaliar alternativas locais do empreendimento de forma a evitar os principais impactos negativos associados, buscando-se identificar áreas ambientalmente sensíveis ou restritivas.
- c) Propor uma alternativa preferencial, resultante da comparação de três alternativas viáveis, mediante uma classificação baseada no nível relativo de interferência de cada uma com as variáveis ambientais cuja ordem de relevância é recomendada no TR, de forma integrada para os meios físico, biótico e socioeconômico.
- d) Justificar as razões que subsidiaram a escolha quando comparada às demais alternativas e à luz das tecnologias consagradas internacionalmente, bem como das tendências internacionais. Considerar o histórico conduzido no estudo das alternativas locais e tecnológicas, de forma a demonstrar os ganhos sociais e ambientais desta etapa e confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto.
- f) Considerar, no estudo de alternativas, as instalações associadas ao Parque Eólico, como: linhas de transmissão, RMT, subestações de energia, torres anemométricas, entre outras estruturas associadas existentes no projeto.
- g) Quanto a adaptação aos impactos das mudanças climáticas na operação futura do Parque Eólico, considerar na escolha das alternativas técnicas locais, os possíveis impactos no Parque e em sua operação devido a eventos climáticos extremos, tais como enchentes, tempestades, e outros pontos que possam afetar a vida útil do empreendimento.
- h) Apresentar o conjunto de fatores ambientais considerados no estudo, e a respectiva análise comparativa que subsidiou as propostas preferenciais.
- i) Representar em mapas e/ou cartas-imagem as alternativas estudadas, destacando as variáveis ambientais espaciais consideradas, além dos limites estaduais e municipais, núcleos populacionais urbanos e rurais, malha viária, polígonos de áreas legalmente protegidas e zonas de amortecimento,

Terras Indígenas e Quilombolas, assentamentos rurais, hidrografia, Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade, polígonos minerários, cavidades, sítios arqueológicos e paleontológicos conhecidos.

j) Considerar no âmbito do estudo de alternativas guias nacionais e internacionais de Melhores Tecnologias Disponíveis (MTD).

4.1 Metodologia para comparação de alternativas locais

a) Para comparação das alternativas locais, deve ser estabelecida inicialmente uma escala numérica para quantificação do nível relativo de interferência de cada alternativa sobre as variáveis ambientais, a exemplo de: ausência de interferência (0), menor interferência (1); interferência intermediária (3); maior interferência (5).

b) Nessa escala, as variáveis que apresentem natureza positiva, como a existência de acessos, devem obedecer a uma ordem crescente de pontuação. Variáveis que apresentem natureza negativa, como a interferência em UCs, devem obedecer a uma ordem decrescente de pontuação, da maior para menor interferência.

c) Adicionalmente, deve ser proposta e justificada uma escala numérica com vistas a atribuir pesos distintos conforme ordem de relevância das variáveis ambientais. A definição do nível relativo de interferência das alternativas deve estar baseada nos critérios qualitativos e quantitativos discriminados para cada variável, cuja hierarquia recomendada é apresentada a seguir:

i. Cobertura Vegetal Nativa: áreas totais e percentuais, e de acordo com a ordem de relevância entre as formações vegetais: primárias, seguidas das secundárias em estágio avançado, médio e inicial de regeneração, quaisquer que sejam.

ii. Unidades de Conservação: categoria da UC, interferência direta ou indireta e respectiva extensão no interior da UC de Uso Sustentável ou na zona de amortecimento. Conforme legislação, não é admissível a interferência direta em UC de Proteção Integral.

iii. Terras Indígenas: interferência direta ou indireta e respectiva extensão no interior das áreas demarcadas, ou distâncias de afastamento.

iv. Terras Quilombolas: interferência direta ou indireta e respectiva extensão no interior das áreas reconhecidas, ou distâncias de afastamento.

v. Acessos: extensão total e percentual de trechos com disponibilidade ou proximidade a acessos existentes.

vi. Núcleos Populacionais (áreas urbanas ou rurais): extensão total e percentual de trechos em relação a áreas mais adensadas e zonas de expansão de ocupação.

vii. Relevo: extensão total e percentual de trechos sobre áreas de elevada declividade e quebras abruptas do relevo identificadas como desfavoráveis à implantação do projeto sujeito a licenciamento (Parque Eólico e estruturas associadas).

viii. Patrimônio Espeleológico: proximidade em relação a cavidades cadastradas no CANIE, extensão total e percentual em trechos de litologia de maior potencial de ocorrência.

ix. Patrimônio Arqueológico, Paleontológico, Histórico, Cultural e áreas de beleza cênica: número de ocorrências, relevância e proximidade.

- x. Corpos d'água e áreas úmidas: número de travessias / APPs e extensão total e percentual sobre terrenos úmidos ou alagáveis (Parque Eólico e estruturas associadas).
 - xi. Assentamentos rurais, pequenas propriedades e comunidades tradicionais: extensão total e percentual.
 - xii. Recursos Minerais: extensão total e percentual em relação a polígonos identificados, os tipos de recurso, e respectivo status dos processos (quando couber).
 - xiii. Avifauna: extensão total e percentual sobre rotas e áreas de concentração, de acordo com Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil (CEMAVE/ICMBio).
- d) Apresentar discussão sobre os fundamentos técnicos utilizados para atribuição dos valores dos níveis de interferência e dos pesos das variáveis ambientais, assim como do resultado obtido a partir da comparação das alternativas. Mediante justificativas, a comparação das alternativas poderá incluir variáveis e critérios não contemplados na metodologia recomendada neste TR.
- e) A alternativa preferencial deverá ser resultante da menor pontuação obtida pela soma dos produtos entre os valores dos níveis de interferência e os pesos das variáveis ambientais.

5 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO/ATIVIDADE E SUAS ALTERNATIVAS

5.1 Caracterização do Empreendimento/Atividade

- a) Descrever o empreendimento/atividade, especificando nas fases de instalação, operação e descomissionamento/desativação, as matérias primas, mão-de-obra, as fontes de energia, os processos e técnicas operacionais, os prováveis efluentes líquidos, emissões atmosféricas, resíduos sólidos, os empregos diretos e indiretos a serem gerados.
- b) Em referência a mão de obra apresentar:
 - i. Número de empregos diretos e indiretos previstos;
 - ii. Número de trabalhadores previstos para a construção de cada estrutura associada;
 - iii. Histograma de contratação.
 - iv. Nível de capacitação necessária da mão de obra.
- c) Georreferenciar local e regionalmente o empreendimento em formato *shapefile* (.shp), contendo todos os elementos físicos do projeto (torres, cabeamento, estruturas de apoio, etc).
- d) Apresentar layout da atividade/empreendimento, incluindo estruturas acessórias necessárias à implantação e à operação, considerando, quando houver:
 - Infraestruturas, arrendamentos e clareiras existentes previamente às obras;
 - Canteiros de Obras e Instalações Auxiliares;
 - Estradas de Acesso e Estacionamentos;
 - Tomada de água e sistema de adução e tratamento de água;
 - Área de Gerenciamento de resíduos sólidos;
 - Sistema de tratamento e lançamento de efluentes líquidos;

- Sistemas de Drenagem Superficial;
- Linha de Transmissão e Subestação;
- Estruturas de Processo de Armazenamento;
- Tratamento e Controle Ambiental, com suas contenções;
- Áreas de armazenamento e manuseio de produtos químicos e hidrocarbonetos, com suas contenções;
- Estações de Monitoramento Ambiental;
- Outros pontos considerados estratégicos/relevantes.

e) Apresentar lista das instalações identificadas e lista de instalações a serem construídas futuramente.

