



**FLOREST**  
CONSULTORIA E ENGENHARIA



CIMENTO  
**NACIONAL**

## **ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**TOMO VI – MEDIDAS MITIGATÓRIAS,  
COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS  
PROJETO FAZENDA FUGIDA  
CAAPORÃ/PB  
JUNHO/2019**



## **SUMÁRIO – TOMO VI – MEDIDAS MITIGATÓRIAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS**

<b>1 APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2 PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO, SALVAMENTO, RESGATE E MONITORAMENTO DE FAUNA SILVESTRE.....</b>	<b>23</b>
2.1 Justificativa .....	23
2.2 Público-alvo .....	24
2.3 Objetivos .....	24
2.4 Metas .....	25
2.5 Indicadores Ambientais.....	25
2.6 Metodologia .....	25
2.6.1 Protocolo de redução de riscos com animais na obra (vertebrados).....	25
2.6.2 Protocolo de ação rápida a acidentes com fauna silvestre (vertebrados).....	26
2.6.3 Capacitação dos protocolos junto aos colaboradores .....	26
2.6.4 Protocolo de monitoramento de fauna silvestre	Erro! Indicador não definido.
2.7 Ictiofauna .....	Erro! Indicador não definido.
2.7.1 Métodos de amostragem .....	Erro! Indicador não definido.
2.7.2 Marcação .....	Erro! Indicador não definido.
2.8 Herpetofauna .....	Erro! Indicador não definido.
2.8.1 Métodos de amostragem .....	Erro! Indicador não definido.
2.8.2 Tipo de marcação .....	Erro! Indicador não definido.
2.9 Avifauna .....	Erro! Indicador não definido.
2.9.1 Métodos de amostragem .....	Erro! Indicador não definido.
2.9.2 Marcação .....	Erro! Indicador não definido.
2.10 Mastofauna: Pequenos Mamíferos .....	Erro! Indicador não definido.
2.10.1 Métodos de amostragem .....	Erro! Indicador não definido.
2.10.2 Marcação .....	Erro! Indicador não definido.
2.11 Mastofauna: Mamíferos De Médio E Grande Porte .....	Erro! Indicador não definido.
2.11.1 Métodos de amostragem .....	Erro! Indicador não definido.
2.12 Quirópteros.....	Erro! Indicador não definido.
2.12.1 Métodos de amostragem .....	Erro! Indicador não definido.



2.12.2 Marcação .....	Erro! Indicador não definido.
2.12.3 Coletas eventuais .....	Erro! Indicador não definido.
2.13 Cronograma .....	28
<b>3 PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES SANITÁRIOS .....</b>	<b>29</b>
3.1 Justificativa .....	29
3.2 Público Alvo Específico.....	30
3.3 Objetivos.....	31
3.4 Metas .....	31
3.5 Indicadores ambientais .....	31
3.6 Metodologia .....	31
3.6.1 Categorização dos Resíduos Sólidos .....	31
3.6.2 Estabelecimento da Rotina de Coleta, Segregação e Destinação de Resíduos Sólidos.....	32
3.6.3 Estabelecimento do Programa de Conscientização Ambiental com os Colaboradores .....	33
3.6.4 Controle de Risco de Contaminação do Entorno por Dejetos.....	34
3.7 Cronograma .....	35
<b>4 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA .....</b>	<b>36</b>
4.1 Justificativa .....	36
4.2 Público-Alvo .....	37
4.3 Objetivo.....	37
4.4 Meta .....	38
4.5 Indicadores Ambientais.....	38
4.6 Metodologia .....	38
4.6.1 Estabilização de taludes e suavização do relevo .....	38
4.7 Restauração da APP .....	42
4.7.1 Primeira Etapa – Plantio de gramíneas e outras herbáceas ....	43
4.7.2 Segunda Etapa – Plantio direto .....	46
4.8 Monitoramento Da Restauração .....	51
4.9 Levantamento de dados: .....	52
4.10 Ações Contínuas .....	53
4.11 Ações Pontuais .....	53
4.12 Resultado Esperado.....	54
4.13 Cronograma .....	55
<b>5 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL .....</b>	<b>56</b>
5.1 Formulação Da Compensação Ambiental.....	58
5.1.1 Índice de Magnitude (IM):.....	60



5.1.2 Índice de Biodiversidade (IB): .....	60
5.1.3 Índice de Abrangência (IA): .....	61
5.1.4 Índice de Temporalidade (IT): .....	62
5.1.5 Índice de Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP): .....	62
5.2 Proposta de Compensação Ambiental para o Empreendimento	
FAZENDA FUGIDA: .....	63
5.2.1 Índice de Magnitude (IM): .....	64
5.2.2 Índice de Biodiversidade (IB): .....	64
5.2.3 Índice de Abrangência (IA): .....	65
5.2.4 Índice de Temporalidade (IT) .....	67
5.2.5 Índice de Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP): .....	68
5.3 Aplicação Dos Recursos Da Compensação Ambiental Associado Ao Processo Sudema 2013-001359/Tec/Lp-2020 .....	78
5.4 Conclusão .....	80
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>82</b>



## ÍNDICE – TABELAS

Tabela 1: Matriz de impacto do projeto FAZENDA FUGIDA. ....	10
Tabela 2: Prognóstico Ambiental do Projeto FAZENDA FUGIDA. ....	12
Tabela 3: Cronograma Do Programa De Afugentamento, Salvamento E Resgate De Fauna Silvestre (Vertebrados).....	28
Tabela 4: Cronograma Dos Programas De Resíduos Sólidos E Efluentes Sanitários. ....	35
Tabela 5: Espécies de macrófitas nativas a serem usadas no povoamento do lago artificial do projeto FAZENDA FUGIDA. Adaptado de BARBOSA, 2012..	42
Tabela 6: Espécies indicadas para a recuperação de taludes do empreendimento (adaptado de PEREIRA, 2006). ....	47



## ÍNDICE – FIGURAS

Figura 1 – Aparelhos de manejo de fauna silvestre. A: Luva de raspagem de couro B: Laço freeman C: Puçá de contenções D: Laço cambão E: Gancho para serpente F: Caixa transportadora G: Caixa para serpente H: Gaiola de contenção. Fonte: <a href="http://equiposfauna.com.br/produtos.php?id=44#!prettyPhoto">http://equiposfauna.com.br/produtos.php?id=44#!prettyPhoto</a> . ....	27
Figura 2 - Modelo de escritório a ser usado no empreendimento FAZENDA FUGIDA. Fonte: Florest, 2019. Desenhista: Cleberton Costa.....	30
Figura 3 - Coletores de resíduos sólidos que devem ser instalados no escritório do empreendimento FAZENDA FUGIDA . A e B: Coletores de área de passagem. C: Coletores de pilhas e baterias. ....	33
Figura 4 - Projeção do processo de recuperação ambiental. À esquerda: Jazida Fazenda Fugida após 38 anos de extração. À direita: Ambiente lacustre formado após 20 anos de recuperação ambiental. Fonte: FLOREST, 2019. Desenhista: Cleberton Costa.....	40
Figura 5 – Modelos de poleiro a serem utilizados na área de restauração. À esquerda: Poleiro com caixa de nidificação; Ao centro: Poleiro com plataforma para deposição de alimento atrativo. À direita: Poleiro de descanso. ....	44
Figura 6: Estruturas complementares de atração de fauna silvestre para a área de restauração .....	45
Figura 7 – Método de plantio direto associado ao método de restauração projetado para o PRAD FAZENDA FUGIDA. Fonte: Florest, 2009. Desenhista: Eusébio Segundo. ....	48
Figura 8 - Método de plantio em cruz (cruzamento de Anderson) associado ao método de restauração projetado para o PRAD FAZENDA FUGIDA. Fonte: Florest, 2019. Desenhista: Eusébio Segundo. ....	49
Figura 9 – Projeção de área de restauração no empreendimento FAZENDA FUGIDA utilizando a técnica de nucleação. Fonte: Florest, 2019. Desenhista: Eusébio Segundo. ....	50
Figura 10 – Preparo da cova onde haverá plantio das mudas associadas ao PRAD FAZENDA FUGIDA. Fonte: Florest, 2019. Desenhista: Eusébio Segundo. ....	51
Figura 11 - Aplicação do princípio do poluidor-pagador no processo de EIA/RIMA. Uma determinada área após o processo de licenciamento ambiental perde suas características naturais originais. Por isso, os recursos financeiros oriundos da compensação ambiental são investidos em Unidades de Conservação, territórios com capacidade real de se manterem	



protegidos no espaço-tempo. Fonte: FLOREST, 2019. Desenhista: Cleberton Costa.....	57
Figura 12 – Posicionamento da ADA em relação aos corpos hídricos. FONTE: FLOREST, 2019. ....	66
Figura 13 - ADA do empreendimento FAZENDA FUGIDA em relação a Área Prioritária MaZc503. Notar uma distância significativa entre ambos. Fonte: Florest, 2019.....	69
Figura 14 – Posicionamento da ADA em relação as Áreas Prioritárias para Conservação. Fonte: FLOREST, 2019.....	72
Figura 15 – Posicionamento da ADA em relação a APA de Tambaba. Fonte: FLOREST, 2019. ....	75
Figura 16 – Posicionamento da ADA em relação a ZA da RESEX Acaú-Goiana. Fonte: FLOREST, 2019.....	76





## 1 APRESENTAÇÃO

A matriz de impacto ambiental é o cerne de um EIA. É a partir da sua elaboração que se consegue elaborar o prognóstico ambiental e as ações de mitigação e compensação dos impactos gerados por um determinado empreendimento.

A elaboração da matriz de impacto do projeto FAZENDA FUGIDA e seu prognóstico foram baseados na metodologia de agregação associado a combinação e ponderação de atributos (SANCHEZ, 2013). Foi elencado os principais aspectos a ocorrerem nas fases de instalação e operação do empreendimento, projetando seus impactos dentro de uma escala de atributos e ponderando em variáveis pré-estabelecidas. Se utilizou de dados fornecidos pela MINERAÇÃO NACIONAL S/A e dos dados levantados nos diagnósticos apresentados nos tomos anteriores para elencar os aspectos e definir os atributos e suas variáveis.

Já o prognóstico foi sistematizado em um quadro, onde se apresentou uma análise qualitativa de cada aspecto estabelecido na matriz de impacto.

Após as duas etapas supracitadas, se projetou as medidas mitigatórias e compensatórias, todas elas organizadas no formato de programas ambientais. No Termo de Referência emitido pela SUDEMA fora proposto que houvesse os seguintes programas:

- Programa de Afugentamento, Salvamento, Resgate, Monitoramento de Fauna Silvestre;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Tratamento de Efluentes;
- Programa de Delimitação de Áreas de Preservação Permanente;
- Programa de Monitoramento e Gerenciamento Ambiental;





- Programa de Salvamento Arqueológico;
- Programa de Recuperação de Área Degradada;
- Plano Conceitual de Desativação;
- Proposta de Compensação Ambiental.

Contudo, com a análise da matriz de impacto e do prognóstico, reorganizamos os programas para se adequarem as peculiaridades do empreendimento FAZENDA FUGIDA ou para o atendimento da legislação ambiental vigente.

Como a atividade de extração mineral não gera efluentes industriais e a estrutura de apoio operacional é mínima – composta por uma equipe reduzida de operadores de máquinas pesadas, um escritório container e banheiros químicos – organizamos os Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e o Programa de Tratamento de Efluentes como um só.

Já o Programa de Educação Ambiental não foi construído no formato dos outros, atendendo a Lei Federal 9.795/1999 que estabelece que a educação ambiental deve ser aplicada de forma transversal:

*“Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.”*

Assim, pontuamos em cada programa ambiental deste tomo uma série de ações voltadas para a educação ambiental, permitindo assim que a mitigação e compensação ambiental alcancem de forma integrada uma maior compreensão pela comunidade inserida no contexto do empreendimento FAZENDA FUGIDA.

No contexto da biodiversidade e da paisagem natural estabelecemos que 03 (três) programas podem ser unidos sem perder conteúdo específico, e evitando repetições desnecessárias de informação. O Programa de Delimitação de Áreas de Preservação Permanente e o Plano Conceitual de Desativação foram incorporados ao Programa de Recuperação de Área Degradada.



Segundo o TR emitido o Programa de Monitoramento e Gerenciamento Ambiental deve abordar os aspectos da segurança do trabalho, canteiros de obras e outras implicações afetadas ao tema. A MINERAÇÃO NACIONAL S/A possui o **Manual de Procedimentos para Prestadores de Serviço da Brennand Cimentos**, o qual atende as informações solicitadas deste item. Assim, anexamos o supracitado manual junto as demais peças técnicas do EIA/RIMA FAZENDA FUGIDA.

O Programa de Salvamento Arqueológico não se fez necessário já que na área da ADA foi realizado um salvamento anterior quando a MINERAÇÃO NACIONAL S/A realizou a complementação do seu estudo arqueológico associado a construção da sua fábrica construída na cidade de Pitimbú/PB. Esse material hoje se encontra depositado na igreja construída no distrito de Taquara (MINERAÇÃO NACIONAL S/A comunicação pessoal).

Dessa forma, os programas estabelecidos neste EIA/RIMA serão:

- Programa de Manejo de Fauna Silvestre;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Sanitários;
- Programa de Recuperação de Área Degradada;
- Proposta de Compensação Ambiental.



Tabela 1: Matriz de impacto do projeto FAZENDA FUGIDA.

Fase	Aspecto	Expressão	Origem	Duração	Escala Temporal	Escala Espacial	Cumulatividade e Sinergismo	Magnitude	Ocorrência	Severidade	Reversibilidade	Existência de Requisito Legal	Importância
I	Circulação de informações sobre o projeto	Ben.	Dir.	Temp.	Imed.	Reg.	Sin.	Interm.	Certa	Média	Irrev.	Sim	M.
I - O	Aumento do tráfego de veículos nas vias (veículos leves e pesados da Brennand)	Adv.	Dir.	Temp.	Imed.	Reg.	Cum.	Peq.	Certa	Baixa	Rev.	Não	P.
I - O	Modificação das formas de uso do solo	Adv.	Dir.	Perm.	Imed.	Loc.	Cum.	Elev.	Certa	Alta	Irrev.	Sim	G.
I - O	Supressão de áreas de cultura e pastagem e campo antrópico	Adv.	Dir.	Perm.	Imed.	Loc.	Cum.	Elev.	Certa	Alta	Irrev.	Sim	G.
O	Alteração da morfologia do terreno	Adv.	Dir.	Perm.	Imed.	Loc.	Cum.	Elev.	Certa	Alta	Irrev.	Sim	G.
I - O	Consumo de recursos não renováveis (aditivos e combustíveis)	Adv.	Dir.	Temp.	Imed.	Reg.	Cum.	Interm.	Certa	Média	Rev.	Não	M.
I - O	Emissão de gases de exaustão e partículas de motores	Adv.	Dir.	Temp.	Imed.	Reg.	Cum.	Interm.	Certa	Média	Rev.	Sim	G.
I - O	Geração de empregos	Ben.	Dir.	Temp.	Imed.	Mun.	Cum.	Peq.	Certa	Baixa	Rev.	Não	P.
I - O	Aumento da demanda de bens e serviços	Ben.	Dir.	Temp.	Imed.	Reg.	Cum.	Interm.	Certa	Média	Rev.	Não	M.
I - O	Geração de impostos e contribuições	Ben.	Dir.	Temp.	Imed.	Mun.	Sin.	Elev.	Certa	Alta	Rev.	Sim	G.
O	Emissão de vibração	Adv.	Dir.	Temp.	Imed.	Loc.	Cum.	Peq.	Certa	Baixa	Rev.	Sim	P.
I - O	Geração de resíduos sólidos	Adv.	Dir.	Temp.	Imed.	Loc.	Cum.	Peq.	Certa	Baixa	Rev.	Sim	P.
I - O	Perda de habitats antropizados	Adv.	Dir.	Perm.	Imed.	Loc.	Cum.	Elev.	Certa	Alta	Irrev.	Não	G.
I - O	Alteração do ambiente sonoro	Adv.	Dir.	Temp.	Imed.	Loc.	Cum.	Interm.	Certa	Média	Rev.	Sim	G.
I - O	Afugentamento de fauna silvestre	Adv.	Dir.	Temp.	Imed.	Loc.	Cum.	Elev.	Certa	Baixa	Rev.	Sim	G.
I - O	Aquecimento do mercado imobiliário e especulação	Ben.	Ind.	Temp.	Méd. Prazo	Loc.	Cum.	Peq.	Baixa Prob.	Baixa	Rev.	Não	M.
O	Intervenção no escoamento superficial	Adv.	Dir.	Perm.	Imed.	Loc.	Cum.	Interm.	Certa	Média	Irrev.	Sim	M.
O	Possibilidade de surgimento de erosões	Adv.	Ind.	Temp.	Méd. Prazo	Loc.	Sin.	Interm.	Baixa Prob.	Baixa	Rev.	Sim	M.



Fase	Aspecto	Expressão	Origem	Duração	Escala Temporal	Escala Espacial	Cumulatividade e Sinergismo	Magnitude	Ocorrência	Severidade	Reversibilidade	Existência de Requisito Legal	Importância
<b>O</b>	Aumento da carga de sedimentos nos corpos hídricos	Adv.	Dir.	Temp.	Méd. Prazo	Mun.	Sin.	Interm.	Baixa Prob.	Baixa	Rev.	Sim	M.
<b>I – O</b>	Geração de efluentes	Adv.	Dir.	Temp.	Imed.	Loc.	Cum.	Peq.	Baixa Prob.	Baixa	Rev.	Sim	P.
<b>I – O</b>	Vazamento de óleos e combustíveis	Adv.	Dir.	Temp.	Imed.	Reg.	Cum.	Peq.	Baixa Prob.	Baixa	Rev.	Sim	P.
<b>I – O</b>	Emissão de ruído acima dos níveis permitidos	Adv.	Dir.	Temp.	Imed.	Loc.	Sin.	Peq.	Baixa Prob.	Baixa	Rev.	Sim	P.
<b>I – O</b>	Emissão de particulados	Adv.	Dir.	Temp.	Imed.	Loc.	Sin.	Peq.	Baixa Prob.	Baixa	Rev.	Sim	P.
<b>I – O</b>	Poluição das águas superficiais	Adv.	Dir.	Temp.	Imed.	Mun.	Sin.	Peq.	Baixa Prob.	Baixa	Rev.	Sim	P.
<b>I – O</b>	Impacto visual	Adv.	Dir.	Perm.	Imed.	Loc.	Cum.	Elev.	Certa	Alta	Irrev.	Sim	G.

#### LEGENDA:

<b>Fase</b> <b>Expressão</b> <b>Origem</b> <b>Duração</b> <b>Escala Temporal</b> <b>Escala Espacial</b>	<b>I:</b> Instalação	<b>O:</b> Operação		
	<b>Ben.:</b> Benéfico	<b>Adv.:</b> Adverso		
	<b>Dir.:</b> Direta	<b>Ind.:</b> Indireta		
	<b>Temp.:</b> Temporário	<b>Perm.:</b> Permanente		
	<b>Imed.:</b> Imediato	<b>Méd. Prazo:</b> Médio Prazo	<b>Long. Prazo:</b> Longo Prazo	
<b>Magnitude</b> <b>Ocorrência</b> <b>Severidade</b> <b>Reversibilidade</b> <b>Existência de Requisito Legal</b> <b>Importância</b>	<b>Loc.:</b> Local	<b>Mun.:</b> Municipal	<b>Reg.:</b> Regional	
	<b>Cum.:</b> Cumulatividade	<b>Sin.:</b> Sinergismo		
	<b>Peq.:</b> Pequena	<b>Interm.:</b> Intermediário	<b>Elev.:</b> Elevada	
	<b>Baixa Prob.:</b> Baixa Probabilidade	<b>Méd. Prob.:</b> Média Probabilidade	<b>Alta Prob.:</b> Alta Probabilidade	Certa
	Baixa	Média	Alta	
	<b>Irrev.:</b> Irreversível	<b>Rev.:</b> Reversível		
	Não	Sim		
	<b>P.:</b> Pequena	<b>M.:</b> Média/	<b>A.:</b> Alta	



Tabela 2: Prognóstico Ambiental do Projeto FAZENDA FUGIDA.

