

## **7. MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E DE CONTROLE AMBIENTAL**

---

## 7. MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E DE CONTROLE AMBIENTAL

---

Os efeitos dos impactos ambientais adversos que poderão ser causados na Área de Influência pela possível implantação do Empreendimento, são passíveis de minimização ou até de anulação através de medidas de proteção e controle ambiental, algumas delas já destacadas quando da avaliação destes impactos.

As medidas mitigadoras e compensatórias serão correlacionadas quanto ao componente ambiental afetado; a fase do empreendimento em que deverão ser implementadas; ao caráter preventivo ou corretivo de sua eficácia; e ao agente executor, com definição de responsabilidades.

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	7. MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E DE CONTROLE AMBIENTAL	JANEIRO/2011
	7.2	

## 7.1. MEDIDAS MITIGADORAS

**Quadro 7.1**

MEDIDA MITIGADORA	NATUREZA	FASE DO EMPREEDIMENTO	FATOR AMBIENTAL	PRAZO DE PERMANÊNCIA	EXEQUIBILIDADE
Controle e minimização da geração de resíduos	Preventiva e Corretiva	Implantação	MB / MF	Curto	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)
Recuperação do terreno utilizado (dunas)	Corretiva	Implantação e operação	MF	Curto	Programa de Recuperação das Áreas Degradadas
Controle de qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Preventiva e corretiva	Implantação	MF / MB	Curto	Plano de Monitoramento da Qualidade da Água
Controle de qualidade do ar atmosférico	Preventiva e corretiva	Implantação	MB / MF	Curto	Programa da Qualidade do Ar
Manutenção da qualidade do solo	Preventiva e corretiva	Implantação e operação	MF	Médio	Plano de Monitoramento da Qualidade do Solo
Controle das alterações morfológicas	Preventivo e corretivo	Implantação e operação	MF	Médio	Plano de Monitoramento da Qualidade do Solo
Controle e Monitoramento de emissão de vibrações e ruídos	Preventiva e corretiva	Implantação e operação	MF	Médio	Programa de Monitoramento do Nível de Ruídos e Vibrações
Controle dos processos erosivos	Preventiva	Implantação	MF	Médio	Plano de Monitoramento da Qualidade da Água (superficial e subterrânea) e Plano de Monitoramento da Qualidade do Solo
Controle da superfície de infiltração	Preventivo e corretivo	Implantação e operação	MF	Médio	Plano de Monitoramento da Qualidade do Solo
Conservação da paisagem (beleza cênica)	Preventivo e corretivo	Implantação e operação	MF	Médio	Programa de Recuperação das Áreas Degradadas Programa de Gestão Ambiental
Controle de drenagem	Preventiva e corretiva	Implantação	MF	Médio	Plano de Monitoramento da Qualidade do Solo
Manutenção das Áreas de Preservação Permanente	Preventiva e corretiva	Implantação e operação	MB	Longo	Novo layout do projeto respeitando a legislação vigente
Minimização da supressão vegetal	Preventiva	Implantação	MB	Curta	Plano de Supressão Vegetal

Continua...

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	7. MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E DE CONTROLE AMBIENTAL	JANEIRO/2011
	7.3	