5.2 Descrição do Parque Eólico e Aeroogeradores

a) Descrever tecnicamente a operação do Parque Eólico, com identificação da tecnologia, empresa projetista, potência instalada, fator de potência e capacidade de geração ao longo dos meses do ano, considerando período diurno e noturno.

b) Apresentar a área total e percentual de área com intervenção durante todas as fases do empreendimento (Planejamento, Implantação, Operação e Descomissionamento); o número estimado e altura das torres (estruturas padrão e especiais, distância média entre torres, tipos e dimensão das bases); distâncias elétricas de segurança e sistema de aterramento de estruturas e cercas; identificação de pontos de interligação e localização de subestações; descrição da infraestrutura e sistemas associados ao empreendimento, com ênfase nos acessos necessários.

c) Apresentar a descrição técnica dos aeroogeradores, descrevendo as especificações técnicas do rotor, nacelle, torre, pás, gerador e transformador.

d) Apresentar informações técnicas dos fabricantes e ou fornecedores.

e) Rede interna de média tensão: características técnicas, tensão, arranjo proposto, método construtivo e restrições de uso no entorno.

f) Subestação coletora-elevadora: localização, tensão nominal, área total e do pátio energizado e sistema de drenagem pluvial.

g) Indicar se há previsão de interligação com outros empreendimentos do ciclo de geração e transmissão; cargas operacionais, situações transitórias de operação e estimativas de geração mensal e anual;

h) Caracterizar as instalações principais, de apoio e associadas, as suas características e sistemas de controle operacional.

i) Apresentar as ações necessárias para a operação e manutenção do empreendimento, e se haverá restrições ao uso da área do empreendimento e acessos permanentes.

j) Indicar os acessos permanentes, para operação e manutenção do Parque.

k) Apresentar base vetorial georreferenciada, em formato *shapefile* (.shp), contendo todos os elementos físicos do projeto (torres, cabeamento, estruturas de apoio, subestações, acessos etc).

5.3 Aspectos Construtivos e Desmobilização

a) Apresentar as técnicas construtivas a serem adotadas, especialmente quanto às atividades de terraplanagem e formação de taludes, fundação, edificações, instalações eletromecânicas, áreas de empréstimo e geração de bota-foras, construção de acessos e sistemas de drenagem eficientes, necessidade de estruturas e canteiros, alojamentos, fontes de energia, abastecimento de água, sistemas de saneamento básico, entre outros.

b) Informar se há previsão de transposição ou intervenção em cursos hídricos, ainda que intermitentes. Caso haja, deverão ser informados os tipos de intervenções previstas e as obras propostas para serem executadas nesses locais.

c) Apresentar, com cronograma, a descrição das principais atividades a serem realizadas para o descomissionamento do Projeto, as ações de desmontagem e demolição, gestão de resíduos, investigação e remediação de áreas passíveis de contaminação e recuperação/reconformação do terreno e cobertura vegetal.

d) Apresentar cronograma físico estimado de todas as fases do empreendimento, incluindo a desmobilização do canteiro de obras e das estruturas de apoio da fase de instalação

5.4 Transporte Rodoviário de Insumos e Subprodutos

a) Apresentar a previsão de tráfego decorrente dos transportes rodoviários necessários ao empreendimento (instalação e operação).

b) Apresentar a proveniência das partes componentes do aerogerador e plano preliminar de transporte das peças de grandes dimensões.

c) Identificar os principais usos pré-existent e melhorias necessárias nas vias que dão acesso ao empreendimento, ou que sofrerão interferência de suas estruturas auxiliares (ex.: linha de transmissão), com vistas a evitar a abertura de novos acessos.

d) Informar o transporte de produtos potencialmente perigosos em todas as fases do empreendimento.

5.5 Sistema de Drenagem e Proteção de Corpos Hídricos

a) Apresentar o plano de gerenciamento de drenagem e proteção de corpos hídricos do entorno na fase de instalação e de operação do empreendimento, incluindo:

i. Sistema de drenagens superficiais (naturais e artificiais) no sítio e entorno;

ii. Sistemas de prevenção de contaminação de águas subterrâneas;

iii. Sistemas para controle de erosões e de arrasto de sedimentos;

iv. Intervenções permanentes ou temporárias na morfologia de corpos hídricos e/ou zonas úmidas.

v. Proteção contra cheias e enchentes.

5.6 Sistemas de Saneamento Ambiental

a) Identificar e descrever as fontes de geração de efluentes líquidos (industriais e sanitários), efluentes gasosos e resíduos sólidos gerados pelo projeto em todas as fases (instalação, operação e descomissionamento).

b) Incluir considerações quanto aos sistemas de monitoramento, contínuos e descontínuos.

c) Apresentar os efluentes e rejeitos para cada fonte comum de geração.

5.7 Efluentes Líquidos

- a) Discriminar, para as fases de instalação e operação, os processos de geração de todos os efluentes líquidos, relacionando-os aos contaminantes incorporados.
- b) Apresentar uma estimativa dos efluentes a serem gerados na instalação e operação do empreendimento.
- c) Apresentar, em função dos contaminantes, os sistemas de tratamento necessários à adequação dos efluentes para lançamento no meio ambiente (considerando os limites legais de cada contaminante), os dispositivos de descargas e reaproveitamentos de águas servidas (caso sejam previstos), acompanhados de descritivos técnicos.
- d) Mapear os pontos de descarte e os sistemas de tratamento, sob a planta de arranjo geral (layout), em escala adequada.
- e) Apresentar, no caso de necessidade de emissário, o percurso escolhido, identificando os pontos notáveis, tais como travessias de rios, estradas, ferrovias, edificações, fragmentos florestais, áreas de preservação permanente, dentre outros que se julgarem necessários.
- f) Considerar para caracterização do sistema:
 - i. Critérios utilizados, as opções consideradas e as razões para a escolha da tecnologia de tratamento de efluentes;
 - ii. Tipo e quantidades estimadas de produtos químicos utilizados no tratamento de efluentes
 - iii. Descrição do sistema de tratamento de efluentes (industriais e sanitário) e limites legais a serem atendidos;
 - iv. Locais para destinação final dos efluentes tratados
 - v. Tratamento de esgotos sanitários e destino final.

5.8 Resíduos Sólidos

- a) Discriminar, para as fases de instalação e operação, os processos de geração de todos os resíduos sólidos, relacionando-os aos contaminantes incorporados.
- b) Apresentar uma estimativa dos resíduos a serem gerados na instalação e operação do empreendimento, considerando também, os resíduos sólidos provenientes do tratamento da água empregado no empreendimento.
- c) Descrever o sistema de gerenciamento (coleta, segregação, acondicionamento, armazenamento e tratamento e destinação final a ser dado para todos os resíduos sólidos gerados).
- d) Mapear os pontos de armazenamento e os sistemas de transbordo sob a planta de arranjo geral (layout), em escala adequada.
- e) Considerar para caracterização do sistema:
 - i. Critérios utilizados, as opções consideradas e as razões para a escolha dos sistemas de tratamento e disposição de resíduos sólidos, com a previsão dos receptores dos diversos tipos de resíduos gerados no Parque e estruturas associadas.
 - ii. Caracterização e quantificação estimada dos resíduos sólidos gerados

5.9 Linha de Transmissão e Subestação (quando houver)

a) Apresentar descritivo do sistema de transmissão para escoamento da energia gerada no Parque, indicando:

- i. Ponto de conexão ao Sistema Interligado Nacional (SIN);
- ii. Tensão nominal, número de circuitos e de fases;
- iii. Distâncias elétricas de segurança: distâncias mínimas dos cabos ao solo, espaçamento verticais mínimos em relação a obstáculos naturais e construídos;
- iv. Extensão total da linha, largura e área total da faixa de servidão;
- v. Número estimado de torres, percentual previsto por tipo de estrutura, média da altura das torres e distância média dos vãos.
- vi. Características específicas de cada tipo de estrutura: alturas nominais máximas e mínimas, áreas de base, estruturas padrão e especiais, e tipos de fundação conforme áreas de inserção;
- vii. Premissas de projeto quanto ao alteamento de torres, tipos e características das estruturas a serem utilizadas em fragmentos florestais;
- viii. Identificação de instalações de infraestrutura tais como reservatórios, rodovias, ferrovias, hidrovias, dutos, pivôs centrais, aeródromos e outras linhas de transmissão localizadas na ADA, que possam representar restrições de passagem e/ou demandar a adoção de técnicas construtivas não convencionais;
- ix. Características básicas das Subestações:
 - a. Identificação da titularidade e regularidade ambiental;
 - b. Tensão nominal, potência instalada;
 - c. Área do pátio e área total da propriedade, representação gráfica dos locais dos pórticos de acesso da nova LT;
 - d. Descrição das intervenções a serem realizadas para acesso da nova LT quanto à instalação de equipamentos e modificações de arranjo ou sistema.

6 ÁREA DE ESTUDO (AE)

a) Apresentar a Área de Estudo, que deve abranger o território no qual se observe continuidade dos fatores ambientais físicos, bióticos e socioeconômicos que se julguem relevantes ao entendimento dos impactos preliminarmente previstos e para definição futura da Área de Influência do empreendimento.

b) A definição dos limites da Área de Estudo deve ser devidamente justificada, demonstrando-se quais fatores ambientais foram analisados, a área de abrangência desses fatores e o grau de significância atribuído a esses.

c) A AE deverá ser representativa para fins de levantamento de dados, primários ou secundários, dos meios físico, biótico e socioeconômico. Tais estudos devem fornecer informações para a elaboração do diagnóstico ambiental, a escolha da alternativa locacional e tecnológica e para a fundamentação técnica do prognóstico que atestará ou não a viabilidade socioambiental do empreendimento.

d) Apresentar carta-imagem georreferenciada com a delimitação da AE e de todas as estruturas propostas para o projeto.

7 DIAGNÓSTICO

a) Apresentar diagnóstico ambiental da área de estudo com completa descrição e análise dos recursos socioambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar de maneira realista a situação socioambiental da área, antes da implantação do projeto.

b) Descrever e utilizar, para elaboração do diagnóstico, metodologia compatível e consagrada cientificamente, a partir do levantamento, organização, consolidação e análise dos dados preexistentes, bem como por meio de procedimentos que propiciem o levantamento, consolidação e análise de dados primários.

c) As informações de caráter regional e da área de estudo podem estar baseadas em dados secundários, desde que sejam atuais e possibilitem a compreensão sobre os temas em questão, sendo complementadas, quando necessário, com dados primários.

d) Poderão ser consideradas as informações provenientes de levantamentos feitos e disponibilizados em estudos de impacto ambiental, aprovados por órgão ambiental competente, e em estudos técnicos elaborados por exigência dos órgãos envolvidos com abrangência nas áreas de estudo.

e) Apresentar todos os arquivos vetoriais dos mapas apresentados/elaborados com os dados do diagnóstico.

7.1 Meio Físico

Considerar, no diagnóstico do meio físico, o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas e as correntes atmosféricas.

7.1.1 Geologia, Geomorfologia e Pedologia

7.1.1.1 Geologia

a) Descrever os principais aspectos geotectônicos e estruturais responsáveis pela consolidação do arcabouço geológico e feições tectônicas na região de estudo.

b) Discutir os potenciais riscos geológicos da área de estudo, como falhas, deslizamentos de terra, instabilidade de encostas, entre outros. Elaborar mapa geotécnico indicando essas possíveis áreas de instabilidade geológica e de risco.

c) Discutir a potencialidade para ocorrência de fósseis e vestígios fósseis nas áreas de estudo, de acordo com as unidades litoestratigráficas mapeadas. Apontar a ocorrência de sítios paleontológicos e/ou de interesse geológico na área de estudo, conforme registro em bases oficiais (CPRM e SIGEP) e literatura especializada.

d) Apresentar Mapa de Vulnerabilidade Local à contaminação do solo e do lençol freático, com base nas áreas de susceptibilidade a riscos identificados, o uso do solo, a geologia da área de implantação do empreendimento, o provável aporte de poluentes, entre outros fatores pertinentes.

7.1.1.2 Geomorfologia

- a) Avaliar as características predominantes e as formas do relevo na área de estudo.
- b) Caracterizar a dinâmica do relevo na região de estudo, abordando elementos como topografia, declividades, altitudes, vales, montanhas e áreas planas.
- c) Apresentar os principais processos geomorfológicos atuantes que moldam as paisagens da área de estudo, como erosão, sedimentação, intemperismo, movimentação de massas e tectônica de placas.
- d) Identificar áreas propensas a desastres naturais, como deslizamentos de terra, enchentes e terremotos, com base nas características geomorfológicas.
- e) Avaliar os diferentes graus de suscetibilidade ao desencadeamento de movimentos de massas, processos erosivos e assoreamentos de corpos d'água, tanto naturais como de origem antrópica.
- f) Mapear os graus de susceptibilidade, indicando as zonas críticas (mais vulneráveis).

7.1.1.3 Pedologia

- a) Caracterizar e mapear os tipos de solos da área de estudo segundo o SiBCS (Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – EMBRAPA, 2018), descrevendo-os, minimamente, até o nível de subordem. Apresentar perfis de solo para cada classe mapeada. Na ausência de exposições de alguma classe mapeada, incluir descrição detalhada com base em dados secundários. Descrição da capacidade de uso e ocupação do solo nas áreas de influência do empreendimento;
- b) Representar cartograficamente as unidades pedológicas em mapa temático com escala compatível às áreas de influência.

7.1.2 Espeleologia

- a) Realizar, na Área de Estudo, levantamento de potencial de ocorrência de cavidades, conforme metodologia que deve considerar informações de aspectos geológicos, geomorfológicos e hidrográficos, uma avaliação de imagens orbitais ou aerolevantamentos com vistas a identificar elementos indicativos de formas de relevo dissecado, tais como: escarpas, paredões, morros testemunho, vales fechados, além de sumidouros e ressurgências (aspectos da drenagem), além do conhecimento prévio de ocorrências baseado em cadastros oficiais, de grupos espeleológicos e informações locais.
- b) Apresentar Carta de Classes de Potencialidade Espeleológica da AE, com a indicação e delimitação das áreas potenciais, constando simbologia e classificação de potencial para formação de cavidades.
 - i. Delimitação da Área de Estudo e localização dos componentes do empreendimento.
 - ii. Pontos de cavernas cadastradas nas bases de dados do CANIE-CECAV/ICMBio e de grupos de espeleologia, ou conhecidas pela população local.
- c) Apresentar, para as cavidades conhecidas na Área de Estudo, informações básicas disponíveis sobre aspectos topográficos, físicos e bióticos.
- d) Realizar a verificação de campo das áreas definidas na Carta de Classes de Potencialidade Espeleológica como de alto potencial. Apresentar Relatório de campo, incluindo:
 - i. Representar graficamente os pontos e caminhamentos de campo registrados em aparelho GPS.
 - ii. Descrever os locais amostrados, incluindo os aspectos lito-estruturais, aspectos geomorfológicos e pedológicos.