01	
ASPECTO	CIRCULAÇÃO DE INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO
EXPRESSÃO	Benéfica
ORIGEM	Direta
DURAÇÃO	Temporária (no período que precede a implantação e durante a implantação).
ESCALA TEMPORAL	Imediata
ESCALA ESPACIAL	Regional
REVERSIBILIDADE	Reversível
CUMULATIVIDADE E SINERGISMO	Sinérgico
MAGNITUDE	Intermediária
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Certa
REQUISITO LEGAL	Sim
GRAU DE IMPORTÂNCIA	Médio
SEVERIDADE	Média
ANÁLISE QUALITATIVA	A presença de empreendimentos desse porte em pequenas localidades gera expectativas de diferentes ordens, algumas de caráter positivo, outras, negativo. Baseado nos diagnósticos, de modo geral, a expectativa em relação à implantação do empreendimento é positiva, sobretudo no que se refere à geração de empregos, renda e impostos em escala regional.

02	
ASPECTO	AUMENTO DO TRÁFEGO DE VEÍCULOS NAS VIAS (VEÍCULOS LEVES E PESADOS DA BRENNAND)
EXPRESSÃO	Adversa
ORIGEM	Direta
DURAÇÃO	Temporária
ESCALA TEMPORAL	Imediata
ESCALA ESPACIAL	Regional
REVERSIBILIDADE	Reversível
CUMULATIVIDADE E SINERGISMO	Cumulativo
MAGNITUDE	Pequena
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Certa
REQUISITO LEGAL	Não
GRAU DE IMPORTÂNCIA	Pequena
SEVERIDADE	Baixa
ANÁLISE QUALITATIVA	Impacto de escala regional devido ao transporte do material da área de lavra até a indústria, que se inicia e se encerra junto à atividade. Poderá aumentar o risco de acidentes e atropelamentos.



03	
ASPECTO	MODIFICAÇÃO DAS FORMAS DE USO DO SOLO
EXPRESSÃO	Adversa
ORIGEM	Direta
DURAÇÃO	Permanente
ESCALA TEMPORAL	Imediato
ESCALA ESPACIAL	Local
REVERSIBILIDADE	Irreversível
CUMULATIVIDADE E SINERGISMO	Cumulativo
MAGNITUDE	Elevada
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Certa
REQUISITO LEGAL	Sim
GRAU DE IMPORTÂNCIA	Grande
SEVERIDADE	Alta
ANÁLISE QUALITATIVA	Haverá a alteração no uso do solo na área do empreendimento, onde atualmente é realizado atividades agropecuárias para a extração mineral.

04	
ASPECTO	SUPRESSÃO DE ÁREAS DE CULTURA E PASTAGEM E CAMPO ANTRÓPICO
EXPRESSÃO	Adversa
ORIGEM	Direta
DURAÇÃO	Permanente
ESCALA TEMPORAL	Imediato
ESCALA ESPACIAL	Local
REVERSIBILIDADE	Irreversível
CUMULATIVIDADE E SINERGISMO	Cumulativo
MAGNITUDE	Elevada
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Certa
REQUISITO LEGAL	Sim
GRAU DE IMPORTÂNCIA	Grande
SEVERIDADE	Alta
ANÁLISE QUALITATIVA	Este impacto é inevitável para que a atividade possa ocorrer, provocando então a perda desse espaço antes destinado a agropecuária.

05	
ASPECTO	ALTERAÇÃO DA MORFOLOGIA DO TERRENO
EXPRESSÃO	Adversa
ORIGEM	Direta
DURAÇÃO	Permanente
ESCALA TEMPORAL	Imediato
ESCALA ESPACIAL	Local
REVERSIBILIDADE	Irreversível
CUMULATIVIDADE E SINERGISMO	Cumulativo
MAGNITUDE	Elevada
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Certa
REQUISITO LEGAL	Sim
GRAU DE IMPORTÂNCIA	Grande
SEVERIDADE	Alta
ANÁLISE QUALITATIVA	A topografia será alterada devido à natureza da atividade, na qual haverá remoção do solo e de minério.





06	
ASPECTO	CONSUMO DE RECURSOS NÃO RENOVÁVEIS (ADITIVOS E COMBUSTÍVEIS)
EXPRESSÃO	Adversa
ORIGEM	Direta
DURAÇÃO	Temporária
ESCALA TEMPORAL	Imediato
ESCALA ESPACIAL	Regional
REVERSIBILIDADE	Reversível
CUMULATIVIDADE E SINERGISMO	Cumulativo
MAGNITUDE	Intermediária
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Certa
REQUISITO LEGAL	Não
GRAU DE IMPORTÂNCIA	Média
SEVERIDADE	Média
ANÁLISE QUALITATIVA	Serão consumidos recursos não renováveis desde a implantação do projeto através do tráfego de veículos, como na sua operação com o transporte e beneficiamento do minério (britador).

07	
ASPECTO	EMIÇÃO DE GASES DE EXAUSTÃO E PARTÍCULAS DE MOTORES
EXPRESSÃO	Adversa
ORIGEM	Direta
DURAÇÃO	Temporária
ESCALA TEMPORAL	Imediato
ESCALA ESPACIAL	Regional
REVERSIBILIDADE	Reversível
CUMULATIVIDADE E SINERGISMO	Cumulativo
MAGNITUDE	Intermediária
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Certa
REQUISITO LEGAL	Sim
GRAU DE IMPORTÂNCIA	Grande
SEVERIDADE	Média
ANÁLISE QUALITATIVA	Este impacto ocorrerá com a circulação dos veículos em ambientes abertos, de fácil dispersão dos gases, não causando assim grandes problemas atmosféricos.

08	
ASPECTO	GERAÇÃO DE EMPREGOS
EXPRESSÃO	Benéfico
ORIGEM	Direta
DURAÇÃO	Temporária
ESCALA TEMPORAL	Imediato
ESCALA ESPACIAL	Municipal
REVERSIBILIDADE	Reversível
CUMULATIVIDADE E SINERGISMO	Cumulativo
MAGNITUDE	Pequena
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Certa
REQUISITO LEGAL	Não
GRAU DE IMPORTÂNCIA	Pequena
SEVERIDADE	Baixa
ANÁLISE QUALITATIVA	Com a chegada do empreendimento, existe a previsão de contratação de mão de obra local.





09	
ASPECTO	AUMENTO DA DEMANDA DE BENS E SERVIÇOS
EXPRESSÃO	Benéfico
ORIGEM	Direta
DURAÇÃO	Temporária
ESCALA TEMPORAL	Imediato
ESCALA ESPACIAL	Regional
REVERSIBILIDADE	Reversível
CUMULATIVIDADE E SINERGISMO	Cumulativo
MAGNITUDE	Intermediária
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Certa
REQUISITO LEGAL	Não
GRAU DE IMPORTÂNCIA	Média
SEVERIDADE	Média
ANÁLISE QUALITATIVA	Se dará através da contratação de projetos, geração de empregos, possível abertura de estabelecimentos comerciais, bem como incrementos na infraestrutura, que terão um efeito multiplicador na economia regional.

10	
ASPECTO	GERAÇÃO DE IMPOSTOS E CONTRIBUIÇÕES
EXPRESSÃO	Benéfico
ORIGEM	Direta
DURAÇÃO	Temporária
ESCALA TEMPORAL	Imediato
ESCALA ESPACIAL	Municipal
REVERSIBILIDADE	Reversível
CUMULATIVIDADE E SINERGISMO	Sinérgico
MAGNITUDE	Elevada
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Certa
REQUISITO LEGAL	Sim
GRAU DE IMPORTÂNCIA	Grande
SEVERIDADE	Alta
ANÁLISE QUALITATIVA	Se dará através do recolhimento de impostos e tributos referentes a prestação de serviços (contratação de projetos, fornecimento de materiais, alimentação aos funcionários) que irão elevar a arrecadação, principalmente daqueles de origem municipal, como o ISS. Além disto, ocorre um incremento na arrecadação do ICMS com a comercialização do calcário e seus derivados, contabilizado no município.



11	
ASPECTO	EMIÇÃO DE VIBRAÇÃO
EXPRESSÃO	Adversa
ORIGEM	Direta
DURAÇÃO	Temporária
ESCALA TEMPORAL	Imediato
ESCALA ESPACIAL	Local
REVERSIBILIDADE	Reversível
CUMULATIVIDADE E SINERGISMO	Cumulativo
MAGNITUDE	Pequena
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Certa
REQUISITO LEGAL	Sim
GRAU DE IMPORTÂNCIA	Pequena
SEVERIDADE	Baixa
ANÁLISE QUALITATIVA	Durante a instalação e operação do empreendimento serão gerados ruídos e vibrações através do uso de explosivos para o desmonte da rocha e pela utilização de máquinas e veículos.

12	
ASPECTO	GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
EXPRESSÃO	Adversa
ORIGEM	Direta
DURAÇÃO	Temporária
ESCALA TEMPORAL	Imediato
ESCALA ESPACIAL	Local
REVERSIBILIDADE	Reversível
CUMULATIVIDADE E SINERGISMO	Cumulativo
MAGNITUDE	Pequena
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Certa
REQUISITO LEGAL	Sim
GRAU DE IMPORTÂNCIA	Pequena
SEVERIDADE	Baixa
ANÁLISE QUALITATIVA	Os resíduos sólidos serão gerados em todas as fases do empreendimento. Na implantação, por exemplo, existirão os gerados pela supressão de vegetação, limpeza do terreno, desmonete das rochas e os gerados pelas pessoas que ali frequentarem (resíduo de varrição). Este último gerado apenas na fase de operação.



13	
ASPECTO	PERDA DE HABITATS ANTROPIZADOS
EXPRESSÃO	Adversa
ORIGEM	Direta
DURAÇÃO	Permanente
ESCALA TEMPORAL	Imediato
ESCALA ESPACIAL	Local
REVERSIBILIDADE	Irreversível
CUMULATIVIDADE E SINERGISMO	Cumulativo
MAGNITUDE	Elevada
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Certa
REQUISITO LEGAL	Não
GRAU DE IMPORTÂNCIA	Grande
SEVERIDADE	Alta
ANÁLISE QUALITATIVA	Este impacto será de escala local, onde serão substituídos os <i>habitats</i> existentes atualmente para dar espaço à extração do minério.

14	
ASPECTO	ALTERAÇÃO DO AMBIENTE SONORO
EXPRESSÃO	Adversa
ORIGEM	Direta
DURAÇÃO	Temporário
ESCALA TEMPORAL	Imediato
ESCALA ESPACIAL	Local
REVERSIBILIDADE	Reversível
CUMULATIVIDADE E SINERGISMO	Cumulativo
MAGNITUDE	Intermediária
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Certa
REQUISITO LEGAL	Sim
GRAU DE IMPORTÂNCIA	Grande
SEVERIDADE	Média
ANÁLISE QUALITATIVA	Por se tratar de uma área aberta, os ruídos provocados pela operação da atividade serão dispersados.

15	
ASPECTO	AFUGENTAMENTO DE FAUNA SILVESTRE
EXPRESSÃO	Adversa
ORIGEM	Direta
DURAÇÃO	Temporário
ESCALA TEMPORAL	Imediato
ESCALA ESPACIAL	Local
REVERSIBILIDADE	Reversível
CUMULATIVIDADE E SINERGISMO	Cumulativo
MAGNITUDE	Elevada
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Certa
REQUISITO LEGAL	Sim
GRAU DE IMPORTÂNCIA	Grande
SEVERIDADE	Baixa
ANÁLISE QUALITATIVA	Ao iniciar as atividades na área, conseqüentemente haverá o afugentamento da fauna silvestre existente no local. É importante ressaltar que as espécies encontradas na área de canavial são generalistas e de capacidade alta de deslocamento. Contudo, o impacto será reduzido através de programas de afugentamento, resgate e salvamento de fauna.



16	
ASPECTO	AQUECIMENTO DO MERCADO IMOBILIÁRIO E ESPECULAÇÃO
EXPRESSÃO	Benéfica
ORIGEM	Indireta
DURAÇÃO	Temporário
ESCALA TEMPORAL	Médio Prazo
ESCALA ESPACIAL	Municipal
REVERSIBILIDADE	Reversível
CUMULATIVIDADE E SINERGISMO	Sinérgico
MAGNITUDE	Baixa
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Alta Probabilidade
REQUISITO LEGAL	Não
GRAU DE IMPORTÂNCIA	Média
SEVERIDADE	Média
ANÁLISE QUALITATIVA	Por se encontrar especificamente em uma área rural isolada, com povoados distantes, e já está inserida no contexto do polo cimenteiro, haverá um aquecimento imobiliário menor do que aquele provocado pelo projeto ÁRVORE ALTA.

17	
ASPECTO	INTERVENÇÃO NO ESCOAMENTO SUPERFICIAL
EXPRESSÃO	Adversa
ORIGEM	Direta
DURAÇÃO	Permanente
ESCALA TEMPORAL	Médio Prazo
ESCALA ESPACIAL	Local
REVERSIBILIDADE	Irreversível
CUMULATIVIDADE E SINERGISMO	Cumulativo
MAGNITUDE	Intermediária
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Certa
REQUISITO LEGAL	Não
GRAU DE IMPORTÂNCIA	Média
SEVERIDADE	Média
ANÁLISE QUALITATIVA	Esse impacto está relacionado diretamente com a alteração da topografia da área diretamente afetada, na qual haverá remoção do solo e de minério, causando assim uma mudança no escoamento superficial da mesma.



18	
ASPECTO	POSSIBILIDADE DE SURGIMENTO DE EROSÕES
EXPRESSÃO	Adversa
ORIGEM	Indireta
DURAÇÃO	Temporário
ESCALA TEMPORAL	Médio Prazo
ESCALA ESPACIAL	Local
REVERSIBILIDADE	Reversível
CUMULATIVIDADE E SINERGISMO	Sinérgico
MAGNITUDE	Intermediária
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Média Probabilidade
REQUISITO LEGAL	Não
GRAU DE IMPORTÂNCIA	Média
SEVERIDADE	Média
ANÁLISE QUALITATIVA	Esse impacto poderá surgir devido à exposição do solo a processos erosivos após a supressão da vegetação da área, mesmo com todo o controle ambiental estabelecido.

19	
ASPECTO	AUMENTO DA CARGA DE SEDIMENTOS NOS CORPOS HÍDRICOS
EXPRESSÃO	Adversa
ORIGEM	Direta
DURAÇÃO	Temporário
ESCALA TEMPORAL	Médio Prazo
ESCALA ESPACIAL	Municipal
REVERSIBILIDADE	Reversível
CUMULATIVIDADE E SINERGISMO	Sinérgico
MAGNITUDE	Intermediária
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Média Probabilidade
REQUISITO LEGAL	Não
GRAU DE IMPORTÂNCIA	Média
SEVERIDADE	Média
ANÁLISE QUALITATIVA	Em caso de alteração no escoamento superficial da área do empreendimento, os sedimentos provenientes da atividade poderão se deslocar para os corpos hídricos próximos enquanto estiver operando medidas de controle.



20	
ASPECTO	GERAÇÃO DE EFLUENTES
EXPRESSÃO	Adversa
ORIGEM	Direta
DURAÇÃO	Temporário
ESCALA TEMPORAL	Imediato
ESCALA ESPACIAL	Local
REVERSIBILIDADE	Reversível
CUMULATIVIDADE E SINERGISMO	Cumulativo
MAGNITUDE	Pequena
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Baixa Probabilidade
REQUISITO LEGAL	Sim
GRAU DE IMPORTÂNCIA	Pequeno
SEVERIDADE	Baixa
ANÁLISE QUALITATIVA	Pelo fato da fabricação de cimento ser um processo a seco, tanto na fase de implantação quanto de operação, haverá apenas a geração de efluente sanitário oriundo dos banheiros instalados na mina.

21	
ASPECTO	VAZAMENTO DE ÓLEOS E COMBUSTÍVEIS
EXPRESSÃO	Adversa
ORIGEM	Direta
DURAÇÃO	Temporário
ESCALA TEMPORAL	Imediato
ESCALA ESPACIAL	Regional
REVERSIBILIDADE	Reversível
CUMULATIVIDADE E SINERGISMO	Cumulativo
MAGNITUDE	Pequena
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Baixa Probabilidade
REQUISITO LEGAL	Sim
GRAU DE IMPORTÂNCIA	Pequeno
SEVERIDADE	Baixa
ANÁLISE QUALITATIVA	O risco de vazamento de óleos e combustíveis durante as fases de implantação e operação depende de variáveis como o estado de conservação dos equipamentos utilizados, a existência de procedimentos operacionais adequados e o treinamento dos operadores. Como o procedimentos de segurança do trabalho na MINERAÇÃO NACIONAL S/A são regidos pelo <b>Manual de Procedimentos para Prestadores de Serviços Brennand Cimentos</b> , a origem de vazamentos só ocorrerá realmente em situações acidentais.



22	
ASPECTO	EMISSÃO DE RUÍDO ACIMA DOS NÍVEIS PERMITIDOS
EXPRESSÃO	Adversa
ORIGEM	Direta
DURAÇÃO	Temporário
ESCALA TEMPORAL	Imediato
ESCALA ESPACIAL	Local
REVERSIBILIDADE	Reversível
CUMULATIVIDADE E SINERGISMO	Sinérgico
MAGNITUDE	Pequena
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Baixa Probabilidade
REQUISITO LEGAL	Sim
GRAU DE IMPORTÂNCIA	Pequeno
SEVERIDADE	Baixa
ANÁLISE QUALITATIVA	O aumento do tráfego de veículos e a operação de maquinário na área de lavra acarretarão a emissão de ruídos nas áreas diretamente afetadas. Como os maquinários se manterão sempre em condições de operação baseados nos padrões originais de fábrica, qualquer equipamento que apresentar desvio será retirado para manutenção.

24	
ASPECTO	EMISSÃO DE PARTICULADO
EXPRESSÃO	Adversa
ORIGEM	Direta
DURAÇÃO	Temporário
ESCALA TEMPORAL	Imediato
ESCALA ESPACIAL	Local
REVERSIBILIDADE	Reversível
CUMULATIVIDADE E SINERGISMO	Sinérgico
MAGNITUDE	Pequena
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Baixa Probabilidade
REQUISITO LEGAL	Sim
GRAU DE IMPORTÂNCIA	Pequeno
SEVERIDADE	Baixa
ANÁLISE QUALITATIVA	A emissão de material particulado decorrerá da movimentação de veículos nas vias de acesso não pavimentadas, do desmonte de rocha e da extração do calcário, sendo reduzidos pela umidificação contínua das vias.





24	
ASPECTO	POLUIÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
EXPRESSÃO	Adversa
ORIGEM	Direta
DURAÇÃO	Temporário
ESCALA TEMPORAL	Imediato
ESCALA ESPACIAL	Municipal
REVERSIBILIDADE	Reversível
CUMULATIVIDADE E SINERGISMO	Sinérgico
MAGNITUDE	Pequena
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Baixa Probabilidade
REQUISITO LEGAL	Sim
GRAU DE IMPORTÂNCIA	Pequeno
SEVERIDADE	Baixa
ANÁLISE QUALITATIVA	Este impacto é considerado pequeno por não haver o uso de produtos químicos tóxicos na extração do minério, não comprometendo assim a qualidade das águas superficiais.

26	
ASPECTO	IMPACTO VISUAL
EXPRESSÃO	Adversa
ORIGEM	Direta
DURAÇÃO	Permanente
ESCALA TEMPORAL	Imediato
ESCALA ESPACIAL	Local
REVERSIBILIDADE	Irreversível
CUMULATIVIDADE E SINERGISMO	Cumalativo
MAGNITUDE	Elevada
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	Certa
REQUISITO LEGAL	Não
GRAU DE IMPORTÂNCIA	Grande
SEVERIDADE	Alta
ANÁLISE QUALITATIVA	O impacto visual causado na área terá uma magnitude alta visto que a alteração no uso do solo do local será permanente.