...continuação

MEDIDA MITIGADORA	NATUREZA	FASE DO EMPREEDIMENTO	FATOR AMBIENTAL	PRAZO DE PERMANÊNCIA	EXEQUIBILIDADE
Limitação das áreas estritamente necessárias a determinado tipo de ação	Preventiva	Implantação	MB	Curta	Plano de Supressão Vegetal
Valorização dos elementos patrimoniais relevantes identificados	Preventiva e corretiva	Implantação	MB	Curto	Programa de Recuperação das Áreas Degradadas
Recuperação das zonas impactadas	Corretiva	Implantação e operação	MB / MF	Longo	Programa de Recuperação das Áreas Degradadas
Redução e limitação de velocidade dos veículos e máquinas	Preventiva	Implantação	MB	Curto	Conscientização dos colaboradores.
Reparação do pavimento danificado nas estradas utilizadas nos percursos de acesso ao Parque Eólico	Preventiva e corretiva	Implantação e operação	MF	Longo	Programa de Recuperação das Áreas Degradadas
Preservação da microbiota local	Corretiva	Implantação e operação	MB	Longa	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Evitar caça e captura de animais	Preventiva e corretiva	Implantação	MB	Curta	Programa de Educação Ambiental para a população e colaboradores
Evitar acidentes com a fauna	Preventiva e corretiva	Implantação e operação	MB	Longa	Redução e limitação de velocidade dos veículos e máquinas
Preservação do habitat da fauna local	Preventiva e corretiva	Implantação e operação	MB	Longa	Programa de Educação Ambiental
Preservar os hábitos de aves e morcegos	Preventiva	Operação	MB	Longa	Plano de monitoramento da fauna
Preservação do patrimônio histórico e arqueológico	Preventiva	Implantação	MSE	Curto	Programa de Resgate de Achado do Patrimônio Arqueológico, Cultural e Histórico
Horários alternativos de trabalho para menor incômodo da população	Preventiva	Implantação	MSE	Curto	Propor um horário eficiente que não virá a vir incomodar a população.

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	7. MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E DE CONTROLE AMBIENTAL	JANEIRO/2011
	7.4	

**Quadro 7.2**

CRONOGRAMA												
ATIVIDADE/PROGRAMA	INSTALAÇÃO						OPERAÇÃO					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Plano de Comunicação Social												
Programa de Apoio a Contratação de Mão de Obra Local												
Limitação das áreas estritamente necessárias a determinado tipo de ação												
Minimização da supressão vegetal												
Plano de Desmatamento Racional												
Manutenção das Áreas de Preservação Permanente												
Plano de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho												
Plano Ambiental para Construção Geral												
Horários alternativos de trabalho para menor incômodo da população												
Programa de Educação Ambiental												
Plano de Ação de Emergências (PAE)												
Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR)												
Programa de Gestão Ambiental												
Programa de Adequação à Estrutura Urbana Existente												
Redução e limitação de velocidade dos veículos e máquinas												
Evitar caça e captura de animais												
Evitar acidentes com a fauna												
Valorização dos elementos patrimoniais relevantes identificados												
Programa de Resgate de Achado do Patrimônio Arqueológico, Cultural e Histórico												
Programa de Qualidade do Ar												
Controle e minimização da geração de resíduos (Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS))												
Controle dos processos erosivos												
Controle da superfície de infiltração												
Controle de drenagem												
Programa de Auditoria Ambiental												
Plano de Monitoramento da Qualidade da Água (superficial e subterrânea)												
Reparação do pavimento danificado nas estradas utilizadas nos percursos de acesso ao Parque Eólico												
Controle de qualidade do ar atmosférico												
Plano de Monitoramento da Qualidade do Solo												
Controle das alterações morfológicas												
Controle e Monitoramento de emissão de vibrações e ruídos												
Conservação da paisagem (beleza cênica)												
Controle de qualidade das águas superficiais e subterrâneas												
Programa de Conservação dos Recursos Hídricos e Paisagísticos												
Preservação do habitat da fauna local												

Continua...

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	7. MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E DE CONTROLE AMBIENTAL	JANEIRO/2011
	7.5	

...continuação

ATIVIDADE/PROGRAMA	CRONOGRAMA											
	INSTALAÇÃO						OPERAÇÃO					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Programa de Recuperação das Áreas Degradadas												
Recuperação das zonas impactadas												
Preservação da microbiota local												
Plano de Monitoramento da Fauna												
Preservar os hábitos de aves e morcegos												
Programa de Monitoramento do Nível de Ruídos e Vibrações												

## 7.2. Compensação Ambiental

A Compensação Ambiental é um mecanismo financeiro de compensação pelos efeitos negativos de impactos ambientais. Na legislação encontram-se como, o art. 36 da lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, o Decreto N°. 6.848 de 14 de maio de 2009, a lei nº 9.985, de 2000, os artigos 31 a 34 do decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, os termos da resolução CONAMA nº 371, de 5 de abril de 2006, disposições sobre o assunto.