iii. Discutir os aspectos observados em relação à favorabilidade de ocorrência de cavidades, no sentido de verificar a correlação com as áreas definidas como de alto potencial. O resultado da discussão de correlação poderá redefinir as classes de potencial espeleológico.

e) Apresentar relatório, na hipótese de identificação de cavidades em uma faixa de 250 metros para cada lado da ADA, incluindo:

i. Localização georreferenciada da(s) entrada(s) das cavidades identificadas;

ii. Toponímia utilizada pelas comunidades próximas para a denominação das cavidades (quando houver);

iii. Caracterização ambiental do entorno imediato das cavidades, constando aspectos geológicos, formações vegetais, áreas antropizadas e corpos d'água;

iv. Aspectos morfológicos internos da cavidade, descrevendo forma, orientação geral e dimensão estimada das galerias, conteúdo sedimentar e hídrico. Para esta caracterização é necessária uma exploração do interior das cavidades, com estimativa da extensão linear dos condutos. Deverá ser apresentado um mapa com a projeção horizontal das cavidades, constando sua localização em relação ao empreendimento; e. Informações preliminares sobre a biota cavernícola, observando a presença de populações de quiropterofauna e demais grupos animais terrestres e aquáticos, quando for o caso;

v. Documentação fotográfica da cavidade, registrando aspectos externos e internos das zonas de entrada, além dos aspectos morfológicos que demonstrem a forma e dimensão das galerias nas áreas de entrada, penumbra e afólicas.

f) Caso se configure a possibilidade de impacto ambiental sobre as cavidades naturais subterrâneas ou em áreas distantes até 250 metros das cavidades, deverão ser executados estudos ambientais que atendam aos requisitos legais dispostos no Decreto N° 6640/2008 e na Instrução Normativa MMA n° 02 de 30 de agosto de 2017, e suas eventuais atualizações.

g) Não será aceito estudo de caracterização espeleológica considerando apenas dados provenientes da base de dados do CANIE-CECAV/ICMBio.

7.1.3 Sismicidade

Caracterizar a ocorrência (distribuição geográfica, magnitude e intensidade) de movimentos sísmicos, incluindo histórico de eventos.

7.1.4 Recursos Hídricos

7.1.4.1 Hidrogeologia

a) Caracterizar os recursos de águas subterrâneas e seus usos, a localização, natureza, geometria, litologia, estrutura e outros aspectos geológicos dos aquíferos, a profundidade, espessura, gradiente, direção e movimentação das águas subterrâneas, a capacidade de infiltração potencial nas áreas das instalações, incluindo permeabilidade horizontal e vertical do terreno, natural ou modificado.

b) Considerar para caracterização:

i. Configuração geológica e hidrogeológica existente na região e na área do projeto para ilustração da profundidade, espessura e extensão espacial da litologia, unidades estratigráficas e características estruturais;

ii. Apresentar os principais aquíferos, aquíferos e aquícludes (quartenários e de leito em rocha firme), suas distribuições espaciais, propriedades, conexões hidráulicas entre aquíferos, "cabeças hidráulicas"

(pressão do líquido acima de um datum geodésico), gradientes, direções e velocidades do fluxo da água subterrânea. Incluir mapas e seções transversais;

iii. Potenciais zonas de descarga, potenciais fontes e zonas de recarga, áreas de interação entre águas superficiais e subterrâneas e áreas de interação entre aquíferos quaternários e de leito em rocha firme;

iv. Levantamento e mapeamento de todos os poços artesianos, açudes, cisternas e barragens na área de estudo, indicando seus usos. Apresentar dados de qualidade de água, caso existam.

c) Analisar e mapear a vulnerabilidade do aquífero local, indicando as zonas mais susceptíveis à contaminação. Mapear esses locais em relação à ADA e às comunidades próximas. A análise de vulnerabilidade tem como objetivo examinar os possíveis efeitos da instalação e operação do empreendimento na qualidade das águas subterrâneas, assim como subsidiar a elaboração de planos de emergência e de resposta à acidentes

7.1.4.2 Hidrografia e Hidrologia de Superfície

a) Caracterizar os cursos d'água na área de estudo, especialmente aqueles que se sobrepõem à área diretamente afetada (incluindo as estruturas associadas)

b) caracterizar a qualidade da água, conforme legislação pertinente, considerando os possíveis efeitos da sazonalidade e dinâmica do ambiente.

i. apresentar as justificativas para os critérios de escolha dos pontos, parâmetros e períodos de amostragem, bem como mapas contendo a localização desses pontos.

ii. Os pontos amostrais devem ser identificados (nome e coordenadas geográficas) e mapeados com indicação da ADA e Área de Estudo.

iii. Identificar hora, data e condições climáticas no momento das amostragens, bem como a área de entorno dos pontos de amostrais.

c) Identificar as bacias ou sub-bacias hidrográficas que contém a área potencialmente atingida pelo empreendimento, incluindo características físicas da bacia hidrográfica e estruturas hidráulicas existentes;

d) Caracterizar o regime hidrológico da bacia hidrográfica a partir de referências na literatura ou séries históricas de vazão;

e) Apresentar análise dos cursos hídricos seccionados pelo empreendimento sujeitos a eventos de inundação, conforme consulta ao Atlas de Vulnerabilidade a Inundações (ANA, 2014).

f) Quantificar as características hidrológicas incluindo dados tais como: outorgas, vazões, pluviometria, escoamentos, níveis de água, entre outros;

g) Apresentar informações sobre a rede de estações fluviométricas e pluviométricas existente nas bacias hidrográficas sob estudo do empreendimento.

h) Identificar e tabelar os principais corpos d'água e nascentes presentes na Área de Estudo. Indicar os principais aspectos dos corpos hídricos, como nome, localização geográfica, vazão, classificação e enquadramento conforme Resolução CONAMA 357/2005, quando possível.

i) Apresentar imagem de satélite georreferenciada, com a plotagem do empreendimento e dos cursos hídricos interceptados e/ou tangenciados pelo empreendimento. A escala deve ser adequada para fácil identificação dos corpos d'água e da ADA.

j) Indicar os usos preponderantes da água na área de estudo, destacando aspectos relevantes tais como: abastecimento, proteção das comunidades aquáticas, público, agropecuário, uso industrial, irrigação, lazer, geração de energia, navegação, entre outros.

k) Mapear e apresentar registro fotográfico datado dos locais de ocorrência de nascentes, mananciais de abastecimento público, áreas hidrologicamente sensíveis (áreas úmidas e alagáveis), localizadas na Área de Estudo

7.1.5 Meteorologia

7.1.5.1 Climatologia Regional

a) Identificar os tipos de massas de ar, aspectos sinóticos (sistemas de alta e baixa pressão e sistemas frontais), características e implicações do terreno no clima.

b) Correlacionar o clima e a sazonalidade dos ventos para a área de estudo.

c) Apresentar a descrição do padrão climático local e regional a partir da classificação climática obtida em fontes oficiais. Deverão ser descritos os seguintes parâmetros meteorológicos, mediante disponibilidade de dados oficiais:

i. temperatura;

ii. evaporação;

iii. insolação;

iv. precipitação pluviométrica;

v. frequência de nevoeiro ou neblina.

d) direção predominante e velocidade média dos ventos. O estudo deve ser baseado em séries históricas (mínimo de 30 anos) obtidas em estações climatológicas presentes, preferencialmente, na Área de Estudo do empreendimento e/ou em bibliografia especializada.