## 2 PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE

### 2.1 Justificativa

De maneira geral, empreendimentos de extração mineral geram perturbação a fauna silvestre. Seja devido à movimentação de máquinas (muitas espécies são hipersensíveis a sons ou vibrações), seja pela alteração da paisagem. Devido a isto, muitos acidentes acontecem. É comum em canteiros de obras animais considerados nocivos serem mortos por operários, e atropelamentos ocorrerem nas vias de acesso.

Na última década a legislação ambiental relacionada ao manejo de fauna em processos de licenciamento ambiental vem se estabelecendo como importante política pública para conservação da biodiversidade (IBAMA, 2007; IBAMA, 2017).

Contudo, é importante ponderar que as obras impactam a fauna de forma e intensidade diferenciadas. Prova disto, é que a Instrução Normativa Ibama Nº 146/2007 foi modificada pela Portaria Ibama Nº 10/2009 pela incapacidade de cumpri-la para os empreendimentos não hidroelétricos.

Sendo assim, é importante se considerar o projeto de engenharia da obra, para projetar os potenciais impactos a fauna, e assim, elaborar um programa de afugentamento, resgate, salvamento e monitoramento de fauna silvestre com razoabilidade e funcionalidade.

No caso do empreendimento FAZENDA FUGIDA, os impactos a fauna silvestre são baixos. Primeiro, porque a área estabelecida para a extração do calcário já se encontra perturbada por ser um plantio de cana-de-açúcar e ter sua fauna resumida as espécies generalistas que conseguem transitar pela matriz agrícola, como a raposa (*Cerdocyon thous*), tejú-açu (*Salvator merianae*), anu-preto (*Crotophaga ani*), entre outros (ALEIXO; VIELLIARD, 1995; PIRATELLI, 2005; SOARES *et al.*, 2010).

Segundo, a atividade de extração mineral ocorrerá apenas durante o dia, o que já reduz os riscos a fauna das áreas adjacentes, que é fortuita e evita a exposição diária. Obras que possuem atividades em horário noturno elevam drasticamente o risco de acidentes com fauna silvestre, já que é o período de maior atividade da maioria dos mamíferos e anfíbios, grupos mais impactados por obras de infraestrutura.

Por último, não haverá uma infraestrutura complexa de apoio com refeitórios e depósitos, o que evita o acúmulo de entulhos e alimento, principais fatores atrativos para a fauna silvestre, e que geram os conflitos entre animais e humanos.

A inexistência de populações de fauna silvestre residentes na ADA ou mesmo em sua adjacência nos faz propor a exclusão para o empreendimento FAZENDA FUGIDA de um programa de monitoramento de fauna, deixando apenas as ações de afugentamento, salvamento e resgate para as espécies generalistas que deverão ocasionalmente transitar próximo a área da cava, permitindo que os colaboradores da obra estejam preparados para agir em uma situação envolvendo a diversidade faunística local

## **2.2 Público-alvo**

Colaboradores envolvidos nas operações deste programa

## **2.3 Objetivos**

- Estabelecer protocolo de redução de riscos com animais na área do empreendimento;
- Estabelecer protocolo de ação rápida a acidentes com fauna;
- Estabelecer protocolo de monitoramento de fauna silvestre;
- Estabelecer capacitação dos protocolos junto aos colaboradores.



## 2.4 Metas

**Meta 01** – Seguir os procedimentos estabelecidos no protocolo de redução de riscos com animais durante todo o período de atividade da área de lavra;

**Meta 02** – Seguir os procedimentos estabelecidos no protocolo de ação rápida a acidentes com fauna durante todo o período de atividade da área de lavra;

**Meta 03** – Capacitar todos os colaboradores da obra nos protocolos supracitados durante todo o período de atividade da área de lavra.

## 2.5 Indicadores Ambientais

1. Ausência de acidentes com fauna.
2. Acidentes com fauna em uma taxa menor do que 10% durante o período de atividades da área de lavra.

## 2.6 Metodologia

### 2.6.1 Protocolo de redução de riscos com animais na obra (vertebrados)

Antes de iniciar a supressão vegetal da área que será minerada deverá ser inspecionado troncos e pedras grandes dispostas na localidade utilizando-se de apetrechos de manejo de fauna silvestre (figura 01).

Caso seja encontrado indivíduos da fauna silvestre do subfilo Vertebrata (em especial répteis, aves ou mamíferos) estes devem ser direcionados (reduzindo o contato ao máximo) para que escapem para área florestada adjacente ao empreendimento.

Caso seja encontrado ninhos ou ninhegos no local da instalação da obra haverá a necessidade de uma análise individual da situação, evitando a perturbação sobre os filhotes. Se for possível, é aconselhável redirecionar a frente de lavra para outra direção, e aguardar que os ninhegos emplumem e saem naturalmente da área. Caso



não haja opção, os ninhegos deverão ser retirados do local, e criados artificialmente por uma equipe especializada em fauna silvestre, para posterior soltura em área florestada adequada.

### **2.6.2 Protocolo de ação rápida a acidentes com fauna silvestre (vertebrados)**

Caso ocorram acidentes com algum indivíduo da fauna silvestre, o mesmo deverá ser acondicionado em caixa de transporte específica e levado a uma clínica veterinária ou centro de reabilitação de animais silvestres (CRAS) credenciada a MINERAÇÃO NACIONAL S/A.

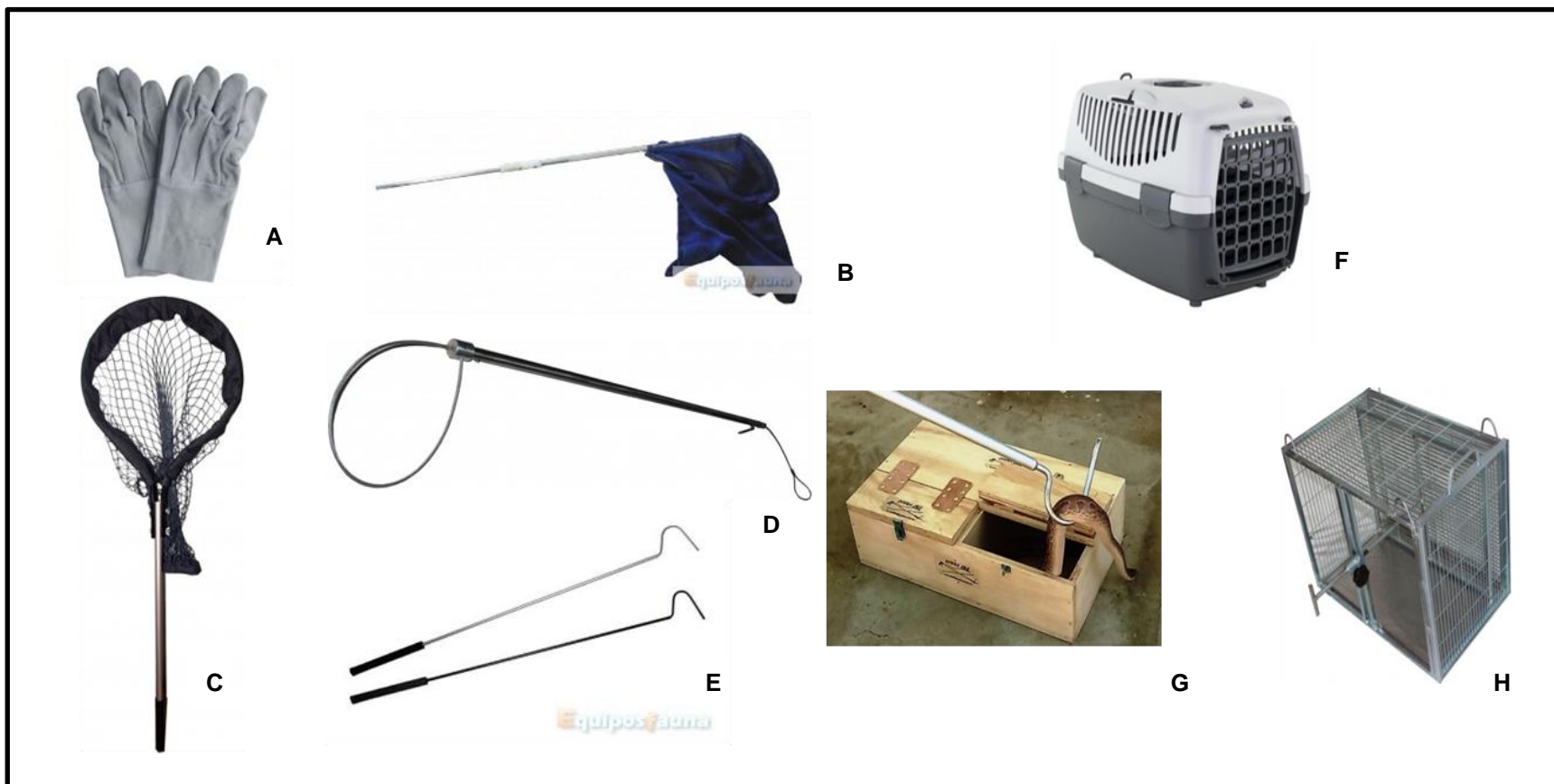
O animal deverá passar por tratamento específico. Caso haja recuperação total do indivíduo, o mesmo deverá ser solto próximo ao seu local de origem. Caso seja diagnosticado a não capacidade de retorno ao ambiente natural, o animal deverá ser destinado a zoológicos ou criadores conservacionistas credenciados ao SISFAUNA (IBAMA, 2007; IBAMA, 2009; IBAMA 2015).

### **2.6.3 Capacitação dos protocolos junto aos colaboradores**

Profissionais habilitados em manejo de fauna silvestres (biólogos, zootecnistas e veterinários habilitados) deverão realizar capacitação dos colaboradores destinados ao manejo de fauna. A cada 180 dias deverá ser realizado um minicurso para reciclagem do pessoal. Os mesmos profissionais deverão estar disponíveis durante todo o período da obra para situações emergenciais.



Figura 1 – Apetrechos de manejo de fauna silvestre. A: Luva de raspa de couro B: Laço freeman C: Puçá de contenções D: Laço cambão E: Gancho para serpente F: Caixa transportadora G: Caixa para serpente H: Gaiola de contenção. Fonte: <http://equiposfauna.com.br/produtos.php?id=44#!prettyPhoto>.



## 2.7 Cronograma

Tabela 3: Cronograma Do Programa De Afugentamento, Salvamento E Resgate De Fauna Silvestre (Vertebrados).

Redução de riscos com animais na obra								
Ação	1º Ano		2º Ano		3º Ano		4º Ano	
	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem
Inspeção do local da vegetação a ser suprimida	X	X	X	X	X	X	X	X
Inspeção diária dos locais adjacentes a área de lavra	X	X	X	X	X	X	X	X
Manejo de espécimes encontrados.*	X	X	X	X	X	X	X	X
Ação rápida a acidentes com fauna silvestre								
Ação	1º Ano		2º Ano		3º Ano		4º Ano	
	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem
Acionamento do protocolo de resposta a acidentes com fauna silvestre.*	X	X	X	X	X	X	X	X
Capacitação dos colaboradores								
Ação	1º Ano		2º Ano		3º Ano		4º Ano	
	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem
Curso de capacitação	X		X		X		X	

\*Caso animais sejam encontrados nos locais da instalação do empreendimento.

OBS: As 03 primeiras atividades estabelecidas ultrapassarão o 4º ano de operação da lavra, devendo ser mantidas pelos 38 anos estabelecidos pelo PAE.



## 3 PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES SANITÁRIOS

### 3.1 Justificativa

Grande parte dos resíduos originados das nossas atividades diárias são depositados clandestinamente em terrenos baldios, várzeas e taludes de cursos de água, provocando impactos ao meio ambiente. Alguns destes impactos são plenamente visíveis e provocam comprometimento da paisagem, além da proliferação de vetores de contaminação.

Para sanar estes desafios, foi instituída a Lei Federal 12.305/2010, que estabeleceu o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, orientando os procedimentos a serem estabelecidos pelos entes federativos quanto essa matéria. Recentemente, o Estado da Paraíba lançou seu plano de gestão integrada de resíduos sólidos, adequando-o a realidade do Estado (PARAÍBA, 2015a; PARAÍBA, 2015b).

Como já relatado, não será montado uma infraestrutura complexa para implantação do empreendimento FAZENDA FUGIDA. Será instalado apenas um escritório do tipo container (figura 02), eliminando assim a produção de resíduos da construção civil, e uma área coberta para guarda temporária de equipamentos. A vegetação suprimida e o solo da área de lavra serão considerados como componentes para a recuperação ambiental da área, denominado bota fora ou depósito de estéril, sendo reservados para a fase de implantação do procedimento.

A única produção de resíduos sólidos será aquelas vinculadas as rotinas diárias do tipo urbano, seguindo o estabelecido na NBR 10004/2014, a saber:

- De origem da varrição;
- Papel e toalhas higiênicas;
- Material de escritório;
- Origem orgânica (restos de alimentos)

Em relação a produção de efluentes, por se tratar de um empreendimento de extração mineral a seco, não existirá a produção de efluentes industriais.

Banheiros químicos serão instalados para uso dos colaboradores com o intuito de evitar a contaminação do ambiente de entorno com efluentes sanitários.

Desta forma, estabelecer de forma eficiente o programa de gerenciamento dos resíduos sólidos e efluentes sanitários é cumprir com a obrigatoriedade legal que é demandada, além de estabelecer um padrão de excelência durante o período de operação do empreendimento, contribuindo com a conservação do meio ambiente.

Figura 2 - Modelo de escritório a ser usado no empreendimento FAZENDA FUGIDA. Fonte: Florest, 2019. Desenhista: Cleberton Costa.



### 3.2 Público Alvo Específico

Colaboradores envolvidos nas operações deste programa.



### 3.3 Objetivos

- Estabelecer protocolo de atividades para a disposição do resíduo sólido;
- Estabelecer a rotina de retirada dos resíduos para destinação final;
- Estabelecer programa de conscientização ambiental com os colaboradores;
- Controlar o risco de contaminação do entorno por dejetos.

### 3.4 Metas

Meta 01 – Manter os procedimentos de segregação e disposição final e destinação dos resíduos sólidos nos padrões estabelecidos em protocolo;

Meta 03 – Manter os colaboradores capacitados e conscientizados sobre a disposição correta dos resíduos sólidos;

Meta 04 – Manter a área de entorno livre de contaminação.

### 3.5 Indicadores ambientais

- Minimização da geração de resíduos sólidos;
- Resíduos sólidos depositados e segregados apenas nos locais estabelecidos em protocolo;
- Inexistência de resíduos sólidos dispostos incorretamente;
- Funcionários mobilizados e praticando a disposição correta dos resíduos sólidos;
- Correta destinação final dos resíduos sólidos;
- Ausência de contaminação do solo e dos cursos d'água adjacentes.

### 3.6 Metodologia

#### 3.6.1 Categorização dos Resíduos Sólidos

Deverá ser planejado locais estratégicos para implantação de coletores de segregação, estabelecendo assim a rotina de descarte junto aos colaboradores.



Ao mesmo tempo, será classificado os tipos de resíduos gerados no contêiner escritório e no ambiente externo adjacente, baseando-se na NBR 10004/2014. Esse material deverá ser quantificado a fim de se estimar o volume a ser produzido. Após a caracterização deverá ser estabelecido estratégias de destinação dos resíduos.

Com a implantação das estratégias deverão ser estabelecidos a divulgação a respeito da destinação de resíduos sólidos junto aos colaboradores, auxiliando na conscientização ambiental dos cooperados.

### **3.6.2 Estabelecimento da Rotina de Coleta, Segregação e Destinação de Resíduos Sólidos**

Após a classificação e segregação dos resíduos, estes devem ser armazenados nos coletores (figura 03). Os resíduos orgânicos – basicamente restos de lanche, já que o almoço será realizado em restaurante terceirizado – deverão ser destinados diariamente para um ponto de coleta no distrito sede de Caaporã com o intuito de ser encaminhado ao aterro sanitário local.

Para os resíduos não orgânicos, a rotina de destinação será semelhante, de acordo com o limite de armazenamento dos coletores, estes serão entregues nos pontos de coleta supracitados. Outra estratégia poderá ser a entrega dos resíduos recicláveis a cooperativas de catadores locais.



Figura 3 - Coletores de resíduos sólidos que devem ser instalados no escritório do empreendimento FAZENDA FUGIDA . A e B: Coletores de área de passagem. C: Coletores de pilhas e baterias.



### 3.6.3 Estabelecimento do Programa de Conscientização Ambiental com os Colaboradores

Uma equipe capacitada deverá manter um programa de conscientização ambiental e repassar a todos os colaboradores e visitantes da obra.

Deverão ser estabelecidos encontros onde se discutirá de forma lúdica e acessível as orientações a respeito dos resíduos sólidos (definições, classificações) e como proceder com eles.

Recursos midiáticos autoexplicativos sobre o tema poderão ser fixados como instrumento educacional complementar.

Deverá se estabelecer o monitoramento das ações de conscientização ambiental através dos relatórios dos programas de deposição, segregação e destinação de resíduos de varrição (material de escritório, embalagens, etc.) com objetivo de averiguar se está havendo eficiência da conscientização ambiental.

#### **3.6.4 Controle de Risco de Contaminação do Entorno por Dejetos**

Para evitar a contaminação do solo e dos corpos hídricos do entorno do empreendimento deverá ser contratada uma empresa especializada em soluções sanitárias. Esta deve fornecer aos colaboradores da empresa, responsável pela obra, banheiros químicos onde o quantitativo será dimensionado pela empresa contratada, bem como a responsabilidade pela sua manutenção, além do destino dos efluentes gerados.

No caso da decisão em construir um sistema de fossa séptica associado ao banheiro do escritório container, deverá ser observado sua manutenção periódica para evitar qualquer tipo de vazamento dos efluentes sanitários.





### 3.7 Cronograma

Tabela 4: Cronograma Dos Programas De Resíduos Sólidos E Efluentes Sanitários.

Categorização dos Resíduos Sólidos								
Ação	1º Ano		2º Ano		3º Ano		4º Ano	
	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem
Alocação de coletores para segregação dos resíduos sólidos.	X				x			
Monitoramento da destinação do resíduos sólidos.	X	X	X	X	X	X	X	X
Divulgação junto a equipe sobre a gestão de resíduos sólidos.		X		X		X		X
Estabelecimento da Rotina de Coleta, Segregação e Destinação de Resíduos Sólidos								
Ação	1º Ano		2º Ano		3º Ano		4º Ano	
	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem
Armazenamento dos resíduos sólidos	X	X	X	X	X	X	X	X
Destinação dos resíduos sólidos	X	X	X	X	X	X	X	X
Retirada de resíduo reciclado por catadores*	-	-	-	-	-	-	-	-
Estabelecimento do Programa de Conscientização Ambiental com os Colaboradores								
Ação	1º Ano		2º Ano		3º Ano		4º Ano	
	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem
Apresentação do programa de conscientização ambiental junto aos colaboradores	X	X	X	X	X	X	X	X
Monitoramento das ações do programa conscientização ambiental.	X	X	X	X	X	X	X	X
Controle de Risco de Contaminação do Entorno por Dejetos								
Ação	1º Ano		2º Ano		3º Ano		4º Ano	
	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem
Instalação do banheiro químico na obra	X							
Manutenção do banheiro químico na obra	X	X	X	X	X	X	X	X
Destinação correta dos efluentes sanitários	X	X	X	X	X	X	X	X

\*Caso acordos sejam firmados.



## 4 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA

### 4.1 Justificativa

Por se tratar de um empreendimento de extração mineral, toda a vegetação existente na localidade precisará ser suprimida. Contudo, como já relatado no diagnóstico da flora, a vegetação da ADA é composta apenas por um cultivo de cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.).

Após o período de extração, a área se encontrará descaracterizada em relação ao momento que o antecede. Dessa maneira, é importante entendermos que o processo de restauração da paisagem natural será um procedimento que demandará um esforço para estabilização do ambiente.