Ressalta-se que a compensação ambiental aqui tratada não exclui a obrigação do empreendedor de atender ao que for definido no processo de licenciamento, inclusive outros tipos de compensação, bem como demais exigências legais e normativas.

### 7.2.1. Cálculo da Compensação Ambiental

O Valor da Compensação Ambiental – CA será calculado pelo produto do Grau de Impacto - GI com o Valor de Referência – VR, de acordo com a fórmula a seguir:

$$CA = VR \times GI$$

onde:

CA = Valor da Compensação Ambiental.

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	7. MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E DE CONTROLE AMBIENTAL	JANEIRO/2011
	7.6	

VR = Somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, de acordo com a planilha de investimentos apresentada pelo empreendedor, exceto os referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo empreendimento (estimado em 5% do valor total dos investimentos), bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento.

GI = Grau de Impacto nos ecossistemas, podendo atingir valores de 0 a 0,5%. Será obtido conforme cálculo apresentado a seguir.

Os resultados finais para a compensação ambiental serão obtidos apenas quando forem subtraídos os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento. Desta maneira, o cálculo depende da disponibilização destas informações. Porém, a metodologia utilizada como os resultados aferidos para o projeto da Usina Eólio-Elétrica Dunas de Paracuru, são apresentados a seguir.

### 7.2.2. Cálculo do Grau de Impacto

#### a) Grau de Impacto (GI)

O Grau de Impacto é dado pela seguinte fórmula:

$$GI = ISB + CAP + IUC$$

onde:

ISB = Impacto sobre a Biodiversidade;

CAP = Comprometimento de Área Prioritária;

IUC = Influência em Unidades de Conservação.

Dentre esses fatores, pode-se esclarecer que:

- ISB - Impacto sobre a Biodiversidade, varia entre 0 e 0,25%.

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	7. MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E DE CONTROLE AMBIENTAL	JANEIRO/2011
	7.7	

O ISB tem como objetivo contabilizar os impactos do empreendimento diretamente sobre a biodiversidade na sua área de influência direta e indireta.

- CAP - Comprometimento de Área Prioritária, varia entre 0 e 0,25%.

O CAP tem por objetivo contabilizar efeitos do empreendimento sobre a área prioritária em que se insere.

- IUC - Influência em Unidade de Conservação, varia de 0 a 0,15%.

O IUC avalia a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento. Este IUC será diferente de 0 quando for constatada a incidência de impactos em unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, de acordo com os valores da Tabela 7.1 abaixo:

**Tabela 7.1**

IUC	UC OU Zonas de Amortecimento	VALOR
G1	Parque (nacional, estadual e municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural.	0,15%
G2	Florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna	0,10%
G3	Reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável.	0,10%
G4	Área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural.	0,10%
G5	Zonas de amortecimento de unidades de conservação.	0,05%

UC – Unidade de Conservação

#### 7.2.2.1. Caracterização dos índices

a) Índice Magnitude (IM) varia conforme mostrado na Tabela 7.2.

**Tabela 7.2**

Valor do IM	Atributo
0	Ausência de impacto ambiental significativo negativo
1	Pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
2	Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
3	Alta magnitude do impacto ambiental negativo

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	7. MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E DE CONTROLE AMBIENTAL	JANEIRO/2011
	7.8	



b) Índice Biodiversidade (IB) avalia o estado da biodiversidade previamente à implantação do empreendimento, varia conforme mostrado na Tabela 7.3.

**Tabela 7.3**

Valor do IB	Atributo
0	Biodiversidade se encontra muito comprometida
1	Biodiversidade se encontra medianamente comprometida
2	Biodiversidade se encontra pouco comprometida
3	Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção

c) Índice Abrangência (IA) avalia a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais, variando conforme mostrado na Tabela 7.4.