7.1.5.2 Meteorologia Local

a) Apresentar os valores extremos e normais de parâmetros meteorológicos locais: chuvas intensas (com estudos de recorrência de até cinquenta anos), tempestades, relâmpagos, etc.

b) Apresentar mapa do potencial eólico do local da área de estudo, detalhando a variação ao longo do ano.

c) Descrever, no caso de medições meteorológicas no local, ou de estação de monitoramento próxima, a localização, parâmetros medidos, níveis de medição, precisão dos sensores, proteção e manutenção do sistema, recuperação de dados, forma de registro, redução, compilação e armazenamento dos dados. Incluir nos dados locais:

i. A persistência dos ventos, incluindo os calmos e tabela com a distribuição de frequência deles;

ii. Rosa dos ventos mensais e anuais, baseados nas classes de velocidade de vento;

iii. Regimes médios de vento nas diferentes alturas consideradas para estudos de viabilidade econômica do empreendimento, velocidade (mínimas, médias e máximas) ao longo do ano, direções predominantes e fluxos de potência eólica na altura estimada de projeto, apresentando também as principais características de vento (direções predominantes, regimes diurnos, etc);

iv. Sumários mensais e anuais de precipitação pluviométrica, incluindo médias, valores extremos e número de horas com chuva.

7.1.6 Ruídos e Sombreamento

a) Identificar as principais fontes emissoras de ruído na área de entorno do empreendimento e caracterizar os níveis de ruído de fundo, utilizando os métodos estabelecidos pelas Resoluções CONAMA e Normas ABNT que regem o tema.

b) Identificar os principais receptores sensíveis de ruído associado à instalação e operação do empreendimento.

c) Classificar os receptores sensíveis em relação aos tipos de áreas habitadas e respectivos limites de níveis de pressão sonora, conforme norma ABNT sobre o tema;

d) Apresentar mapa georreferenciado dos principais receptores sensíveis sobrepostos às áreas de estudo do empreendimento e suas estruturas.

e) Realizar modelagem de ruídos e sombras, com software específico, para avaliar a incidência de ruídos e sombreamento em receptores sensíveis, considerando dentre outros aspectos: as velocidades do vento específicas, ruído de fundo em faixas de horário, localização de residências.

i. considerar todos os receptores (residências habitadas) em um raio de 1.500 m do empreendimento.

ii. identificar o acréscimo de pressão sonora em diferentes condições de vento e a incidência de sombras (min/dia e h/ano) em cada receptor.

7.1.7. Dinâmica da Paisagem

a) Destacar os atributos físicos da região que tenham interface com a percepção do empreendimento na paisagem

b) Apresentar pesquisa de percepção da interferência sobre a paisagem local e dos aspectos positivos e negativos do empreendimento, utilizando modelagem do impacto visual e simulações da paisagem nas áreas ocupadas e (no contexto das) atrações turísticas (locais, quando existentes), sugerindo-se apresentação em mídia que permita simulação virtual do efeito de aproximação das torres.

7.2 Meio Biótico

a) Caracterizar o meio biótico por meio de amostragem qualiquantitativa, com objetivo de diagnosticar as espécies e ecossistemas relacionados que ocorrem nas áreas de estudo do projeto, considerando a fauna e a flora.

b) Mapear os tipos de habitats, fitofisionomias, o uso do solo (incluindo áreas antropizadas) na Área de Estudo do meio biótico, com indicação do tamanho em termos percentuais e absolutos.

c) Caracterizar, por meio de levantamentos de dados primários e secundários, os ecossistemas presentes na Área de Estudo, sua distribuição e relevância para a biota local e regional.

d) Destacar as espécies mais vulneráveis ao projeto, as indicadoras da qualidade ambiental, as de valor científico e econômico, as raras e aquelas ameaçadas de extinção, conforme a IUCN e listas nacionais e regionais legalmente vigentes. Caso o local de ocorrência destas espécies corresponda a uma área específica da região estudada, esta deverá ser representada em mapa. Todos os mapas gerados no diagnóstico devem ser fornecidos em formato vetorial, em conjunto com as planilhas de dados brutos (registros primários).

e) apresentar no levantamento de distribuição espacial dos grupos bióticos, metodologia e o esforço amostral empregados em cada estudo.

f) Identificar as fontes de informação, considerando as principais publicações relativas à Ecologia da região.

g) Indicar, para os diagnósticos de fauna e flora, a origem dos dados, a saber: dados primários, secundários ou fontes informais.

h) Identificar qualquer tensão ambiental, na Área de Estudo, definível pré-existente em decorrência de fenômenos naturais ou artificiais, tais como: fontes poluentes, estradas, barramentos, cultivos, entre outras.

7.2.1 Diagnóstico das Unidades de Conservação – UCs e Áreas Prioritárias para Conservação

a) Realizar levantamento e mapeamento das unidades de conservação na Área de Estudo proposta para o projeto, por meio de busca de dados disponíveis na internet e/ou por consultas aos órgãos administradores das UCs no âmbito federal, estadual e municipal.

b) Apresentar a distância das unidades em relação ao parque eólico, considerando também as estruturas associadas, e identificar zona de amortecimento, objetivos de criação, histórico, existência de conselho de gestão e usos permitidos de acordo com a categoria correspondente (disposto na Lei 9.985/2000) e com o Plano de Manejo.

c) Mapear as Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira, dispostas na Portaria MMA nº 463/2018 e ou suas atualizações, na Área de Estudo proposta para o projeto. Identificar e apresentar as ações recomendadas, de acordo com cada área.

7.2.2 Diagnóstico de Fauna

a) Realizar o diagnóstico ambiental dos grupos por meio de dados primários e secundários.

b) Observar as diretrizes e recomendações dos Planos de Ação Nacionais para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção ou do Patrimônio Espeleológico (PAN) correspondentes aos táxons avaliados, disponíveis no site do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

c) Identificar e mapear as possíveis áreas prioritárias para a fauna na área de estudo, destacando as áreas interceptadas pelas estruturas do projeto. Caracterizar as áreas reprodutivas, áreas de alimentação e dessedentação da fauna, áreas de descanso e rotas migratórias.

7.2.2.1 Levantamento de Dados Secundários

a) Apresentar levantamento de espécies a partir de dados secundários obtidos na mesma região do empreendimento e/ou em áreas próximas, com características ambientais ecológicas semelhantes.

b) As espécies identificadas por meio do levantamento secundário devem ser classificadas e apresentadas, considerando os destaques solicitados na alínea d) do item 7.2.

c) Utilizar dados secundários obtidos a menos de cinco anos da publicação deste TR, quando existentes.

d) Realizar, em caso de dúvidas, visita técnica para confirmação das informações.

e) Para a fauna alada, consultar e apresentar (quando houver) dados de estudos já realizados para a mesma tipologia de projeto (geração de energia eólica), nos empreendimentos realizados em regiões próximas à área proposta. Também, orienta-se que sejam incorporados e discutidos dados de possíveis monitoramentos de acidentes com a fauna alada nesses parques e complexos eólicos já em operação, para que sejam relacionados às espécies presentes no diagnóstico a ser apresentado.