A área de cava do projeto FAZENDA FUGIDA se encontra em uma área de planície de inundação, que é drenada artificialmente, permitindo seu uso para o cultivo agrícola. Na ausência do sistema de drenos, é inviável a atividade sucroalcooleira.

Assim, entendemos que após os 38 anos de extração de calcário, a topografia do local inviabilizará qualquer estratégia de recompor a paisagem para produção agrícola. A implantação de uma floresta semidecidual também não é viável, pois haveria necessidade de estabelecer o sistema de drenos e não representaria o ambiente original da localidade, antes daquele estabelecido pela produção agrícola.

Dessa forma, identificamos que a melhor estratégia pós período de extração é uma restauração associada ao ambiente mais palustre, buscando restaurar algo semelhante aos ambientes conhecidos popularmente como paú.

Assim, propomos como estratégia deste PRAD a implantação de um lago artificial associado aos cursos d'água adjacentes a ADA. Ao seu redor, sugerimos a implantação de uma APP de 15 metros ao redor deste lago, se baseando no Art. 3º da Resolução CONAMA 302/2002, sabendo que é o órgão ambiental licenciador que



possui a prerrogativa no dimensionamento desta área, segundo Lei Federal 12.651/2012.

É importante ressaltar que este PRAD não visualizou a necessidade de propor o instrumento de compensação florestal estabelecido pela Lei Federal 11.428 (Lei da Mata Atlântica), especificamente em seu Art.32, já que a ADA do empreendimento é completamente desprovido de vegetação nativa:

*“Art. 32. A supressão de vegetação secundária em estágio avançado e médio de regeneração para fins de atividades minerárias somente será admitida mediante:*

*I - licenciamento ambiental, condicionado à apresentação de Estudo Prévio de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA, pelo empreendedor, e desde que demonstrada a inexistência de alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto;*

*II - adoção de medida compensatória que inclua a recuperação de área equivalente à área do empreendimento, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica e sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, independentemente do disposto no art. 36 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.”*

## 4.2 Público-Alvo

- Colaboradores envolvidos nas operações deste programa;
- Lindeiros da propriedade fazenda FUGIDA;
- Comunidades rurais circunvizinhas.

## 4.3 Objetivo

- Implantar um ambiente palustre, se associando aos cursos d'água e a comunidade que a compõem, utilizando as principais técnicas de restauração florestal para o bioma Mata Atlântica na ADA do empreendimento FAZENDA FUGIDA.



#### **4.4 Meta**

Meta 01 – Promover a implantação de um remanescente de vegetação nativa na área impactada pelo empreendimento até o final do cronograma estabelecido;

#### **4.5 Indicadores Ambientais**

1. Ausência do surgimento de processos erosivos (sulcos, ravinas e voçorocas) nas áreas em recuperação e subsequente carreamento do solo;
2. Existência de cobertura vegetal nas áreas atendida pelos métodos de recuperação aplicados;
3. Colonização pela fauna e flora nativa, seguindo a composição de espécies associadas a um ambiente aquático;
4. Colonização pela fauna nativa, seguindo a composição de espécies associadas a cada estágio de regeneração.

#### **4.6 Metodologia**

##### **4.6.1 Estabilização de taludes e suavização do relevo**

O cenário pós-extração esperado deve ser aquele típico da atividade minerária: uma cava profunda associada aos taludes e bermas decorrentes da retirada do calcário, que conseqüentemente estará com sua matriz exposta.

Propomos que a ADA simule o máximo possível um ambiente palustre associado a um lago artificial (figura 04).

Assim, os taludes e bermas mais altos, sempre que possível, serão suavizados para uma declividade moderada para evitar que a margem do lago possua curvas batimétricas abruptas. Isso também garantirá a melhor ocupação da vegetação que fará a composição da APP. Para este trabalho serão usadas escavadeiras do tipo CAT

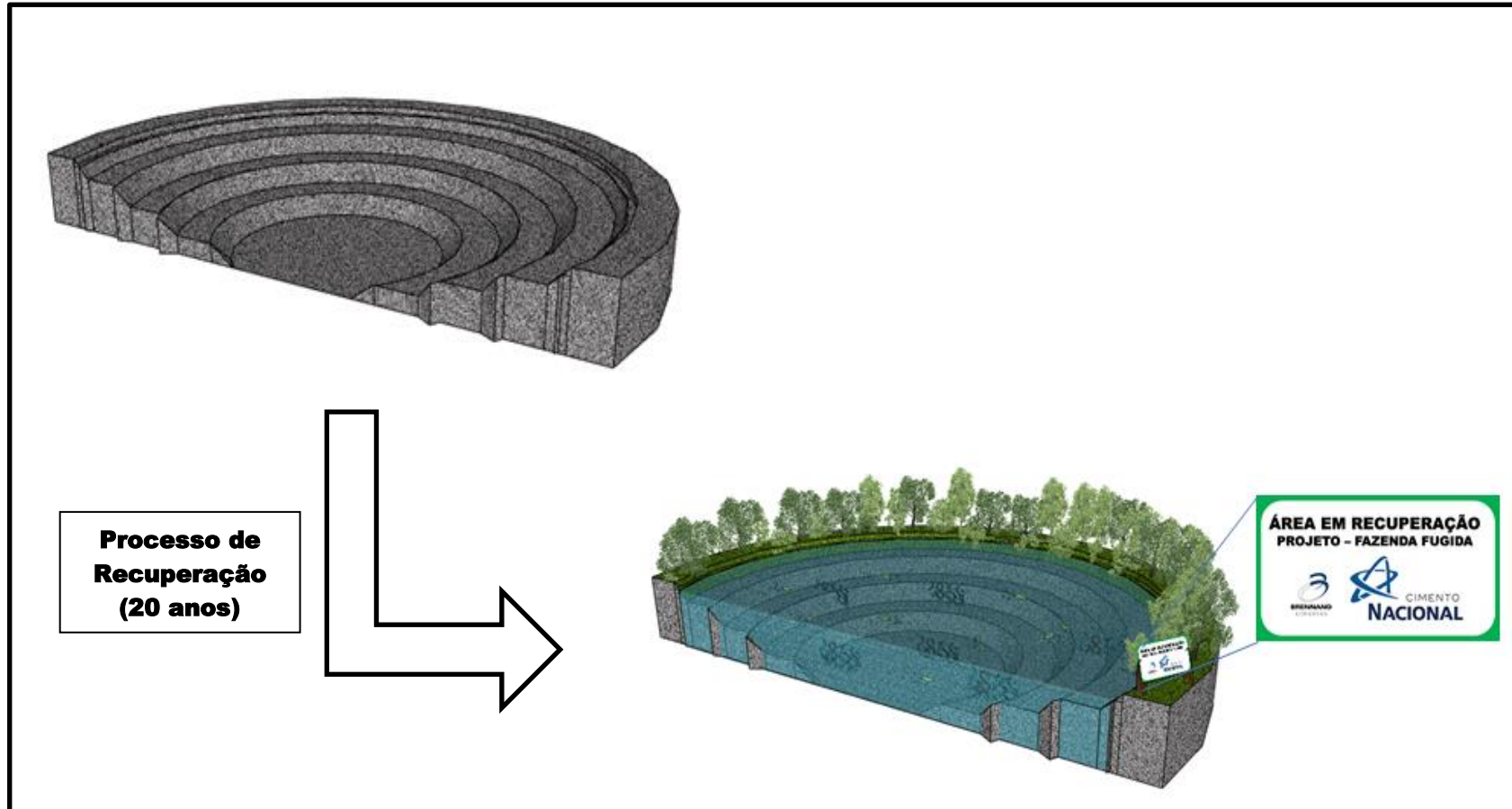


336 e carregadeiras do tipo 966, que se utilizarão de sobras do material extraído como também da própria matriz ainda abalada pelo desmonte. Este processo deverá ser ajustado com a drenagem natural da paisagem para que haja a canalização para a área destinada a formação do lago. Após a suavização dos taludes, o bota fora acumulado durante os anos deverá ser repostado na margem formando uma camada mínima de 30 cm para iniciar a formação do solo.

Toda esta operação deverá ocorrer durante a estação seca – entre os meses de setembro a março – evitando a perda do bota fora por lixiviação e a erosão do trabalho realizado. Como forma de proteção adicional, deverá ser instalado uma manta geotêxtil, esta reduzirá potenciais erosões e reduzirá o ressecamento do solo, como auxiliará na etapa de restauração florestal.



Figura 4 - Projeção do processo de recuperação ambiental. À esquerda: Jazida Fazenda Fugida após 38 anos de extração. À direita: Ambiente lacustre formado após 20 anos de reuperação ambiental. Fonte: FLOREST, 2019. Desenhista: Cleberton Costa.



### **Formação do Lago**

A formação do lago será simples, não havendo intervenções para formação do substrato de fundo, visto que pela profundidade elevada (acima de 30 metros), não haverá como existir ocupação de macrófitas.

Como já relatado a margem do lago será suavizada permitindo profundidades iniciais de poucos metros, oferecendo um ambiente favorável a colonização da flora aquática. Será coletado material florístico do rio Abiaí para a proliferação destas espécies (quadro 1).

Como já existe um riacho próximo à área da cava, é proposto que seja criado um sistema de canais que interliguem o lago a ele, garantindo assim a movimentação de água intermitentemente – evitando a eutrofização do lago – como também, a introdução da comunidade aquática existente na localidade.

Não haverá peixamento com espécies exóticas. Aquelas que por ventura se estabeleçam já serão as existentes nos cursos d'água da região, como comprovado pelo levantamento da ictiofauna deste EIA/RIMA.

Deverá existir placas de sinalização para reduzir a ação de agentes impactantes.



Tabela 5: Espécies de macrófitas nativas a serem usadas no povoamento do lago artificial do projeto FAZENDA FUGIDA. Adaptado de BARBOSA, 2012.

Família	Espécie
Characeae	
	<i>Chara</i> sp.
Salviniaceae	
	<i>Salvinia auriculata</i> Aubl (1775)
Cabombaceae	
	<i>Cabomba aquatica</i> Aubl (1775)
Nymphaeaceae	
	<i>Nympahaea</i> spp.
Alismataceae	
	<i>Hydrocleys martii</i> Seub (1847)
	<i>Limnocharis flava</i> (L.) Buchenau (1871)
Hydrocharitaceae	
	<i>Egeria</i> sp.
Pontederiaceae	
	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms (1883)
Mayacaceae	
	<i>Mayaca sellowiana</i> Kunth (1843)
Cyperaceae	
	<i>Oxycaryum cubense</i> (Poepp & Kunth) Palla (1908)
	<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem & Schult (1871)
	<i>Eleocharis minima</i> Kunth (1837)
Poaceae	
	<i>Eragrostis</i> sp.
	<i>Leersia</i> sp.
Fabaceae	
	<i>Geoffroea</i> sp.
	<i>Cymbosema</i> sp.
	<i>Loblab</i> sp.
Onagraceae	
	<i>Ludwigia helminthorrhiza</i> (Mart.) H. Hara (1953)
	<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H. Hara (1953)
Amaranthaceae	
	<i>Alternanthera</i> sp.
Lentibulariaceae	
	<i>Utricularia subulata</i> L. (1753)
Menyanthaceae	
	<i>Nymphoides indica</i> (L.) Kuntze (1891)
Araliaceae	
	<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam (1789)

#### 4.7 Restauração da APP

O método de restauração proposto será baseado em uma série de métodos e dividido por etapas, buscando fomentar a recuperação natural (ANDERSON, 1953; PACTO DA MATA ATLÂNTICA, 2009). É recomendável o cercamento e sinalização da área e sinalização, evitando a entrada de agentes impactantes.





#### **4.7.1 Primeira Etapa – Plantio de gramíneas e outras herbáceas**

No final de março deverá ser realizado o plantio de gramíneas e outras herbáceas preconizadas para contensão de taludes, sugere-se a proporção de 01 kg semente/3.000 m<sup>2</sup>. (quadro 02), aplicando sobre a área semeada uma manta geotêxtil.

Com a chegada das chuvas é esperado que haja o brotamento dessa primeira cobertura vegetal, garantindo a redução dos efeitos negativos causados do período chuvoso (ravinamento, lixiviação, etc.). Neste primeiro ano de recuperação, não se recomenda realizar nenhum plantio direto, apenas permitir a colonização por espécies da flora associada ao estágio inicial de regeneração do bioma Mata Atlântica.

Paralelamente deverão ser implantados alguns elementos da metodologia de nucleação estabelecida por ANDERSON (1953), a saber:

- Poleiros de aves;
- Ninho de roedores;
- Translocação de serapilheira e banco de sementes.

Os poleiros possuem a função de atrair aves para o pouso de descanso. Neste momento é comum que as mesmas defequem, onde aquelas que possuem hábito alimentar frugívoro e granívoro acabam dispersando sementes de plantas nativas.

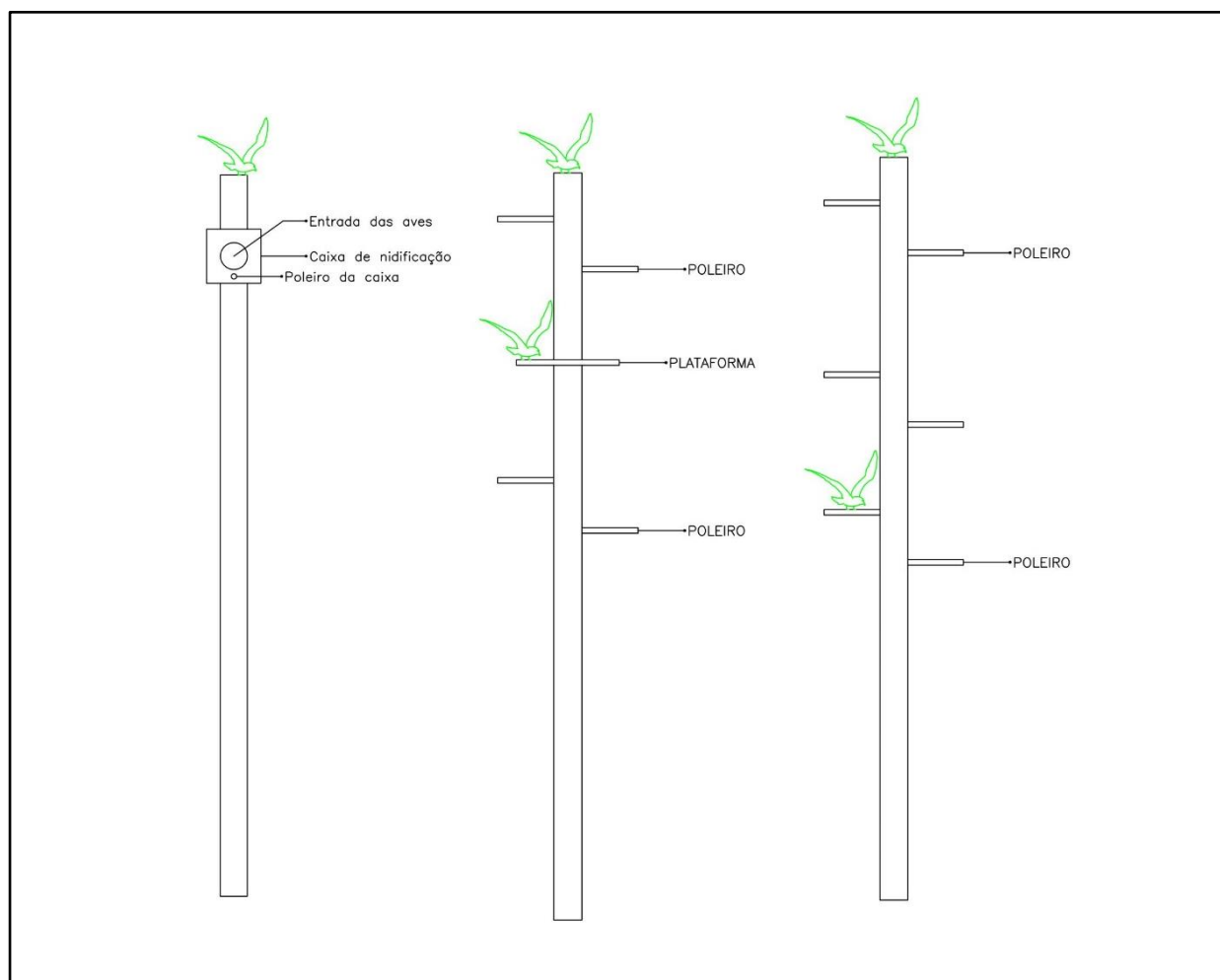
Será construído estruturas de madeira compostas por uma haste variando de 03 a 04 metros. Na sua ponta deverá instalado uma plataforma e poleiros. Eventualmente poderá ser colocado frutas na plataforma com o objetivo de atrair um número maior de espécies (figura 05).

De forma adicional, poderá ser construído poleiros com caixas de nidificação, estas podem atrair aves da ordem Psittaciformes (araras, maracanãs, periquitos e papagaios) e Piciformes (pica-paus).

Os poleiros deverão ser distribuídos de forma aleatória, buscando preencher a área restaurada. O distanciamento entre cada estrutura deverá ser de 50 a 100 metros.



Figura 5 – Modelos de poleiro a serem utilizados na área de restauração. À esquerda: Poleiro com caixa de nidificação; Ao centro: Poleiro com plataforma para deposição de alimento atrativo. À direita: Poleiro de descanso.



Os ninhos de roedores são estruturas compostas por uma pilha de madeiras que atrai pequenos mamíferos de hábito noturno, que a utilizam como esconderijo.

Deverão ser montadas pilhas com uma altura de 1,5 m e com área variando de 4 a 9m<sup>2</sup>. Eventualmente, poderão ser depositados próximo dos ninhos frutas a fim de atrair roedores não residentes, gerando potencialidade de novos registros de espécies.

A transposição de serrapilheira é uma estratégia para acelerar o processo de colonização da flora e da fauna edáfica. É de suma importância utilizá-la, pois ela auxiliará na dinâmica de restauração e conservação do solo, que neste caso em



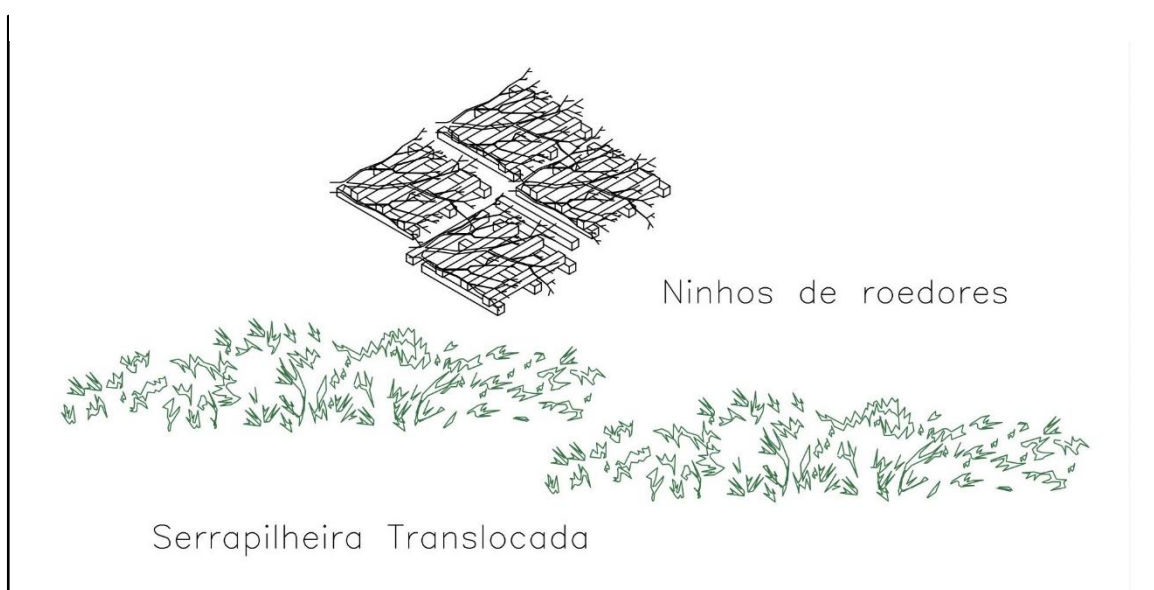
especial, necessitará de um esforço maior já que suas características originais foram abaladas pela atividade de extração mineral.