**Tabela 7.4**

Valor do IA	Atributos para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres	Atributos para empreendimentos marítimos ou localizados concomitantemente nas faixas terrestre e marítima da Zona Costeira	Atributos para empreendimentos marítimos (profundidade em relação à lâmina d'água)
1	Impactos limitados à área de uma microbacia	Impactos limitados a um raio de 5km	Profundidade maior ou igual a 200 metros
2	Impactos que ultrapassem a área de uma microbacia limitados à área de uma bacia de 3ª ordem	Impactos limitados a um raio de 10km	Profundidade inferior a 200 e superior a 100 metros
3	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3ª ordem e limitados à área de uma bacia de 1ª ordem	Impactos limitados a um raio de 50km	Profundidade igual ou inferior a 100 e superior a 50 metros
4	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1ª ordem	Impactos que ultrapassem o raio de 50km	Profundidade inferior ou igual a 50 metros

d) Índice Temporalidade (IT) avalia a persistência dos impactos negativos do empreendimento. A Tabela 7.5 apresenta o índice.

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	7. MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E DE CONTROLE AMBIENTAL	JANEIRO/2011
	7.9	

**Tabela 7.5**

Valor do IT	Atributo
1	Imediata: até 5 anos após a instalação do empreendimento;
2	Curta: superior a 5 e até 15 anos após a instalação do empreendimento;
3	Média: superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento;
4	Longa: superior a 30 anos após a instalação do empreendimento.

e) Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP) avalia o comprometimento sobre a integridade de fração significativa da área prioritária impactada pela implantação do empreendimento. Varia conforme mostrado a seguir na Tabela 7.6.

**Tabela 7.6**

Valor do ICAP	Atributo
0	Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a unidades de conservação.
1	Impactos que afetem áreas de importância biológica alta
2	Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta
3	Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas

#### 7.2.2.2. Resultados obtidos para o Cálculo do Grau de Impacto

**Quadro 7.3**

	IM	IB	IA	IT	ICAP	IUC	ISB	CAP	GI
<b>MF 16</b> Emissões atmosféricas de gases e poeira	1	0	3	1	0	0,10	0,00000	0,00029	0,10029
<b>MF 17</b> Alterações pedológicas	1	1	2	1	0	0,10	0,00021	0,00029	0,10050
<b>MF 18</b> Emissão de vibrações e ruídos	2	0	2	4	1	0,10	0,00000	0,00229	0,10229
<b>MF 19</b> Aceleração dos Processos Erosivos	2	1	1	3	1	0,10	0,00057	0,00171	0,10229
<b>MF 20</b> Alteração na Rede de Drenagem	2	1	1	3	0	0,10	0,00057	0,00171	0,10229
<b>MF 21</b> Desconforto Ambiental	2	1	2	4	0	0,10	0,00086	0,00229	0,10314
<b>MF 22</b> Alterações Morfológicas	3	1	1	3	0	0,10	0,00086	0,00257	0,10343
<b>MF 23</b> Alteração no transporte de sedimentos para os corpos hídricos	2	1	3	3	2	0,10	0,00086	0,00171	0,10257
<b>MF 24</b> Compactação do solo	2	0	2	3	2	0,10	0,00000	0,00171	0,10171
<b>MF 25</b> Geração de resíduos sólidos	1	1	1	1	2	0,10	0,00014	0,00029	0,10043

Continua...

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	7. MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E DE CONTROLE AMBIENTAL	JANEIRO/2011
	7.10	