7.2.2.2 Levantamento de Dados Primários

a) Realizar levantamento dos seguintes grupos, considerando as variações sazonais:

i. Mastofauna (terrestre e voadora), avifauna e herpetofauna;

ii. Peixes anuais (rivulídeos), quando forem identificados ambientes alagáveis sazonalmente, em período chuvoso, nas áreas afetadas por quaisquer estruturas ou atividades do empreendimento.

b) Para a avifauna, deverão ser considerados eventuais fluxos migratórios na determinação dos períodos de amostragem.

c) Para a fauna alada, caracterizar os padrões de movimentação, visando subsidiar a definição do layout dos aerogeradores e disponibilização de corredores, e de utilização do espaço aéreo em diferentes faixas de altitude, com objetivo de identificar espécies e/ou grupos mais suscetíveis à colisão na área de varredura das pás. Apresentar estudos que tratam dos aspectos comportamentais e da altura de voo mais frequentes para as espécies identificadas como potencialmente mais impactadas.

d) Apresentar em mapa, em escala adequada para análise, com legenda e coordenadas, as áreas amostrais utilizadas para a realização dos estudos de cada grupo.

e) Identificar e descrever as características ecológicas dos pontos amostrais selecionados.

f) Apresentar metodologia compatível para amostragem da fauna esperada e utilizar metodologias adequadas para amostragem de fauna rara, endêmica, vulnerável e ameaçada de extinção, considerando ambientes, horários de amostragens e equipamentos necessários para realização da tarefa.

g) Apresentar para todos os *taxa* os índices de riqueza, diversidade, abundância e similaridade, expressos preferencialmente pelos mesmos índices estatísticos.

h) Realizar levantamento nos diferentes ambientes e tipos fitofisionômicos identificados na Área de Estudo, assim como nas áreas de transição.

i) Considerar aspectos qualitativos, quantitativos, distribuição espacial e os habitats preferenciais, hábitos alimentares, biologia reprodutiva, espécies que migram por meio da área ou a usam para procriação.

7.2.3 Diagnóstico de Flora

7.2.3.1 Levantamento de Dados Secundários

a) Determinar as classes de uso do solo assim como biomas/tipologias de vegetação existentes, além da delimitação, em detalhe, das áreas a serem estudadas em campo.

b) Embasar esta determinação dos biomas/tipologias de vegetação existentes em estudo bibliográfico a partir de publicações existentes a respeito da flora na região, além de experiências da equipe de estudos da flora.

7.2.3.2 Levantamento de Dados Primários

a) Realizar nestas campanhas levantamento de dados na Área de Estudo (AE), de forma a caracterizar a vegetação existente e os fragmentos de vegetação nativa, assim como seus diferentes estágios sucessionais.

b) Considerar os critérios estabelecidos nas Resoluções CONAMA nº 10/93 e 06/94 e suas atualizações, quanto aos ecossistemas florestais.

c) Realizar levantamento fotográfico nos pontos amostrais da vegetação a ser suprimida.

d) Realizar análise estatística da amostragem.

e) Realizar Cálculo da Intensidade Amostral, com sua respectiva memória de cálculo. Descrever detalhadamente a metodologia.

f) O levantamento florístico deve ser realizado em todos os estratos fitofisionômicos, inclusive nos ambientes alagáveis.

g) Considerar no levantamento todos os tipos vegetais (vegetação herbácea, bromeliáceas, orquidáceas, cactáceas, lianas e cipós, entre outros).

h) Apresentar quadro indicativo com as classes fenológicas reprodutivas das espécies de interesse ecológico e das espécies em algum grau de ameaça, com vistas a planejar a coleta de germoplasma;

i) Apresentar, para as diferentes fitofisionomias, estudos com metodologias adequadas a cada caso, considerando as peculiaridades de cada tipologia de vegetação, bem como as normas específicas eventualmente existentes.

j) Os estudos fitossociológicos deverão ser apresentados com estimativa dos parâmetros de estrutura horizontal, tais como: densidades absoluta e relativa, frequência, dominâncias absoluta e relativa, e índice de diversidade.

7.3 Meio Socioeconômico

a) Considerar, no diagnóstico do meio socioeconômico, o uso e ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia, destacando as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.

b) Caracterizar e analisar a condição socioeconômica e ambiental atual das áreas de abrangência dos estudos, possibilitando a correta identificação e avaliação dos impactos socioambientais que possam ser causados pelo planejamento, implantação e operação do empreendimento, direta ou indiretamente.

c) Apresentar escala de vulnerabilidade socioambiental dos grupos afetados das áreas de estudo a partir de dados primários e secundários, de maneira a identificar os sujeitos/grupos prioritários da ação educativa do PEA.

d) Apresentar proposta para execução do Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSAP), com descrição da metodologia a ser utilizada e indicação dos grupos prioritários da ação educativa, conforme estabelecido no Guia para Elaboração dos Programas de Educação Ambiental no Licenciamento Ambiental Federal.

e) Caracterizar as condições socioeconômicas existentes nas Áreas de Estudo, considerando os fatores que possam afetar sua realidade em função da implantação do empreendimento.

f) Utilizar para a caracterização da Área de Estudo Regional dados secundários mais recentes das instituições oficiais (IBGE, DATASUS - Ministério da Saúde, IPEA - Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas, Atlas de Desenvolvimento Humano, Governo do Estado, Prefeitura, entre outras), universidades e demais entidades locais e regionais que possibilitem a compreensão sobre os temas em questão, sendo complementados, quando necessário, com dados primários.

g) Utilizar para a caracterização da Área de Estudo dados primários obtidos por meio de campanhas de campo de forma a permitir o pleno entendimento da dinâmica sociocultural bem como identificar a vulnerabilidade socioambiental dos grupos afetados com a inserção do empreendimento.

7.3.1 Dinâmica Populacional

a) Caracterizar os principais aspectos dos modos de vida da população dos municípios da área de estudo, com objetivo de identificar as comunidades mais sensíveis aos impactos associados ao empreendimento.

b) Identificar e caracterizar, tendo como base dados primários, a população diretamente afetada.

c) Apresentar a localização, em arquivos vetoriais, das comunidades localizadas na área de estudo.

d) Apresentar informações sobre a distribuição geográfica da população dos municípios da área de estudo, com base nos dados de população rural e urbana.

e) Apresentar e analisar o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM dos municípios da área de estudo.

f) Identificar e analisar a intensidade dos fluxos migratórios informando a origem regional, tempo de permanência no(s) município(s), possíveis causas de migração, especificando ofertas de localização, trabalho e acesso.

7.3.2 Aspectos Econômicos

a) Caracterizar as principais atividades econômicas dos municípios da área de estudo.

b) Identificar e caracterizar as principais atividades econômicas da área diretamente afetada e identificar possíveis restrições às atividades econômicas associadas à instalação e operação do empreendimento e suas estruturas associadas.

7.3.3 Uso e Ocupação do Solo

a) Apresentar mapeamento, em escala adequada, do uso e ocupação do solo e índices das ações antrópicas e potencial futuro de ocupação do solo e das bacias hidrográficas.

b) Caracterizar os principais usos do solo da área de estudo e descrever os padrões de ocupação. Avaliar potenciais vetores de expansão urbana.

c) Identificar as áreas de maior interferência do empreendimento e suas estruturas associadas com edificações e benfeitorias, projetos de assentamentos rurais e pequenas propriedades rurais em relação ao comprometimento da viabilidade econômica.

d) Em caso de existência de linha de transmissão, identificar benfeitorias reprodutivas e não reprodutivas presentes na diretriz das estruturas.

e) Identificar a situação dos municípios da área de estudo em relação à existência e situação do Plano Diretor.

f) Em caso de existência de linha de transmissão associadas, identificar cruzamentos e paralelismos com linhas de transmissão, proximidade com aeródromos homologados e não-homologados e demais estruturas restritivas.