Deverá ser retirado parcelas de serrapilheira de remanescentes florestais adjacentes a ADA de mesma fitofisionomia antes da área ser convertida em uma matriz agrícola sulcroalcooleira. Na ausência de áreas de vegetação semelhantes próximos, deverá ser coletado material em fragmentos nas bacias hidrográficas subsequentes. De forma alguma, deverá ser translocado serrapilheira de fitofisionomia distinta daquela originalmente existente.

O material deverá ser colocado junto os ninhos de roedores, onde este formará o substrato onde a pilha de madeira será colocada (figura 06). Esta madeira poderá ter origem alóctone, desde que seja garantido o tratamento do material para evitar propagação vegetativa.

Não se deve colocar o folhiço a seu aberto, pois o mesmo ressecará e será levado pelo vento. Caso se proponha a inserir mais serrapilheira fora dos ninhos de roedores, se recomenda colocar sobre ela palhadas de culturas agrícolas, camas sobrepostas curtidas ou restos de podas.

Figura 6: Estruturas complementares de atração de fauna silvestre para a área de restauração





#### 4.7.2 Segunda Etapa – Plantio direto

No segundo ano de recuperação deverá ser realizado um diagnóstico situacional da APP do lago onde se encontrava a ADA do empreendimento FAZENDA FUGIDA, buscando identificar a diversidade de espécies faunísticas e florísticas que colonizaram a área, o desenvolvimento das mesmas, o grau de conservação do solo, e consequentemente, definir o estágio de regeneração alcançado nas áreas, se baseando na Resolução CONAMA 391/2007.

Com os dados estabelecidos, será definida a lista de espécies arbóreas que serão plantadas, reforçando com espécies do estágio que a mesma se encontra, e inserindo algumas de estágios de regeneração subsequentes. Em especial se dará ênfase a espécies mais tolerantes a área úmida, como por exemplo, ingá (*Inga spp.*) e panã (*Annona glabra*).

Espera-se que na área onde houve o plantio de gramíneas e herbáceas se estabeleça um campo herbáceo composto das espécies introduzidas e por nativas que ocorrem por regeneração natural. Este ecossistema formado favorecerá a introdução das mudas sem o ataque massivo da fauna, principalmente a de invertebrados, já que haverá uma maior oferta de biomassa disponível aos herbívoros.

O modelo de plantio proposto serão dois: plantio direto e Grupamento de Anderson. No primeiro, se estabelecerão linhas com espaçamento de 3x2m entre elas, onde se alterna uma delas com espécies pioneiras e na outra com espécies secundárias e tardias (figura 07). Uma variação desse método é intercalar na mesma linha espécie de estágio de sucessão ecológica diferentes (PACTO DA MATA ATLÂNTICA, 2009).

Já no segundo modelo, o plantio será realizado em forma de cruz (figura 08), onde 04 (quatro) mudas de espécies pioneiras são plantadas nas extremidades, e ao centro se estabelece uma outra de sucessão secundária ou tardia (ANDERSON, 1953). As mudas periféricas deverão distar 1m da espécie central.



Tabela 6: Espécies indicadas para a recuperação de taludes do empreendimento (adaptado de PEREIRA, 2006).

Espécie		Precipitação (mm/ano)	Temperatura (°C)	Fertilidade do Solo			Tipo do Solo			Tolerância					Raízes			Perfilhamento					Propagação			Formação			Porte					
Nome comum	Nome científico			Baixa	Média	Alta	Ácido	Drenado	Úmido	Seco	Seca	Acidez	Geada	Fogo	Alagamento	Praças	Rasa	Média	Profunda	Touceira	Estolões	Trepadeira	Herbáceo	Arbóreo	Cesoitos	Sementes	Estacas	Mudas	Rápida	Média	Lenta	Rasteiro	Herbáceo	Arbustivo
Andropogon	Andropogon gayanus	400-1500	15-35	X			X			X	X	X		X	X				X						X			X				X		
Braquiarião	Brachiara brizantha	900-1200	20-35			X	X			X						X				X					X			X				X		
Braquiária decumbens	Brachiara decumbens	800-1200	15-30	X			X			X						X				X		X		X			X					X		
Braquiária peluda	Brachiara ruziziensis	900-1200	20-35		X		X			X						X					X				X	X		X					X	
Calopogônio	Calopogonium mucunoides	700-1500	15-35	X			X	X	X	X	X	X		X		X					X				X				X		X			
Capim agulha	Brachiara humidicola	700-2000	15-35		X		X			X						X					X				X	X		X					X	
Capim Tanzânia	Panicum maximum	800-1500	15-35		X	X				X							X		X					X			X						X	
Feijão de Porco	Carnalia ensiformis	900-1500	10-35	X				X				X				X					X								X				X	
Feijão Guandú	Cajanus cajan	900-1500	20-35	X			X			X						X					X				X			X		X			X	
Gramma Batatal	Paspalum notatum	600-1200	15-30		X		X			X		X				X	X			X					X		X		X		X			
Lab-lab	Dolichos lablab	900-1500	20-30	X			X			X		X				X			X		X				X		X						X	
Mucuna Preta	Mucuna aferrinaa	700-1500	20-35	X			X	X	X	X	X		X			X					X				X				X				X	





Figura 7 – Método de plantio direto associado ao método de restauração projetado para o PRAD FAZENDA FUGIDA. Fonte: Florest, 2009. Desenhista: Eusébio Segundo.

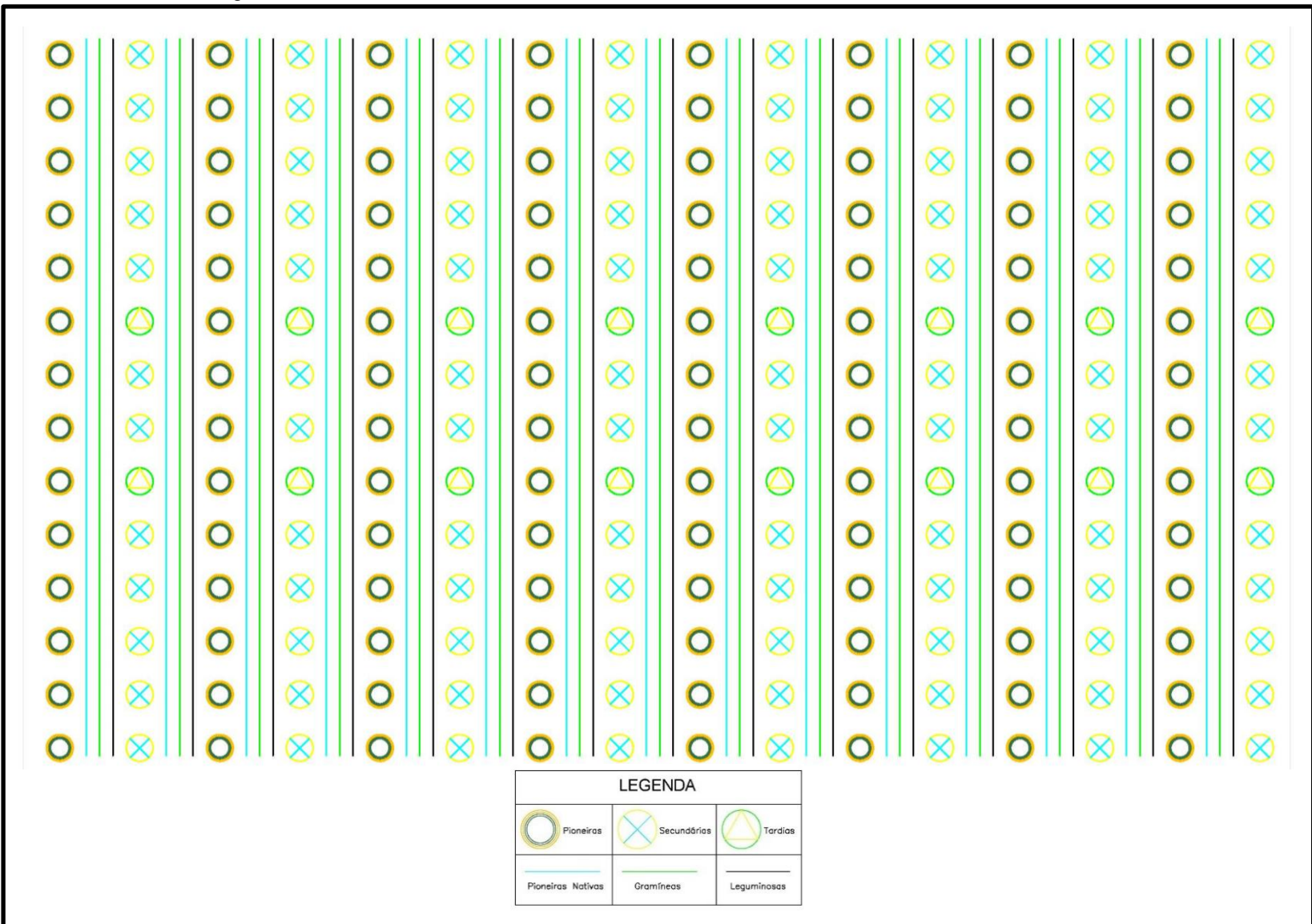




Figura 8 - Método de plantio em cruz (grupamento de Anderson) associado ao método de restauração projetado para o PRAD FAZENDA FUGIDA. Fonte: Florest, 2019. Desenhista: Eusébio Segundo.

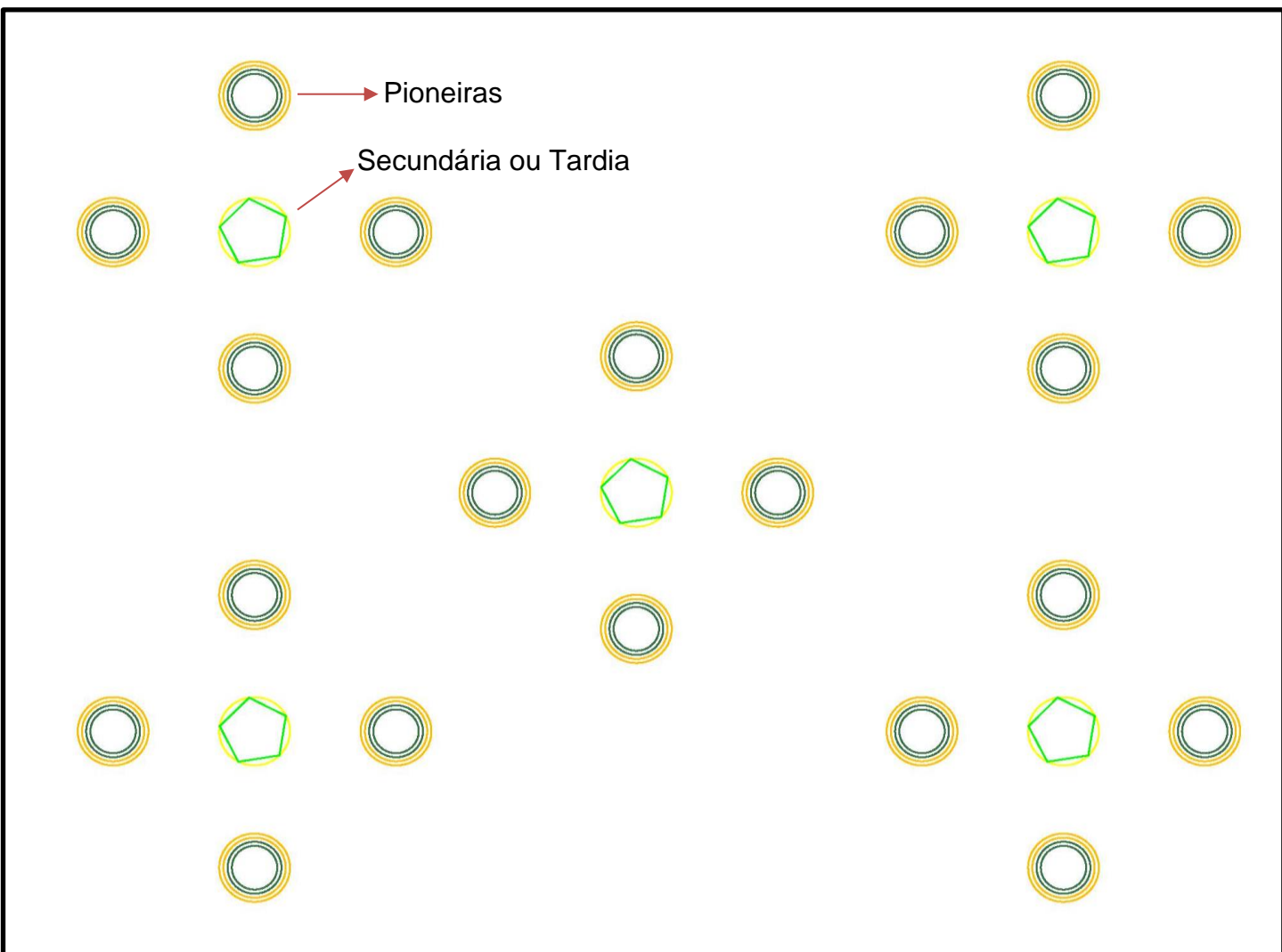
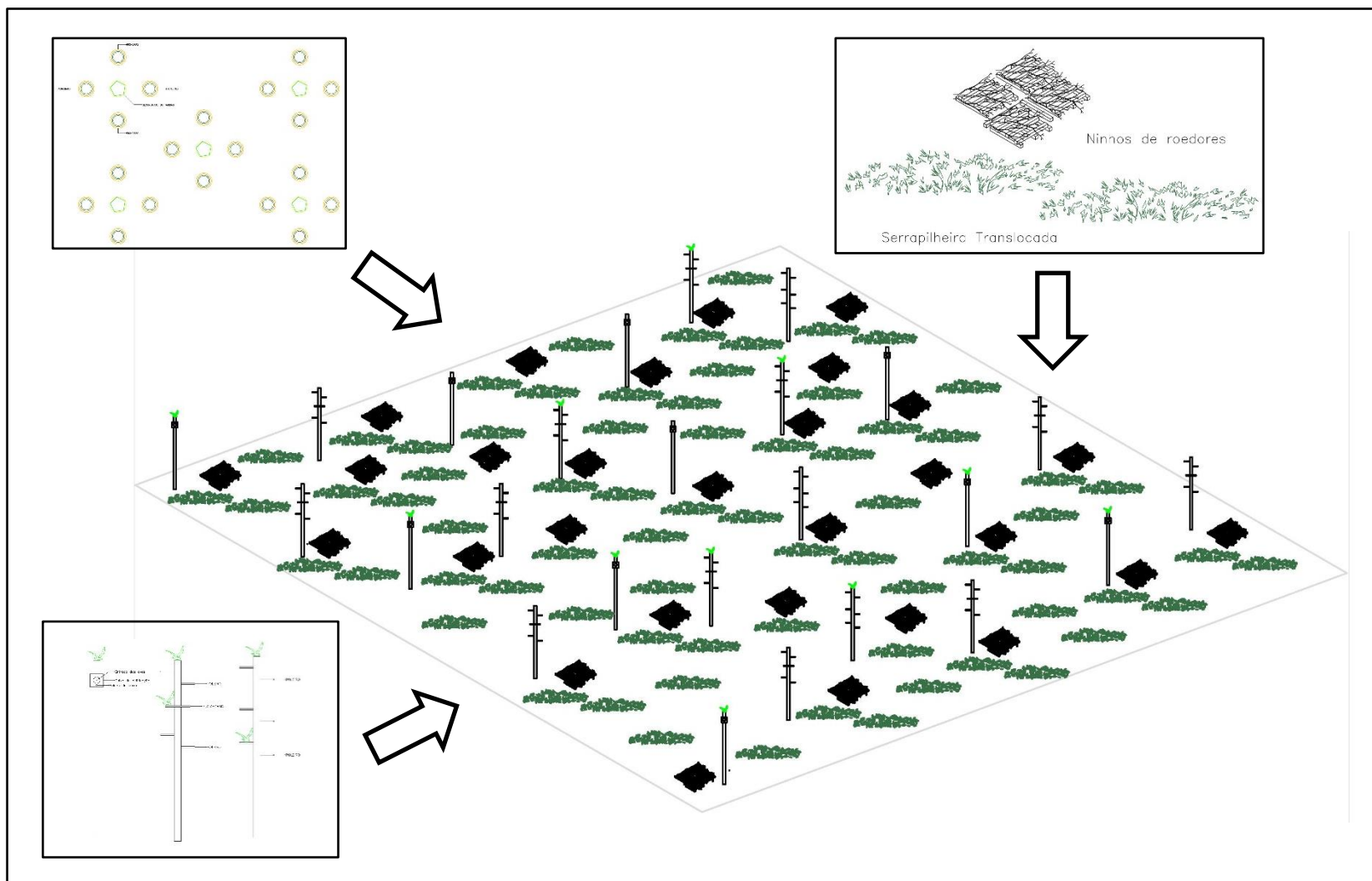






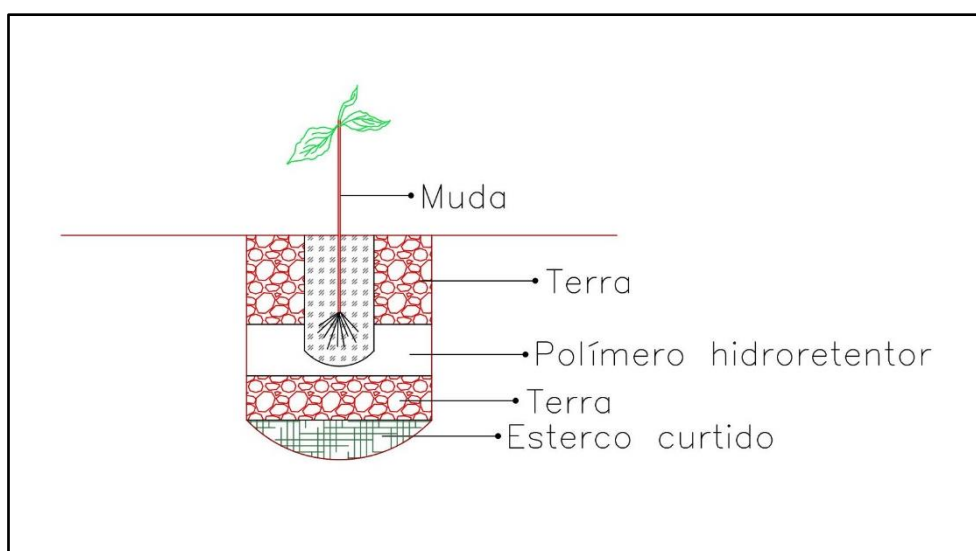
Figura 9 – Projeção de área de restauração no empreendimento FAZENDA FUGIDA utilizando da técnica de nucleação. Fonte: Florest, 2019. Desenhista: Eusébio Segundo.





Para os 02 (dois) métodos, será realizado o roço pontual na área do plantio. As covas deverão ser de profundidade de 40 cm, onde se depositará esterco curtido e terra, auxiliando no desenvolvimento da planta (figura 10). Caso seja necessário o plantio durante o início da estação seca, se aplicará polímero hidrorretentor (hidrogel) para auxiliar na hidratação e sucesso de pega (FONSECA et al., 2017). O material oriundo do roço, será utilizado para cobertura do solo adjacente as plantas, reduzindo o risco de desidratação e morte das mudas.

Figura 10 – Preparo da cova onde haverá plantio das mudas associadas ao PRAD FAZENDA FUGIDA.  
Fonte: Florest, 2019. Desenhista: Eusébio Segundo.



#### 4.8 Monitoramento Da Restauração

A partir da implantação do 1º ano deverá ser realizado o monitoramento do PRAD. Os dados monitorados serão aqueles utilizados para a definir o estágio sucessional de Mata Atlântica estabelecidos na Resolução CONAMA 391/2007. Para avaliação da restauração será utilizado de forma adaptada o **protocolo de monitoramento para programas e projetos de restauração florestal** (PACTO DA MATA ATLÂNTICA, 2013). As atividades serão divididas em 03 (três): levantamento de dados, ações contínuas e ações pontuais.