...continuação

	IM	IB	IA	IT	ICAP	IUC	ISB	CAP	GI
<b>MF 26</b> Alteração da dinâmica dunar	3	0	2	4	2	0,10	0,00000	0,00343	0,10343
<b>MF 27</b> Possibilidade de derramamento acidental de óleo, graxas e derivados de petróleo	2	0	1	1	2	0,10	0,00000	0,00057	0,10057
<b>MF 28</b> Diminuição da superfície de Infiltração	1	0	1	3	2	0,10	0,00000	0,00086	0,10086
<b>MF 29</b> Riscos de acidentes ambientais	3	1	1	4	2	0,10	0,00107	0,00343	0,10450
<b>MB 01</b> Fuga e afugentamento temporário da fauna	1	2	2	1	2	0,10	0,00043	0,00029	0,10071
<b>MB 07</b> Intervenção em Áreas de Preservação Permanente e em Área de Preservação Ambiental (APA).	3	2	2	4	2	0,10	0,00257	0,00343	0,10600
<b>MB 08</b> Perda de espécies vegetais: vegetação pioneira, subperenifolia arbustiva.	2	2	1	4	2	0,10	0,00143	0,00229	0,10371
<b>MB 09</b> Fuga e afugentamento da fauna	3	2	2	4	2	0,10	0,00257	0,00343	0,10600
<b>MB 10</b> Eliminação da microfauna	3	2	1	4	2	0,10	0,00214	0,00343	0,10557
<b>MB 11</b> Acidentes com a fauna	3	2	2	1	2	0,10	0,00129	0,00086	0,10214
<b>MB 12</b> Eliminação ou alteração do habitat da fauna local	2	2	1	4	2	0,10	0,00143	0,00229	0,10371
<b>MB 13</b> Emissão de poeiras, gases e ruídos	2	2	1	4	2	0,10	0,00143	0,00229	0,10371
<b>MB 14</b> Alteração da paisagem	3	2	1	4	2	0,10	0,00214	0,00343	0,10557
<b>MB 15</b> Qualidade ambiental da área quanto aos resíduos sólidos.	3	2	1	1	2	0,10	0,00086	0,00086	0,10171
<b>MB 16</b> Risco de acidentes ambientais	3	2	1	4	2	0,10	0,00214	0,00343	0,10557
<b>MB 17</b> Risco de acidentes com a avifauna e quiropteroфаuna	3	2	1	4	2	0,10	0,00214	0,00343	0,10557
<b>MB 18</b> Danos para a fauna devido à geração de resíduos	2	2	1	1	2	0,10	0,00057	0,00057	0,10114

Continua...

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	7. MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E DE CONTROLE AMBIENTAL	JANEIRO/2011
	7.11	

...continuação

	IM	IB	IA	IT	ICAP	IUC	ISB	CAP	GI
<b>MB 19</b> Diminuição da oferta de alimentos para a fauna local	2	2	1	4	2	0,10	0,00143	0,00229	0,10371
<b>MB 20</b> Caça e captura da fauna local	3	2	1	1	2	0,10	0,00086	0,00086	0,10171
<b>MB 21</b> Modificação do visual da paisagem natural	3	2	1	4	2	0,10	0,00214	0,00343	0,10557
<b>MB 22</b> Emissão de ruídos e vibrações	1	2	1	4	2	0,10	0,00071	0,00114	0,10186
<b>MB 23</b> Alteração no hábito e riscos de acidentes com aves e morcegos.	3	2	1	4	2	0,10	0,00214	0,00343	0,10557
<b>MSE 27</b> Alteração do padrão da qualidade do ar	3	2	1	1	2	0,10	0,00086	0,00086	0,10171
<b>MSE 28</b> Alteração da sonoridade	3	2	1	1	2	0,10	0,00086	0,00086	0,10171
<b>MSE 30</b> Tensão emocional da população local.	3	0	2	1	2	0,10	0,00000	0,00086	0,10086
<b>MSE 31</b> Riscos de Acidentes	3	2	1	1	2	0,10	0,00086	0,00086	0,10171
<b>MSE 32</b> Aumento do fluxo de veículos na região	3	3	1	1	2	0,10	0,00129	0,00086	0,10214
<b>MSE 36</b> Alteração Paisagística (Beleza Cênica)	3	2	1	1	2	0,10	0,00086	0,00086	0,10171
<b>MSE 41</b> Decréscimo na oferta de emprego/renda	2	0	1	1	2	0,10	0,00000	0,00057	0,10057
<b>MSE 42</b> Diminuição na circulação de moeda	2	0	1	1	2	0,10	0,00029	0,00029	0,10057

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	7. MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E DE CONTROLE AMBIENTAL	JANEIRO/2011
	7.12	