7.3.4 Infraestrutura Urbana

7.3.4.1 *Habitação e Saneamento*

a) Caracterizar as estruturas e condições de habitação e saneamento básico na área de estudo

7.3.4.2 *Saúde*

a) Caracterizar a infraestrutura e os serviços de saúde dos municípios da Área de Estudo, com vistas a avaliar a capacidade de atendimento em razão do contingente de trabalhadores e da dinâmica de implantação do empreendimento

7.3.4.3. *Segurança Pública*

a) Caracterizar os serviços de segurança pública dos municípios da Área de Estudo, com objetivo de analisar a capacidade de atendimento atual e possível pressão sobre os equipamentos de segurança em função da chegada de trabalhadores e da dinâmica de implantação do empreendimento.

7.3.4.4 *Educação*

a) Caracterizar os serviços de educação dos municípios da Área de Estudo.

b) Identificar serviços de educação e capacitação profissional;

c) Avaliar os níveis de instrução da população dos municípios da Área de Estudo, com vistas a identificar vulnerabilidades de comunidades a serem impactadas pelo empreendimento, e subsidiar a estruturação de medidas adequadas de comunicação social e educação ambiental.

7.3.4.5 *Transporte*

a) Identificar e caracterizar a infraestrutura viária de acesso à área de estudo;

7.3.4.6 *Energia Elétrica*

a) Identificar e caracterizar a infraestrutura e o acesso à energia elétrica.

7.3.4.7 *Comunicação e Informação*

a) Identificar os principais meios de comunicação e informação existentes nos municípios da Área de Estudo, com foco naqueles que poderão ser utilizados na divulgação de informação sobre o empreendimento.

7.3.4.8 *Lazer e Turismo*

a) Identificar e caracterizar a infraestrutura de turismo e lazer da Área de Estudo

7.3.4.9 *Organização Social*

a) Identificar e caracterizar as entidades de organização social presentes na Área de Estudo.

7.3.4.10 *Comunidades Tradicionais*

a) Identificar Terras Indígenas (TIs) existentes na Área de Estudo (AE), informando suas distâncias em relação ao Parque Eólico e estruturas associadas, tendo como referência o Anexo I da Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015 e suas atualizações.

b) Representar os limites das TIs em arquivo vetorial e no produto cartográfico relativo ao uso e ocupação do solo e cobertura vegetal.

c) Identificar as Terras Quilombolas existentes na Área de Estudo (AE), informando suas distâncias em relação ao Parque Eólico e estruturas associadas, tendo como referência o Anexo I da Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015 e suas atualizações.

d) Representar os limites das Terras quilombolas, em arquivo vetorial e no produto cartográfico relativo ao uso e ocupação do solo e cobertura vegetal.

7.3.4.11. Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

a) Identificar e caracterizar áreas de valor histórico, arqueológico, cultural e paisagístico, bem como manifestações culturais existentes na Área de Estudo.

7.4. Análise Integrada do Diagnóstico Ambiental

a) Destacar, de forma sintética, os temas ambientais sensíveis da região que foram identificados nos diagnósticos setoriais, tais como: existência de rotas migratórias ou áreas vitais para reprodução ou alimentação da fauna, relação entre o risco de colisão da avifauna e períodos de visibilidade reduzida ou outros eventos climatológicos extremos, existência de corredores ecológicos ou de fragmentos de vegetação de grande valor para a preservação da biodiversidade, existência de comunidades tradicionais, entre outros.

b) Realizar análise contendo as relações e interações entre os meios físico, biótico e socioeconômico levantados, enfatizando os temas ambientais sensíveis. Este item, portanto, não deve ser constituído por um agrupamento de informações levantadas em cada um dos meios.

c) Empregar técnicas de geoprocessamento na avaliação integrada das diferentes temáticas ambientais, de forma a produzir um Mapa de Fragilidade Ambiental para a Área de Estudo, tendo como base o Mapa de Identificação de Usos Múltiplos Preexistentes, acrescido dos dados pertinentes obtidos no diagnóstico. Tal Mapa deve subsidiar a avaliação de viabilidade do projeto, definição do layout e proposição de medidas preventivas e mitigadoras.

d) Apresentar os critérios para determinação dos pesos relativos de cada temática, tendo como foco os aspectos socioambientais.

8 ÓRGÃOS ENVOLVIDOS

a) As tratativas do licenciamento ambiental com os órgãos intervenientes devem observar os atos normativos vigentes e suas atualizações.

b) Ressalta-se que orientações específicas e manifestações técnicas emitidas pelos órgãos intervenientes integram as análises relativas ao licenciamento ambiental do empreendimento.

c) Para a obtenção de manifestações ou autorizações eventualmente necessárias, deverão ser consultados os órgãos responsáveis.

9 ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

a) Identificar, descrever e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação, operação (normal e anormal associado a desvios operacionais, incidentes, acidentes etc) e descomissionamento do empreendimento ou da atividade, considerando o projeto (Parque Eólico e

estruturas associadas), os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação.

b) Analisar os impactos socioambientais do projeto, por meio de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.

c) Descrever os efeitos esperados das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderam ser evitados, e o grau de alteração esperado.

d) Identificar as medidas para evitar, minimizar e/ou remediar, sempre nesta ordem de prioridade, conforme a hierarquia da mitigação e a efetividade da medida. Identificar as medidas potencializadoras para os impactos positivos importantes.

e) Propor medidas compensatórias para os impactos negativos remanescentes (aqueles em que não é possível a aplicação de medidas para evitar, minimizar e/ou remediar de modo a tornar sua importância aceitável).

f) Apresentar tabelas para as diferentes etapas (planejamento, instalação, operação e desativação), na qual constem as atividades geradoras, os aspectos ambientais, os fatores ambientais afetados, uma descrição sintética de cada impacto ambiental e a medida preventiva, mitigadora ou compensatória indicada. Sugere-se organizar os impactos a partir dos componentes do projeto (p.ex. Usina eólica, subestações, linha de transmissão).

g) Enfocar as externalidades que o empreendimento pode causar ao meio ambiente devido à implantação, operação, manutenção e incidentes/acidentes das Unidades de Geração e instalações associadas.

h) Elencar os principais indicadores que o proponente utilizou para a realização da avaliação dos impactos do projeto. Discutir e apresentar a análise racional pela seleção destes indicadores.

i) Considerar as proposições e os impactos ambientais listados abaixo, dentre outros:

9.1 Impactos sobre o meio biótico

a) Os impactos potenciais do projeto sobre a biodiversidade deverão ser descritos considerando, dentre outros:

i. Métricas de biodiversidade e os indicadores bióticos e abióticos selecionados;

ii. Efeitos de fragmentação sobre o potencial da biodiversidade;

iii. Contribuição do projeto a quaisquer alterações na biodiversidade e os potenciais impactos para os ecossistemas locais e regionais;

iv. Efeitos durante a construção, pós-recuperação de áreas e operação e a significância destas alterações no contexto local e regional;

v. Sinergia com os impactos dos empreendimentos da região.

b) Os potenciais impactos do projeto na fauna e seus habitats deverão ser descritos considerando, dentre outros:

i. Como o projeto irá afetar a abundância relativa da fauna, a disponibilidade de habitats, mortalidade, padrões de fluxo e a distribuição em todos os estágios do projeto;

ii. Como os acessos alterados, melhorados ou a serem construídos irão afetar a fauna;

iii. Como o aumento da fragmentação dos habitats irá afetar a fauna. Considerar efeitos de borda, a disponibilidade de habitats núcleo e a influência de recursos e infraestruturas sobre o fluxo das interações ecológicas;

IV. Efeitos potenciais na fauna resultantes das alterações na qualidade do ar e das águas, incluindo os efeitos crônicos e agudos na saúde animal.