#### 4.9 Levantamento de dados:

A cada 06 (seis) meses deverá ser realizado um levantamento de dados para a sistematização de informações sobre o desenvolvimento da restauração, levando em consideração diversidade florística, diversidade faunística e qualidade do solo.

Para avaliar a diversidade florística deverão ser distribuídas aleatoriamente 05 parcelas de 100 m<sup>2</sup> no hectare controle, estabelecendo uma parcela a cada hectare adicional da área em restauração.

Deverá ser realizado a contagem dos indivíduos arbóreos regenerantes, classificando eles pelo tamanho – **abaixo de 50 cm e acima de 50 cm ≤ 1,5 metro**. Para as espécies herbáceas será apenas realizado o registro de ocorrência na parcela. A partir do terceiro ano de monitoramento, indivíduos arbóreos que ultrapassem 1,5 metro de altura, deverão ter seu diâmetro a altura do peito (DAP) medidos para monitoramento do desenvolvimento da área basal da restauração. Testes estatísticos poderão ser utilizadas para complementação das análises.

Para avaliar a diversidade faunística será realizada busca ativa, observações ocasionais de indivíduos, rastros e vestígios, além de captação visual por armadilha fotográfica.

Encontros oportunistas com a fauna de vertebrados silvestre deverão ser registradas considerando toda área em restauração, igualmente, a busca por rastros e vestígios. Armadilhas fotográficas poderão ser utilizadas como metodologia complementar, sendo instaladas próximas aos ninhos de roedores e poleiros de aves.

A qualidade de solo deverá ser monitorada através de análise laboratoriais, especificamente do tipo química. Com o auxílio de um trado holandês, deverá ser coletada 20 subamostras na profundidade de 20 cm. Todas elas deverão ser colocadas dentro de um recipiente e homogeneizados, extraíndo 500 gramas como



amostra final. A área amostral deve ser no máximo de 05 (cinco) hectares, devendo ser menor quando o relevo da localidade apresentar diferenças abruptas.

Os parâmetros analisados deverão ser:

- Ph;
- Fósforo (P);
- Potássio (K);
- Alumínio (Al);
- Cálcio (Ca);
- Manganês (Mg);
- Matéria Orgânica;

#### **4.10 Ações Contínuas**

Quinzenalmente, o pessoal de campo deverá visitar a área em restauração para averiguar conformidade do local. Em caso de verificação de algum tipo de anormalidade, como por exemplo, ataque significativo de algum agente impactante, a equipe técnica responsável deverá ser acionada para remediação.

Reparos no cercamento e sinalização, roço da vegetação herbácea, entre outras ações estabelecidas para manutenção da área em recuperação devem ter uma programação anual estabelecida em cronograma, ou sempre que se fizer necessário.

#### **4.11 Ações Pontuais**

As ações pontuais deste PRAD são aquelas associadas ao levantamento de dados para o monitoramento, replantios e ajustes metodológicos necessários para o desenvolvimento eficaz da recuperação da área.



#### **4.12 Resultado Esperado**

Após a implantação deste PRAD se espera que no prazo de 15 anos haja a estruturação de uma floresta secundária em estágio avançado de regeneração, com uma diversidade semelhante as áreas controle inventariada neste EIA/RIMA e capaz de manter processos ecológicos que se perpetuem sem a intervenção humana.

### 4.13 Cronograma

Procedimentos para estabilização dos taludes artificiais gerados pelo empreendimento						
Ação	1º ANO		2º ANO		3º ANO	
	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem
Reperfilamento dos taludes e bermas	X					
Preenchimento com bota-espera da área de cava	X					
Semeadura de gramíneas e leguminosas	X					
Aplicação de manta geotêxtil nos taludes perfilados e semeados	X					
Instalação dos elementos da metodologia de nucleação		X				
Plantio Direto						
Ação	1º ANO		2º ANO		3º ANO	
	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem
Cercamento			X			
Plantio em linha e agrupamento de Anderson			X	X		
Ações Contínuas						
Ação	1º ANO		2º ANO		3º ANO	
	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem
Fiscalização da área em recuperação			X	X	X	X
Tratos culturais			X	X	X	X
Ações Pontuais						
Ação	1º ANO		2º ANO		3º ANO	
	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem
Manutenção das estruturas de nucleação			X		X	
Manutenção da sinalização				X		X
Manutenção do cercamento				X		X
Reposição de mudas					X	
Monitoramento do desenvolvimento da restauração florestal		X		X		X

OBS: As atividades estabelecidas no 3º ano deverão ser mantidas por mais 12 anos (período médio para estabilização de uma vegetação de estágio avançado de regeneração).

## 5 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

A Compensação Ambiental instituída pela Lei Federal Nº 9.985/2000 – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) – é uma das grandes conquistas da Política Nacional do Meio ambiente, pois através dela se materializa o princípio constitucional do poluidor pagador – (BRASIL, 1981; BRASIL, 1989; BRASIL, 2000).

É fato que o empreendimento aqui proposto gera impacto negativo significativo a paisagem ao qual está inserido, mesmo com toda a responsabilidade socioambiental do grupo Brennand em estabelecer medidas de controle ambiental.

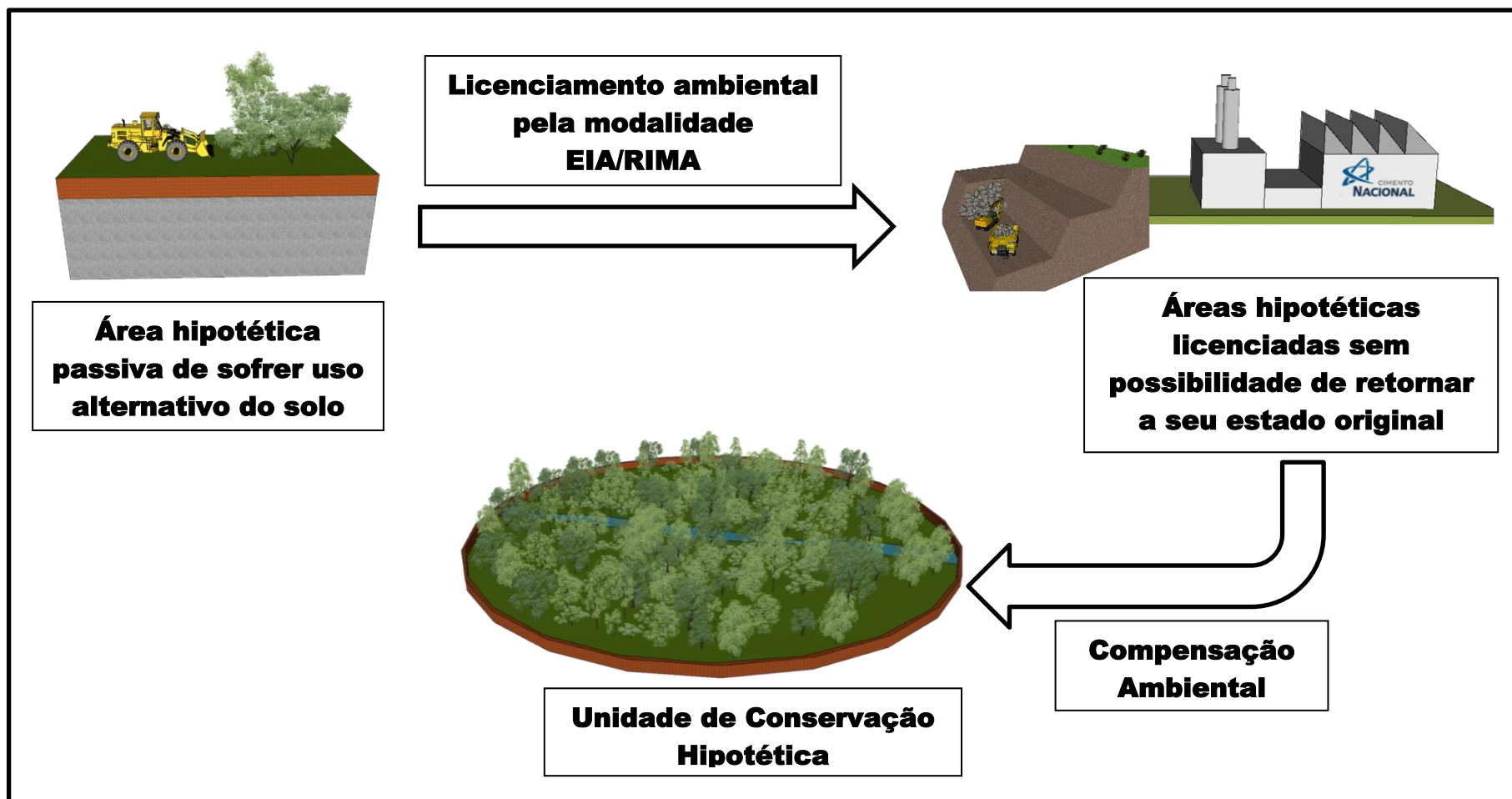
Por isso, a estratégia estabelecida na Lei 9.985/2000 de gerar um efeito compensatório dos impactos negativos, principalmente aqueles irreversíveis, em Unidades de Conservação da Natureza (UC) foi extremamente válido. Ora, se existe a irreversibilidade do impacto, faz sentido que sua compensação ambiental seja em um território protegido, que inversamente não sofre riscos de alteração quanto o seu uso e ocupação (figura 11).

Dentro desta conceituação, a MINERAÇÃO NACIONAL S/A se propõe a realizar uma proposta do cálculo da Compensação Ambiental como também sugerir o uso dos seus investimentos dentro do que preconiza o Decreto Federal 4.340/2002.





Figura 11 - Aplicação do princípio do poluidor-pagador no processo de EIA/RIMA. Uma determinada área após o processo de licenciamento ambiental perde suas características naturais originais. Por isso, os recursos financeiros oriundos da compensação ambiental são investidos em Unidades de Conservação, territórios com capacidade real de se manterem protegidos no espaço-tempo. Fonte: FLOREST, 2019. Desenhista: Cleberton Costa.



## 5.1 Formulação Da Compensação Ambiental

O Decreto Federal 6.848/2009 estabelece que a Compensação Ambiental é o produto da multiplicação do Grau de Impacto (GI) de um determinado empreendimento pelo seu Valor de Referência (VR). Onde temos:

$$CA = VR \times GI$$

O VR é o valor declarado pelo empreendedor ao órgão ambiental licenciador no ato da solicitação da abertura do processo de Licença Prévia. Este, traduz os somatórios de recursos financeiros necessários para uma possível instalação do empreendimento.

O VR não pode considerar os recursos financeiros investidos para a futura realização de planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais (BRASIL, 2009).

Já o GI corresponde ao somatório de 03 (três) variáveis preconizadas pelo Decreto Federal 6.848/2009, são elas:

- Impacto sobre a Biodiversidade (ISB);
- Comprometimento de Área Prioritária (CAP);
- Influência em Unidades de Conservação (IUC).

$$GI = ISB + CAP + IUC$$

O ISB e CAP são calculadas por uma fórmula matemática composta por índices estabelecidos no Decreto Federal 6.848/2009. Estes possuem uma pontuação que corresponde à realidade de um determinado empreendimento. São eles:



- Índice de Magnitude (IM);
- Índice de Biodiversidade (IB);
- Índice de Abrangência (IA);
- Índice de Temporalidade (IT);
- Índice de Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP).

Assim temos:

$$ISB = \frac{IM \times IB (IA + IT)}{140}$$

$$CAP = \frac{IM \times ICAP \times IT}{70}$$

Diferente das outras variáveis, o IUC se utiliza de uma metodologia semelhante ao dos índices, onde se estabeleceu atributos preconizadas no Decreto Federal 6.848/2009 e se utiliza deles para posicionar o empreendimento analisado.

O IUC avalia a incidência dos impactos existentes na AID e AII de um determinado empreendimento e que por ventura possa alcançar uma Unidade de Conservação (UC) e/ou sua Zona de Amortecimento (ZA).

Ele varia de 0 a 0,15%, podendo ter acumulação de atributos, não podendo ultrapassar o valor máximo de 0,15%:

Código	Atributo	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%.



Como já relatado, para o cálculo do ISB e CAP o empreendimento será analisado sobre a ótica dos índices estabelecidos no Decreto Federal 6.848/2009. Após o enquadramento em um dos atributos de cada um deles, o valor estabelecido é aplicado nas fórmulas gerando os resultados que serão usados para o cálculo da Compensação Ambiental. A saber:

#### 5.1.1 Índice de Magnitude (IM):

Avalia a existência e a relevância dos impactos ambientais concomitantemente significativos negativos sobre os diversos aspectos ambientais associados ao empreendimento, analisados de forma integrada. Este índice varia de 0 a 3 de acordo com seu atributo:

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

#### 5.1.2 Índice de Biodiversidade (IB):

Avalia o estado da biodiversidade previamente à implantação do empreendimento. varia de 0 a 3 de acordo com seu atributo:

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

É importante entender como o Decreto Federal 6.848/2009 definiu estes atributos. Quanto temos uma biodiversidade muito comprometida, quer dizer, que a comunidade faunística e florística de uma determinada área alvo para potencial



instalação de um empreendimento já se encontra extremamente alterada, por exemplo, uma área consolidada ou em pousio, as espécies ali existentes em sua maioria não são nativas e as que sejam são comumente generalistas.

Já os dois seguintes atributos (medianamente comprometida e pouco comprometida) fazem referência a ambientes menos perturbados, onde espécies nativas colonizam em certo grau aqueles nichos existentes.

O último atributo faz referência mais especificamente a fauna, onde áreas mesmo que alteradas conseguem se comportar como *step stones*\*,<sup>1</sup> garantindo a manutenção do fluxo gênico, importante para a conservação de espécies ameaçadas de extinção e endêmicas (HUNTER; GIBBS, 2007).

### 5.1.3 Índice de Abrangência (IA):

Avalia a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais. Três atributos são estabelecidos, de acordo com a paisagem onde o empreendimento se insere, e cada um deles possui valores relacionados a suas relações espaciais com o atributo, podendo variar de 1 a 4.

Em casos de empreendimentos lineares – que não é o caso do empreendimento objeto deste EIA/RIMA – o IA é avaliado em cada microbacia separadamente, ainda que o trecho submetido ao processo de licenciamento ultrapasse os limites de cada microbacia.

---

<sup>1</sup> *Step stone* ou Trampolim Ecológico: Pequenos remanescentes florestais localizadas a menos de 50 km de um fragmento maior considerado prioritário. Essas áreas estratégicas servem na paisagem de conservação da biodiversidade como “ilhas” que podem tanto facilitar o fluxo gênico de espécies que transitam por uma matriz não florestal quanto ajudar no planejamento e implementação de corredores biológicos. Em alguns casos, ajudam a aumentar a representatividade de algumas unidades de paisagem.



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)	Valor
Impactos limitados à área de uma microbacia	Impactos limitados a um raio de 5km	Profundidade maior ou igual a 200 metros	1
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	2
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	3
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	4

#### 5.1.4 Índice de Temporalidade (IT):

O IT varia de 1 a 4 e se refere à resiliência do ambiente ou bioma em que se insere o empreendimento. Avalia a persistência dos impactos negativos do empreendimento.

IT	Valor
Imediata (até 5 anos após a instalação do empreendimento)	1
Curta (superior a 5 e até 15 anos após a instalação do empreendimento)	2
Média (superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento)	3
Longa (superior a 30 anos após a instalação do empreendimento)	4

#### 5.1.5 Índice de Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP):

O ICAP avalia o comprometimento de um empreendimento sobre a integridade de fração significativa em uma determinada Área Prioritária\* <sup>2</sup> para Conservação no qual ele está inserido. Seu valor varia de 0 a 3 de acordo com seu atributo.

<sup>2</sup> Áreas Prioritárias para a Conservação – São porções territoriais declaradas pelo Ministério do Meio Ambiente através da Portaria MMA 09/2007, onde se define sua importância para a conservação da biodiversidade, sendo áreas alvo para o





Para empreendimentos lineares, que não é o caso deste empreendimento, deverão ser considerados compartimentos homogêneos da paisagem para que os impactos sejam mensurados adequadamente em termos de comprometimento de área prioritária, não devendo ser considerados de forma cumulativa. O resultado final do ICAP será considerado de forma proporcional ao tamanho deste compartimento em relação ao total de compartimentos. Impactos em Unidades de Conservação serão computados exclusivamente no IUC.

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

## 5.2 Proposta de Compensação Ambiental para o Empreendimento FAZENDA FUGIDA:

Como já discutindo em tomos anteriores, podemos sintetizar o empreendimento FAZENDA FUGIDA com a seguinte caracterização:

- Empreendimento de alto potencial poluidor baseado na NA COPAM 101;
- Inserido no bioma Mata Atlântica, mas possuindo sua ADA completamente localizada em uma plantação de cana-de-açúcar, circundada por uma matriz agrícola com remanescentes florestais associadas as RL e APPs dos imóveis rurais;
- Encontra-se inserida na ZA da RESEX Acaú-Goiana baseada na Resolução CONAMA 428/2010 e 473/2015;
- A extração mineral proposta é de 38 anos que resultará em uma cava final de aproximadamente 8 hectares, alterando a paisagem natural original, mesmo com os procedimentos aplicados no PRAD.



Desta maneira, iniciaremos nossa proposta de compensação ambiental pela análise dos índices do Decreto Federal 6.848/2009. Posteriormente calcularemos as variáveis ISB, CAP e IUC, que permitirão calcular o GI, chegando por fim a realizar o cálculo da Compensação Ambiental e propor sua aplicação.

### 5.2.1 Índice de Magnitude (IM):

Mesmo que o empreendimento FAZENDA FUGIDA seja apenas um espaço de extração de calcário não compondo processos industriais complexos, como é o caso das fábricas de beneficiamento, é importante frisar que a NA COPAM 101 considera-o dentro das tipologias de alto potencial poluidor. Baseado nisto, consideramos o valor 3 para este atributo:

Atributo	Valor
ausência de impacto ambiental significativo negativo	0
pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais	1
média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais	2
alta magnitude do impacto ambiental negativo	3

### 5.2.2 Índice de Biodiversidade (IB):

A área é cortada por um canal de irrigação colonizada pela ictiofauna, identificada pelo diagnóstico faunístico sem nenhuma ocorrência de espécies endêmicas como também ameaçadas.

A fauna terrestre que transita pela área é composta por roedores e répteis generalistas e seus predadores, como por exemplo, o guaxinim (*Procyon cancrivorus*) e a raposa (*Cerdocyon thous*). Estes animais conseguem permear bem qualquer tipo de matriz de paisagem.



Considerando que existe um grau de colonização, em especial pela ictiofauna, consideramos o valor 1 para este atributo:

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

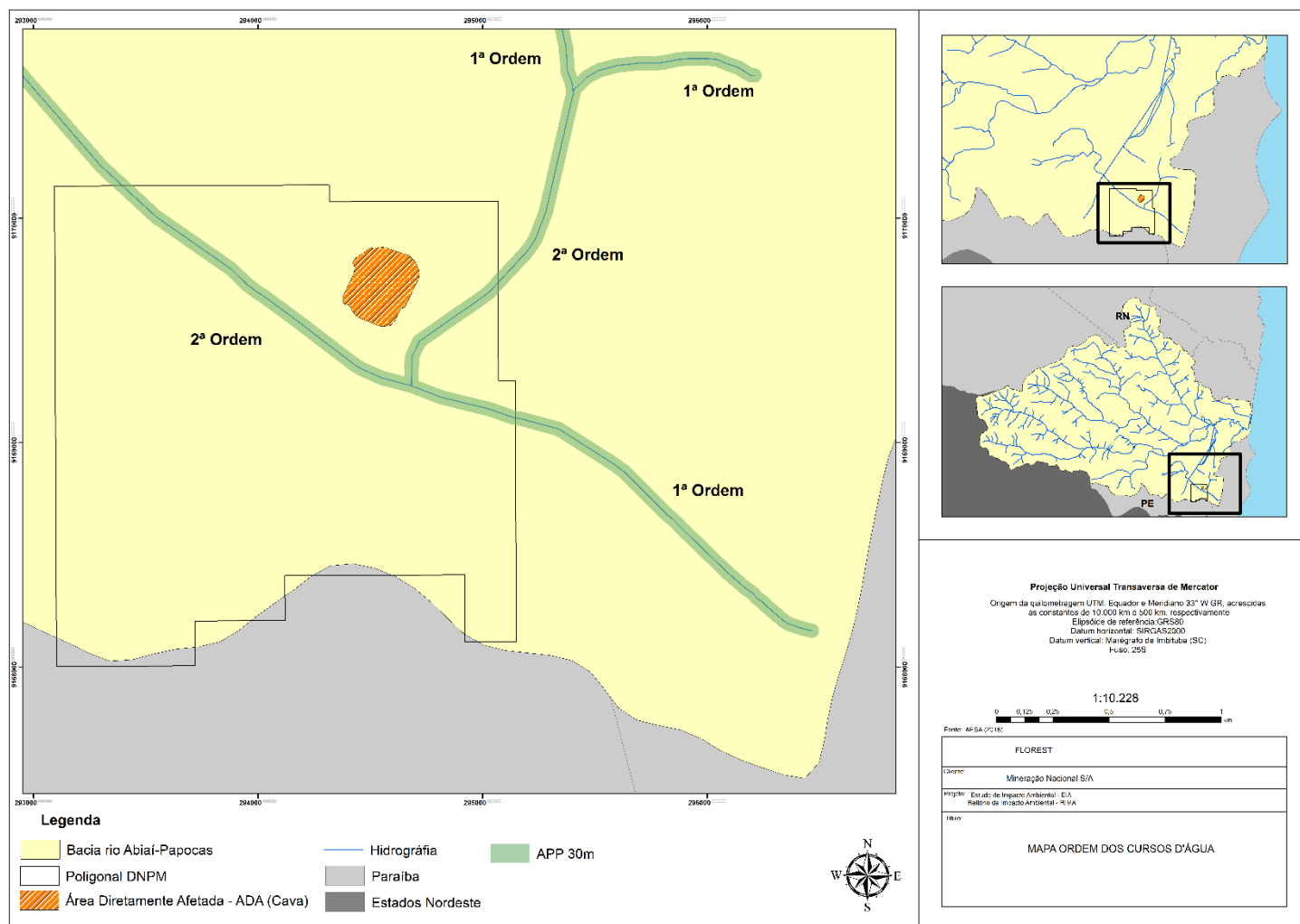
### 5.2.3 Índice de Abrangência (IA):

A ADA se encontra próximo da confluência de tributários do rio Camocim, sendo ambos classificados como cursos d'água de 2ª ordem (figura 12). Baseado nisto, consideramos o valor 2 para este atributo relacionados aos empreendimentos em ambientes terrestres:

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)	Valor
Impactos limitados à área de uma microbacia	Impactos limitados a um raio de 5km	Profundidade maior ou igual a 200 metros	1
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	2
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	3
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	4



Figura 12 – Posicionamento da ADA em relação aos corpos hídricos. FONTE: FLOREST, 2019.



#### 5.2.4 Índice de Temporalidade (IT)

O empreendimento FAZENDA FUGIDA tem projeção de explorar a cava por 38 anos. Essa área uma vez encerrada precisará sofrer intervenções para sua recuperação, pois sem isso é pouco provável uma recuperação satisfatória, pois a matriz calcária nua não conseguirá permitir a colonização da vegetação e posteriormente da fauna.

Assim, consideraremos pela obrigatoriedade legal que haverá uma intervenção baseado no PRAD estabelecido neste EIA/RIMA. Assim, levando em consideração que o uso e ocupação não será mais da agricultura, e sim, a implantação de um remanescente florestal, e considerando que a vegetação de Mata Atlântica consegue estabelecer um estágio avançado de regeneração em aproximadamente 02 (duas) décadas (Pacto da Mata Atlântica, 2009).

Baseado nisto, consideraremos o valor 3 para este atributo.

IT	Valor
Imediata (até 5 anos após a instalação do empreendimento)	1
Curta (superior a 5 e até 15 anos após a instalação do empreendimento)	2
<b>Média (superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento)</b>	<b>3</b>
Longa (superior a 30 anos após a instalação do empreendimento)	4



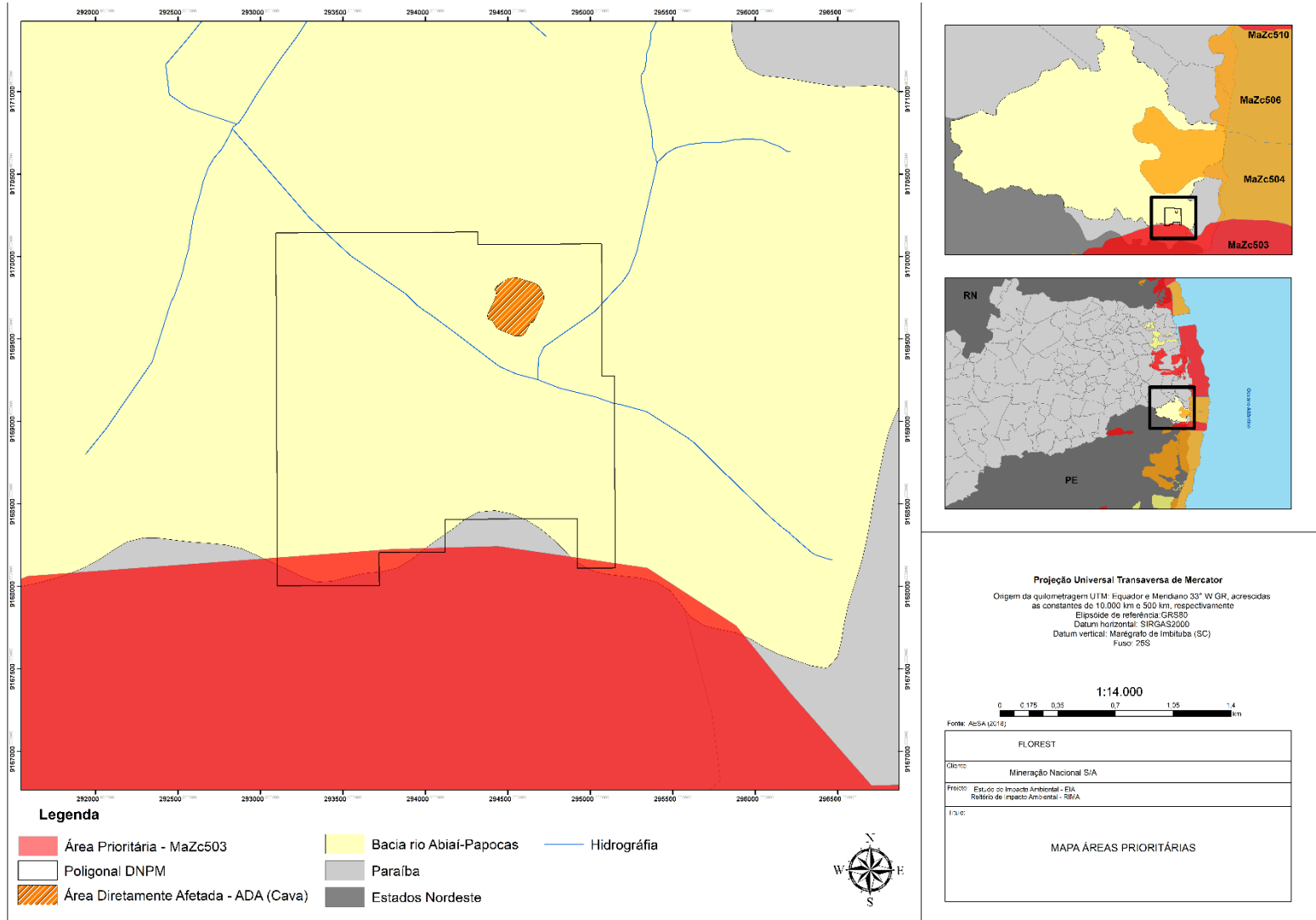
### 5.2.5 Índice de Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP):

O empreendimento FAZENDA FUGIDA não está inserido em nenhuma Área Prioritária para Conservação. Assim, consideraremos o valor 0 para este atributo (figura 13).

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



Figura 13 - ADA do empreendimento FAZENDA FUGIDA em relação a Área Prioritária MaZc503. Notar uma distância significativa entre ambos. Fonte: Florest, 2019.





Concluído esta primeira etapa, calcularemos as variáveis ISB, ICAP e IUC, além do GI.

ISB:

Para calcular o ISB temos as seguintes informações:

$$IM = 3$$

$$IB = 1$$

$$IA = 2$$

$$IT = 3$$

Aplicando a fórmula do ISB:

$$ISB = \frac{IM \times IB (IA + IT)}{140}$$

Temos o seguinte detalhamento:

$$ISB = \frac{3 \times 1 (2 + 3)}{140}$$

$$ISB = \frac{3 \times (5)}{140}$$

$$ISB = \frac{15}{140}$$

$$ISB = 0,1071\%$$

$$\mathbf{ISB = 0,11\%}$$





CAP:

Para calcular o CAP temos as seguintes informações:

$$IM = 3$$

$$ICAP = 0$$

$$IT = 3$$

Aplicando a fórmula do CAP:

$$CAP = \frac{IM \times ICAP \times IT}{70}$$

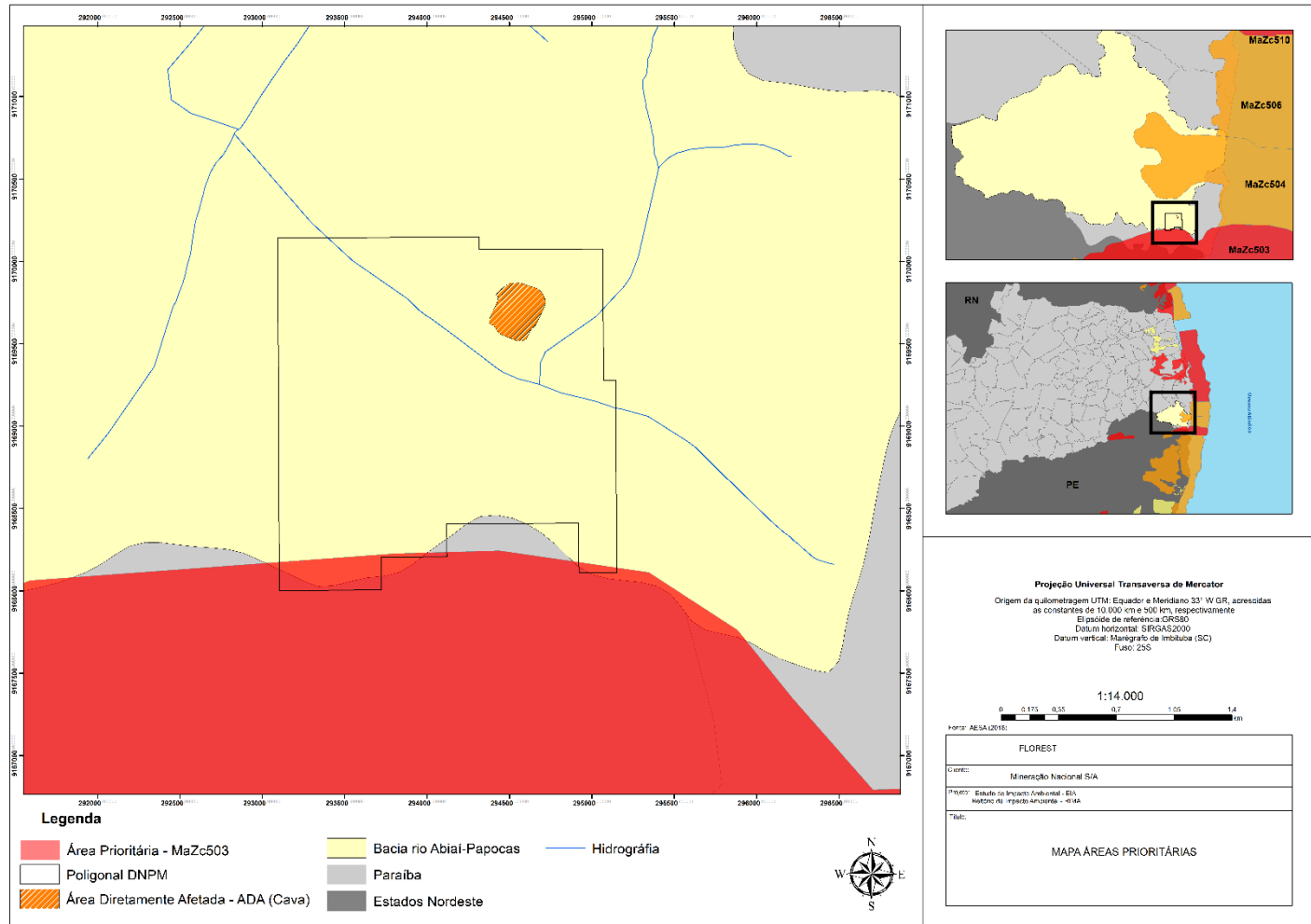
$$CAP = \frac{3 \times 0 \times 3}{70}$$

$$CAP = \frac{0}{70}$$

$$\mathbf{CAP = 0}$$



Figura 14 – Posicionamento da ADA em relação as Áreas Prioritárias para Conservação. Fonte: FLOREST, 2019.



IUC:

Como já relatado, o IUC se utiliza de uma metodologia semelhante ao dos índices, onde se estabeleceu atributos preconizadas no Decreto 6.848/2009 e se utiliza dele para posicionar o empreendimento analisado.

Considerando parte dos municípios do litoral Sul – Alhandra, Pitimbú e Caaporã – o empreendimento está entre 02 (duas) UCs, a saber:

- Área de Proteção Ambiental (APA) de Tambaba, sendo sua gestão atribuída ao governo Estadual através da Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA);
- Reserva Extrativista (RESEX) Acaú-Goiana, sendo sua gestão atribuída ao governo Federal através do Instituto Chico Mendes de Conservação da biodiversidade (ICMBio).

Em relação a APA de Tambaba, o empreendimento não gera influência alguma, visto que se encontra distante 10 quilômetros, além de não estarem na mesma bacia hidrográfica, o que descarta qualquer influência sobre essa UC (figura 14).

No caso da RESEX Acaú-Goiana, a ADA do empreendimento influencia na sua ZA, estando completamente inserido nela (figura 15). Consideramos neste EIA/RIMA um buffer de 3 km a partir dos limites da sua poligonal, como estabelece a Resolução CONAMA 428/2010 e 473/2015, já que esta UC ainda não possui plano de manejo.



Assim, consideraremos o valor 0,05% para o IUC.

Código	Atributo	Valor
<b>G1</b>	Parque (nacional, estadual e municipal), Reserva Biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural.	0,15%;
<b>G2</b>	Florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna.	0,10%;
<b>G3</b>	reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável.	0,10%;
<b>G4</b>	área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural.	0,10%;
<b>G5</b>	<b>zonas de amortecimento de unidades de conservação.</b>	<b>0,05%.</b>

Figura 15 – Posicionamento da ADA em relação a APA de Tambaba. Fonte: FLOREST, 2019.

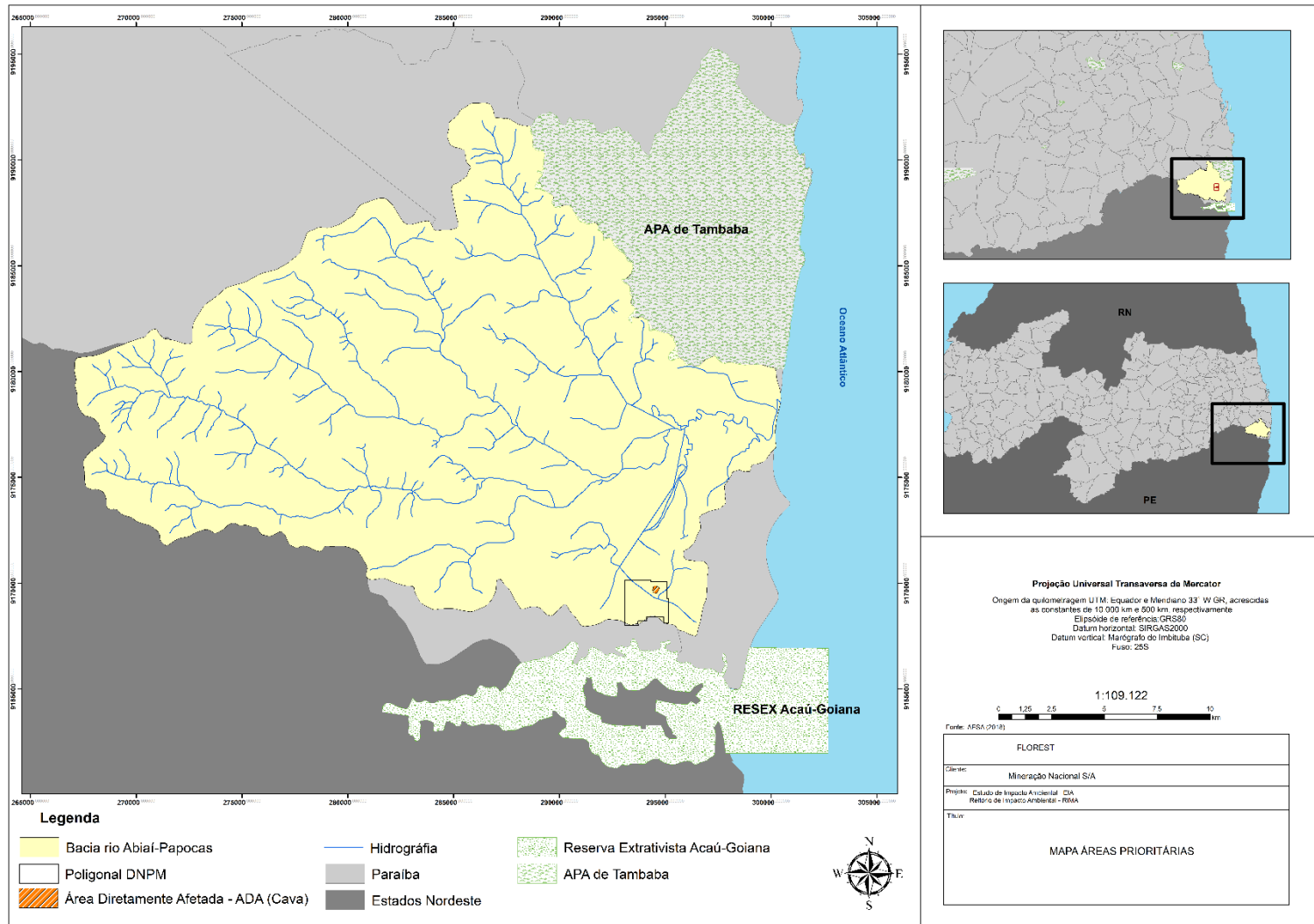
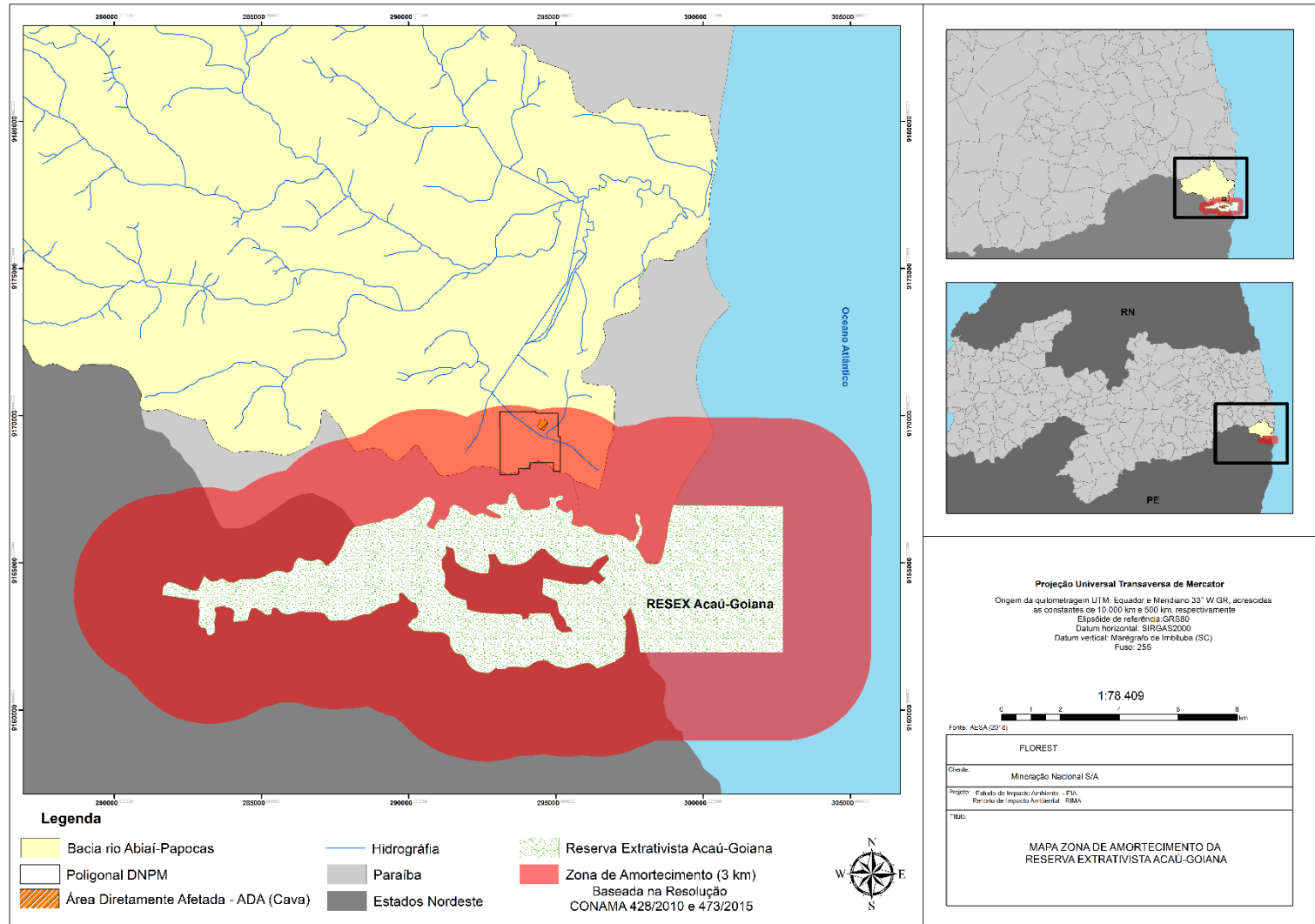