9.2 Impactos relativos à emissão de ruídos

a) Avaliar, a partir dos resultados da modelagem de ruídos, os impactos decorrentes da emissão de ruídos pelo Parque Eólico (e estruturas associadas) e seus efeitos, contínuos ou temporários, sobre a população humana residente no entorno do empreendimento.

b) Considerar, para definição de layout e controle operacional, limites de incremento ao ruído de fundo aceitos internacionalmente, conforme IFC - Environmental, Health, and Safety (EHS) Guidelines – Noise Management (2007).

9.3 Impactos de sombreamento, Estroboscópico – *Shadow Flicker*

a) Avaliar, a partir dos resultados da modelagem de sombras, os impactos decorrentes do sombreamento causado pelo Parque Eólico e seus efeitos, contínuos ou temporários, sobre a população humana residente no entorno do empreendimento.

b) Adotar o limite aceitável de até 30 h/ano de exposição em determinada residência, tal como indicado nas diretrizes do Banco Mundial para parques eólicos (*World Bank Group. 2015. Environmental, health, and safety guidelines - Wind Energy*). Disponível em https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics_ext_content/ifc_external_corporate_site/sustainability-at-ifc/publications/publications_policy_ehs-wind_energy). Considerar também como limite tolerável um máximo de 30 min no dia de maior incidência, para o cenário de pior caso.

9.4 Impactos sobre os solos

a) Considerar neste item todos os impactos relacionados à mudança do uso do solo, como remoção de cobertura vegetal e camada de solo vegetal, erosões, aberturas de vias de acesso, canteiros de obras, áreas de empréstimo e bota fora, etc.

9.5 Impactos sobre o meio socioeconômico

a) Avaliar os impactos decorrentes do Parque relativamente aos seguintes efeitos: Arrecadação Municipal; Saúde Pública; Mercado de Trabalho; Sistema de Transportes; Infraestrutura Urbana; Estéticos e Outros

9.6 Impactos paisagístico

a) Avaliar o efeito da instalação e operação do Parque Eólico (e estrutura associadas) sobre as comunidades, utilizando modelagem do impacto visual e simulações da paisagem nas áreas ocupadas.

9.7 Matriz de impactos

a) Apresentar matriz de impactos que indique a interação dos aspectos com as atividades do empreendimento e os impactos ambientais decorrentes (com suas respectivas valorações de magnitude e importância).

b) Destacar, com base na matriz elaborada, os efeitos cumulativos dos impactos do empreendimento sobre os aspectos ambientais e socioeconômicos mais significativos.

10 ÁREA DE INFLUÊNCIA AMBIENTAL

a) Com base na análise de impacto ambiental realizada, deverão ser definidas as Áreas de Influência Direta (AID) e as Áreas de Influência Indireta (AII) do empreendimento.

b) Para suas delimitações deverão ser consideradas as abrangências espaciais atribuídas a cada impacto ambiental identificado e devidamente classificado.

c) As Áreas de Influência deverão ser indicadas para cada meio estudado (físico, biótico e socioeconômico), novamente considerando a avaliação de impacto realizada.

d) Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza.

e) Identificar, caracterizar, georreferenciar e mapear os elementos determinantes para as delimitações das áreas de influência.

f) Considerar na definição das áreas de influência os dados obtidos e a análise dos impactos.

g) Apresentar no formato compatível com o padrão OPENGIS, os limites das áreas de influência, preferencialmente por meio (físico/biótico/socioeconômico), juntamente com todas as estruturas propostas para o projeto.

h) Distinguir as áreas de influência como segue:

10.1 Área Diretamente Afetada (ADA)

a) Área onde será desenvolvida a atividade, que contempla a faixa de intervenção do projeto, incluindo as áreas das instalações associadas (linha de transmissão, subestação, canteiros de obra, alojamentos, depósitos de material excedente, e acessos provisórios e definitivos, etc).

b) A escala de análise deve ser 1:5.000 ou maior, sendo mais detalhada nas instalações pontuais, com resolução espacial menor que 1 m.

10.2 Área de Influência Direta (AID)

a) Área sujeita aos impactos diretos, reais ou potenciais durante todas as fases do empreendimento/atividade. A sua delimitação deverá ser em função do alcance dos impactos diretos do empreendimento sobre as características socioeconômicas, físicas e biológicas dos sistemas a serem estudados e das particularidades do empreendimento/atividade, incluindo obras complementares, tais como captação da água, estradas de acesso e acampamentos.

b) Elaborar mapa para área de influência direta na escala de 1:25.000, contendo o uso e cobertura do solo e mapeamento distinguindo as áreas de preservação permanente, além de identificar e localizar os corredores ecológicos existentes e as unidades de conservação, quando existirem.

10.3 Área de Influência Indireta (AII)

a) Área sujeita aos impactos indiretos, reais ou potenciais, durante todas as fases do empreendimento/atividade. A sua delimitação deverá ser em função do alcance dos impactos indiretos do empreendimento/atividade sobre as características socioeconômicas, físicas e biológicas dos sistemas a serem estudados e das particularidades do empreendimento/atividade, incluindo obras complementares, tais como captação da água, estradas de acesso e acampamentos.

b) Para a AII dos meios biótico, físico e antrópico, sugere-se que sejam consideradas as sub-bacias afetadas pelo empreendimento. (Escala de análise 1:50.000 ou maior, com resolução espacial mínima de 10 m)

11 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Caracterizar a qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem como com a hipótese de sua não realização e considerando a proposição ou a existência de outros empreendimentos na região.

12 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

a) Com base na análise dos impactos ambientais, deverão ser estabelecidas medidas de prevenção, mitigação e/ou compensação dos impactos do empreendimento, as quais serão instituídas no âmbito de planos e programas ambientais, a serem mais bem detalhados quando da apresentação do Plano de Gestão Ambiental, em etapa posterior do licenciamento.

b) Propor programas de acompanhamento e monitoramento (os impactos positivos e negativos), que utilize de indicadores predefinidos, com o objetivo de verificar a eficácia das medidas e a ocorrência do impacto, bem como estabelecer as ações a serem tomadas.

c) Deverá ser seguida estrutura que consta na publicação “Estrutura do Plano de Gestão Ambiental no licenciamento ambiental federal”, aprovado pela Portaria IBAMA nº 1729, de 28 de julho de 2020.

d) Os planos e programas ambientais devem considerar entre seus objetivos:

i. A implementação de medidas de prevenção, mitigação e compensação propostas;

ii. O acompanhamento da evolução da qualidade ambiental da área de influência do empreendimento;

iii. Garantir a eficiência das ações a serem executadas, avaliando a necessidade de adoção de medidas complementares.

13 CONCLUSÃO

Indicar de forma clara, objetiva e imparcial, com enfoque nos impactos ambientais, se, a partir dos estudos e implementação dos programas e medidas pelo empreendedor, o empreendimento/atividade possui ou não viabilidade ambiental.

14 REFERÊNCIAS

Listar as referências utilizadas para a realização dos estudos, de acordo com as normas vigentes da ABNT.

15 GLOSSÁRIO

Listar os termos técnicos utilizados no estudo com respectivos significados.