Figura 16 – Posicionamento da ADA em relação a ZA da RESEX Acaú-Goiana. Fonte: FLOREST, 2019.





GI:

Para calcular o GI temos as seguintes informações:

$$ISB = 0,11\%$$

$$CAP = 0$$

$$IUC = 0,05\%$$

Aplicando a fórmula do CAP:

$$GI = ISB + CAP + IUC$$

$$GI = 0,11 + 0 + 0,05$$

$$GI = 0,16\% \cong 0,2\%$$

$$\mathbf{GI = 0,002}$$

Concluído a segunda etapa, calcularemos o valor de Compensação Ambiental (CA). O valor de investimento declarado pela MINERAÇÃO NACIONAL S/A ao órgão ambiental estadual licenciador no ato da solicitação da Licença Prévia (Processo SUDEMA 2013-001359/TEC/LP-2020) foi de R\$ 10,38 milhões.

Para calcular o CA temos as seguintes informações:

$$VR = R\$ 10.380.000,00$$

$$GI = 0,002$$

Aplicando a fórmula da CA:

$$CA = VR \times GI$$

$$CA = 10.380.000,00 \times 0,002$$

$$\mathbf{CA = R\$ 20.760,00}$$





Assim, concluímos que a Compensação Ambiental do empreendimento associado ao Processo SUDEMA 2013-001359/TEC/LP-2020 é de R\$ 20.760,00.

### **5.3 Aplicação Dos Recursos Da Compensação Ambiental Associado Ao Processo Sudema 2013-001359/Tec/Lp-2020**

O Decreto 4.340/2002 estabelece que os recursos financeiros estabelecidos em uma Compensação Ambiental de um determinado empreendimento devem ser aplicados em Unidades de Conservação dentro do contexto da paisagem natural ao qual ele está inserido.

Segundo o Art. 33 deste decreto existe uma priorização quanto aos gastos estabelecidos:

*“Art. 33. A aplicação dos recursos da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei nº 9.985, de 2000, nas unidades de conservação, existentes ou a serem criadas, deve obedecer à seguinte ordem de prioridade:*

*I - regularização fundiária e demarcação das terras;*

*II - elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;*

*III - aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;*

*IV - desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação; e*

*V - desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.”*

Como já relatado, existem 02 (duas) UCs próximas do empreendimento: APA de Tambaba e RESEX Acaú-Goiana, sendo esta última a que realmente sofre influência negativa.

A RESEX Acaú-Goiana é categorizada pelo Art. 14 da Lei Federal 9.985/2000 como de Uso Sustentável, e não necessariamente é composta por terras de domínio público. No caso específico desta, até a conclusão deste EIA/RIMA não é de nosso



desconhecimento a existência de alguma porção territorial desafetada. Assim, o primeiro item do Art. 33 do Decreto Federal 4.340/2002 não se aplica, pois não há necessidade de regularização fundiária.

Acessando o site oficial do ICMBio não foi identificado a existência do plano de manejo da RESEX Acaú-Goiana. Essa situação prejudica a gestão da UC que não consegue estabelecer normas e procedimentos específicos para seu território, além de não cumprir com a legalidade estabelecida na Lei Federal 9.985/2000:

*Art. 27. As unidades de conservação devem dispor de um Plano de Manejo (...). § 3º O Plano de Manejo de uma unidade de conservação deve ser elaborado no prazo de cinco anos a partir da data de sua criação*

Infelizmente, o resultado financeiro alcançado nesta compensação ambiental não é suficiente para contratar os serviços de consultoria para a elaboração de um plano de manejo com a complexidade paisagística da RESEX Acaú-Goiana. Entretanto, os valores alcançados desta compensação ambiental poderiam contribuir com a elaboração de algum estudo específico que viabilize parte desse importante instrumento de gestão ambiental, por exemplo, a moderação de oficinas técnicas que apoiariam a elaboração do plano de manejo da RESEX Acaú-Goiana

Caso o órgão ambiental licenciador acate esta proposta, seria possível realizar a compensação ambiental do empreendimento FAZENDA FUGIDA de forma indireta, ou seja, através da entrega de um bem ou serviço destinado a uma determinada UC.

O uso do mecanismo indireto de compensação ambiental é comprovadamente mais eficiente, visto que desburocratiza a aplicação dos recursos, e permite dinamismo para execução de projetos ambientais em prol da conservação de uma UC.



Mesmo que a proposta supracitada não seja materializada, ainda entendemos que é prioritário e estratégico utilizar os recursos da compensação ambiental do empreendimento FAZENDA FUGIDA no apoio as ações de gestão da RESEX Acaú-Goiana como estabelece a Lei Federal 9.985/2000:

*“Art. 36. Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei...*

*... § 3º Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o caput deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo.”*

## 5.4 Conclusão

Concluimos que:

- A compensação ambiental do empreendimento FAZENDA FUGIDA (Processo 2013-001359/TEC/LP-2020) foi calculada em R\$ 20.760,00;
- Seguindo o que preconiza o Art. 36 da Lei Federal 9.985/2000 e o Art. 33 do Decreto Federal 4.340/2002 a aplicação da compensação ambiental da FAZENDA FUGIDA deverá ser na RESEX Acaú-Goiana, especificamente para a elaboração parcial do plano de manejo da referida Unidade de Conservação ou em alguma outra ação de gestão priorizada.



**FLOREST**  
CONSULTORIA E ENGENHARIA



## REFERÊNCIAS

ALEIXO, A.; VIELLIARD, J. M. E. **Composição e Dinâmica da Avifauna da Mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil**. Revista Brasileira de Zoologia 12(3): 493 - 511 pp. 1995.

ANDERSON, M. L. Spaced-Group Planting. Unasylva 7(2). 1953. Disponível em <http://www.fao.org/3/x5367e/x5367e02.htm#spaced%20%20group%20planting>. Acesso em 09 de abril de 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: Resíduos Sólidos – Classificação**. 2ª Ed. 77 pp. 2004.

BARBOSA, E. A. **Macrófitas Aquáticas em um Reservatório da Grande João Pessoa, Paraíba – Brasil**. Trabalho de conclusão para obtenção de grau de bacharel em ciências biológicas, UEPB. João Pessoa/PB. 46 pp. 2012.

BRASIL. Lei Federal 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**. 27 pp. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm). Acesso em 04 de abril de 2019.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, de 5 de outubro de 1988. 98 pp. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm). Acesso em 04 de abril de 2019.

BRASIL. Lei Federal 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. 5 pp. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm). Acesso em 04 de abril de 2019.

BRASIL. Lei Federal 9.985, de 18 de julho de 2000. **Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências**. 14 pp. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm). Acesso em 04 de abril de 2019.

BRASIL. Decreto Federal 4.340, de 22 de agosto de 2002. **Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências**. 8 pp.



Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/D4340.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4340.htm). Acesso em 04 de abril de 2019.

BRASIL. Decreto Federal 6.848, de 14 de maio de 2009. **Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental.** 4 pp. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6848.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6848.htm). Acesso em 04 de abril de 2019.

BRASIL. **Lei Federal 12.305**, publicado no Diário Oficial da União de 03 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 21 pp.

BRASIL. Lei Federal 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.** 35 pp. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm). Acesso em 04 de abril de 2019.

CONSELHO DE PROTEÇÃO DE MEIO AMBIENTE. **Deliberação COPAM 3274:** Aprovar a nova redação dada à Norma Administrativa - 101, (NA - 101), de 13 de janeiro de 1988, que dispõe sobre remuneração de análise de projetos para expedição de Licença. 11 pp. 2005.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução Nº 302, de 20 de março de 2002. **Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.** 03 pp.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução Nº 391, de 25 de junho de 2007. **Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica no estado da Paraíba.** 02 pp.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução Nº 428, de 17 de dezembro de 2010. **Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.** 04 pp.





CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução N° 473, de 11 de dezembro de 2015. **Prorroga os prazos previstos no §2º do art. 1º e inciso III do art. 5º da Resolução nº 428, de 17 de dezembro de 2010, que dispõe no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.** 01 pg.

FONSECA, L.; ROITMAN, I.; JACOBSON, T. K. B.; OGATA, R. S.; RAPHAEL ALBERTO FHUR SOLARI, R. A. F.; RIBEIRO, R. J. C. **Viabilidade do Hidrogel na Recuperação de Cerrado *sensu stricto* com Espécies Nativas.** Floresta e Ambiente (24): 1 – 8. 2017.

HUNTER JR, M. L.; GIBBS, J. P. **Fundamentals of Conservation Biology.** 3<sup>th</sup> Edition. Blackwell Publishing, UK. 515 pg. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS. 2007. **Instrução Normativa 146:** Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental. 08 pp.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS. 2009. **Portaria Normativa 10:** Sem prejuízo dos dispositivos da legislação de tutela à fauna, a aplicação da Instrução Normativa nº 146, de 10 de janeiro de 2007, fica restrita ao licenciamento de empreendimentos de aproveitamento hidrelétrico. 01 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS. 2015. **Instrução Normativa 07:** Institui e normatiza as categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro, e define, no âmbito do Ibama, os procedimentos autorizativos para as categorias estabelecidas. 50 pp.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS. 2007. **Instrução Normativa 8:** Estabelecer os procedimentos para a solicitação e emissão de Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (Abio) no âmbito dos processos de licenciamento ambiental federal. 03 pp.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira:** Atualização - Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007. Série Biodiversidade (31). Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília/DF. 301 pp. 2007.





MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Portaria nº 444**, de 17 de dezembro de 2014. Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção" – Anexo I da presente Portaria. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 dez. 2014. pg 121 – 126.

PACTO DA MATA ATLÂNTICA. **Pacto pela restauração da mata atlântica:** referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. (org.). Instituto Bio Atlântica, São Paulo. 2009.

PACTO DA MATA ATLÂNTICA. **Protocolo de Monitoramento para Programas e Projetos de Restauração Florestal.** São Paulo. 61 pp. 2013. Disponível em [https://docs.wixstatic.com/ugd/5da841\\_c228aedb71ae4221bc95b909e0635257.pdf](https://docs.wixstatic.com/ugd/5da841_c228aedb71ae4221bc95b909e0635257.pdf). Acesso em 09 de abril de 2019.

PARAÍBA. **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado da Paraíba.** ARAÚJO, B. A (org.). Gráfica A União – João Pessoa/PB. 232 pp. 2015a

PARAÍBA. **Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado da Paraíba.** ARAÚJO, B. A (org.). Gráfica A União – João Pessoa/PB. 248 pp. 2015b

PIRATELLI, A.; ANDRADE, V. A.; LIMA-FILHO, M. **Aves de fragmentos florestais em área de cultivo de cana-de-açúcar no sudeste do Brasil.** Iheringia, Ser. Zool. 95(2): 217-222 pp. 2005.

PEREIRA, A. R. **Como selecionar plantas para áreas degradadas e controle de erosão.** Deflor Engenharia: Belo Horizonte/MG. 88 pp. 2006.

SOARES, V. C. N.; PEÑA, A. P.; PIRES, R. A. P.; RIBEIRO, N. C.; SANTOS, F. J. M. **Os mamíferos dos canaviais de Quirinópolis, Cachoeira Dourada, Itumbiara e Goiatuba, Goiás, Brasil.** Estudos 37(3/4): 351-368 pp. 2010.

SUDEMA, 2013. **Processo 2013-001359/TEC/LP-2020.** LICENÇA PRÉVIA - PROCESSO DNPM Nº 846.234/2007 - LAVRA DE CALCÁRIO PARA USO INDUSTRIAL - ÁREA: 383,85 ha - ZONA RURAL, CAAPORÃ-PB.

SUDEMA, 2013. **Processo 2013-001370/TEC/LP-1495.** LICENÇA PRÉVIA - PROCESSO DNPM Nº 846.235/2007 - LAVRA DE CALCÁRIO PARA USO INDUSTRIAL - ÁREA: 518,85 ha - ZONA RURAL, ALHANDRA-PB.



SUDEMA, 2013. **Processo 2013-001373/TEC/LP-1496**. LICENÇA PRÉVIA - PROCESSO DNPM Nº 846.236/2007 - LAVRA DE CALCÁRIO PARA USO INDUSTRIAL - ÁREA: 405 ha - ZONA RURAL, ALHANDRA/CAAPORÃ-PB.

SUDEMA. **Governo realiza oficina de zoneamento da Área de Proteção Ambiental de Tambaba** (comunicação institucional). Disponível em <http://sudema.pb.gov.br/noticias/governo-realiza-oficina-de-zoneamento-da-area-de-protecao-ambiental-de-tambaba-1>. Acesso em 05/04/2019.



**FLOREST**  
CONSULTORIA E ENGENHARIA



CIMENTO  
**NACIONAL**


## **ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**PROJETO FAZENDA FUGIDA  
CAAPORÃ/PB  
JUNHO/2019**


**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA A IMPLANTAÇÃO DE DUAS MINAS DE EXTRAÇÃO DE  
CALCÁRIO NO MUNICÍPIO DE CAAPORÃ/PB**

**FICHA TÉCNICA:**

**Cliente/Requerente:** MINERAÇÃO NACIONAL S/A  
**Endereço:** Rodovia PB-044, Pitimbu - PB, 58324-000

**Empresa responsável pela Coordenação e Consolidação do EIA/RIMA:**  
**Razão Social:** FLOREST – Consultoria e Engenharia de Projetos LTDA ME  
**Endereço:** Avenida Mato Grosso, 667 Caixa Postal 0046, Bairro dos Estados, 58030-080, João Pessoa/PB. **Telefones:** (83) 98808-3647  / 99845-0025  
**E-mails:** [florest@outlook.com](mailto:florest@outlook.com)

**Empresas colaboradoras em diagnósticos deste EIA/RIMA:**

**Ruído:** Ambiental 7  
**Endereço:** R. Nossa Sra. dos Navegantes, 521 - Tambaú, João Pessoa - PB, 58039-111  
**Telefones:** (83) [98877-4634](tel:98877-4634)   
**E-mails:** [ambiental7.eng@gmail.com](mailto:ambiental7.eng@gmail.com)

**Ar:** Limnos Hidrobiologia e Limnologia Ltda  
**Endereço:** Av. Prefeito Sebastião Fernandes nº 83 Centro, CEP 33200-000, Vespasiano/MG **Telefones:** (31) 3427 1600 - Fax (31) 3427 4077  
**E-mails:** [limnos@limnos.com.br](mailto:limnos@limnos.com.br)

**Água:** Bioagri Ambiental LTDA  
**Endereço:** Avenida Rinaldo Pinho Alves, 2680, Paulista/PE  
**Telefones:** (81) 3372-8700  
**E-mails:** [falecom.amb.br@mxns.com](mailto:falecom.amb.br@mxns.com)

**Arqueologia:** TRADITIO Arqueologia  
**Endereço:** Rua Pinheiro Machado, 20, Centro – Cruz Alta/RS  
**Telefones:** (55) 99671-0201  
**E-mails:** [almeida.c.thaissa@gmail.com](mailto:almeida.c.thaissa@gmail.com)

## EQUIPE TÉCNICA:

Nome	Formação Acadêmica	Registro Profissional	CTF/IBAMA
MSc. Alfredo N. da Silva Neto	Eng. Agrônomo	CREA/PB 2114813045	7142184
Cleberton da Silva Costa	Biólogo	CRBio 85.162/05-D	5474605
Faynara C. F. Figueiredo	Eng. Ambiental	CREA PB 1616684291	6093846
MSc. Felipe O. Tenório da Silva	Geólogo	CREA-PE 181574970	7324259
Dr. Gustavo A. C. Toledo	Biólogo	67.872/05-D	881693
Esp. Héric C. M. dos Santos	Eng. Florestal	CREA 161038317-6 PB	6266065
MSc. Ícaro de F. Albuquerque	Eng. Ambiental	CREA 161374525-7	7201271
Esp. Igor Feitosa Nogueira	Eng. Ambiental	CREA 161231176-8	5972486
MSc. José H. B. Mantovani	Sociólogo	-	-
MSc. Juan Diego L. de Mendonça	Biólogo	CRBio 107.378/05-D	5728536
Márcia Rodrigues Santos	Arqueóloga	-	5663904
Esp. Mônica Laura C. Ervolino	Assistente Social	CRESS/PB 4537	-
Odilon M. de J. da Silva	Téc. Biotecnologia	CRQ II 02409845	-
MSc. Renan Siqueira	Geólogo	CREA-PE 1814172092	7325499
Renato Magnum T. Costa	Biólogo	CRBio 99772/05-D	5329551
Ricardo T. de Carvalho	Graduando em Eng. Amb e Sanitária	-	-
Salvina Cristina Nunes	Tec. em Química	CRQ MG: 024020150	-
MSc. Sérgio Luiz da S. Muniz	Biólogo	CRBio 85.605/05-D	2137073
Dr. Telton Pedro A. Ramos	Biólogo	CRBio 67.115/05-D	2269976
Thaissa de Castro A. Caino	Arqueóloga	-	7323387
MSc. Thiago C. F. da Silva	Biólogo	CRBio 59.485/05-D	331999
Vitor de A. Lacerda	Eng. Ambiental	CREA/PB 1616429240	7143715
MSc. Wylde da Luz Vieira	Biólogo	CRBio 107.770/05-D	5824129