

# EIA – ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

## FAZENDA SITIOZINHO



**EMPREENHIMENTO:** PROJETO AGROSSILVIPASTORIL e/ou ILPF (Integração de Lavoura, Pecuária e Floresta)

**PROPRIETÁRIO:** JUSCELINO GONTIJO

**EQUIPE TÉCNICA:** JOSÉ ROBERTO GONÇALVES DOS SANTOS  
ENGENHEIRO FLORESTAL

HELANO NOBRE VILAR  
BIÓLOGO

PATRICK EBERHART  
ADVOGADO

NAZARÉ DO PIAUÍ (PI)  
BRASIL  
MAIO DE 2022

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>1. INFORMAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>9</b>
1.1. Identificação do Empreendimento .....	9
1.2. Dados da Propriedade .....	9
1.3. Empreendedor .....	10
<b>2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>11</b>
2.1. Localização e Acesso .....	11
2.2. Considerações do Empreendimento .....	12
2.3. Objetivos do Empreendimento .....	12
2.3.1. Objetivo Geral .....	12
2.3.2. Objetivos Específicos .....	13
2.4. Justificativas .....	13
2.4.1. Técnica .....	13
2.4.2. Locacional .....	14
2.4.3. Socioeconômica e Ambiental .....	15
2.5. Memorial Descritivo .....	15
2.5.1. Planejamento Físico .....	15
2.5.2. Porte, Uso Atual e Uso Futuro do Empreendimento .....	16
2.5.3. Infraestrutura Disponível na Propriedade .....	16
2.5.3.1. Considerações Iniciais .....	16
2.5.3.1.1. Fonte de Captação de Água .....	17
2.5.3.2. Considerações Gerais .....	17
2.6. Descrição Técnica do Projeto Agrossilvipastoril .....	18
2.6.1. Planejamento do Projeto .....	18
2.6.1.1. Supressão Vegetal (Desmate) .....	18
2.6.1.2. Enleiramento .....	19
2.7. Preparo Inicial do Solo .....	19
2.7.1. Correção e Manutenção da Fertilidade do Solo .....	19
2.7.2. Subsolagem .....	20
2.7.3. Gradagem .....	20
2.8. Cultivo de Capim (Gênero Andropogon) .....	20
2.8.1. Manejo do Solo .....	21
2.8.2. Sistema de Plantio Direto (SPD) .....	21
2.8.2.1. Requisitos Para a Implantação do Sistema de Plantio Direto (SPD) .....	21
2.8.2.2. Cobertura do Solo .....	22
2.8.3. Controle de Plantas Daninhas .....	22
2.8.4. Manejo de Insetos (Pragas) .....	23
2.9. Exigência Climática e Solos .....	23
2.9.1. Clima .....	23
2.9.2. Solos .....	23
2.9.3. Manejo do Solo Sugerido à Propriedade .....	24
2.10. Funções da Palhada no Plantio Direto .....	25

2.11. Alternativas ao Uso do Fogo .....	25
2.11.1. Preparação Para o Plantio .....	25
2.12. Corretivos, Fertilizantes e Defensivos.....	26
2.12.1. Calagem.....	26
2.12.2. Qualidade e Condições de Uso do Calcário .....	26
2.12.2.1. Quantidade.....	26
2.12.2.2. Recalagem .....	27
2.12.2.3. Distribuição (Incorporação).....	28
2.12.2.4. Fosfatagem .....	28
2.12.2.5. Formas de Aplicação .....	28
2.12.2.6. Época e Métodos de Aplicação .....	29
2.12.2.7. Fontes .....	29
2.12.2.8. Adubação Potássica Corretiva.....	30
2.12.2.9. Gessagem.....	30
2.12.2.10. Cálculos de Dosagem .....	30
2.12.2.11. Métodos de Aplicação .....	31
2.12.2.12. Micronutrientes.....	31
2.13. Fases de Implantação da Pecuária de Corte.....	31
2.13.1. Divisão da Produção da Pecuária de Corte.....	31
2.13.2. Manejo do Rebanho.....	31
2.13.3. A Identificação .....	32
2.13.4. Vacas Prenhes.....	32
2.13.5. Tipos de Desmama .....	33
2.13.6. Desmama Temporária ou Interrompida.....	33
2.13.8. Estresse na Desmama .....	35
2.13.9. Castração .....	35
2.13.10. Alimentação de Bovinos de Corte .....	36
2.13.11. Reprodução.....	37
2.13.12. Identificação e Registro de Ocorrências .....	38
2.13.13. Estação de Monta.....	38
2.13.14. Sistemas de Acasalamento.....	40
2.13.15. Detecção de Cio.....	40
2.13.16. Diagnóstico de Gestação e Descartes .....	41
2.13.17. Idade da Desmama.....	41
2.14. A Importância do Pasto no Desenvolvimento do Rebanho .....	42
2.14.1. Alimentação.....	42
2.15. Cronograma Físico das Operações de Implantação do Projeto Agrossilvipastoril	46
<b>3. LEGISLAÇÃO APLICADA AO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>60</b>
3.1. Organização do Poder Público .....	60
3.2. Política Nacional de Meio Ambiente.....	60
3.3. Política Estadual do Meio Ambiente .....	65
3.4. Legislação Complementar .....	65
<b>4. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>67</b>
4.1. Área Diretamente Afetada (ADA).....	68

4.2. Área de Influência Direta (AID).....	69
4.2.1. AID da Socioeconomia.....	70
4.2.2. AID dos Meios Físicos e Bióticos .....	70
4.2.3. AID da Climatologia .....	71
4.3. Área de Influência Indireta (AII).....	71
4.3.1. AII da Socioeconomia .....	71
4.3.2. AII dos Meios Físicos e Bióticos.....	72
<b>5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA.....</b>	<b>73</b>
5.1. Meio Físico .....	73
5.1.1. Clima .....	73
5.1.1.1. Metodologia Aplicada à Caracterização Climática .....	73
5.1.1.2. Levantamentos Iniciais .....	73
5.1.1.3. Caracterização Climática.....	74
5.1.1.3.1. Precipitação .....	74
5.1.1.3.2. Umidade Relativa do Ar .....	75
5.1.1.3.3. Evapotranspiração .....	76
5.1.1.3.4. Evaporação .....	77
5.1.1.3.5. Temperaturas Máximas, Mínimas e Médias.....	77
5.1.1.3.6. Ventos (Velocidade e Direção).....	78
5.1.1.3.7. Insolação .....	79
5.1.1.3.8. Nebulosidade .....	80
5.1.1.3.9. Balanço Hídrico .....	81
5.1.2. Geomorfologia.....	82
5.1.3. Geologia .....	82
5.1.4. Recursos Hídricos.....	83
5.1.4.1. Hidrografia .....	83
5.1.4.1.1. Águas Superficiais.....	83
5.1.4.1.2. Águas Subterrâneas .....	83
5.2.1. Vegetação .....	83
5.2.1.1. Metodologia.....	84
5.2.1.2. Amostragem da Vegetação .....	84
5.2.2. Fauna .....	99
<b>6. IDENTIFICAÇÃO, DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS</b>	
<b>AMBIENTAIS .....</b>	<b>135</b>
6.1. Metodologia.....	135
6.2. Identificação e Descrição dos Impactos .....	136
6.2.1. Impactos Relacionados ao Meio Físico .....	137
6.2.1.1. Ar .....	137
6.2.1.2. Solos .....	138
6.2.1.3. Geomorfologia.....	140
6.2.2. Impactos Relacionados ao Meio Biótico .....	141
6.2.2.1. Fauna .....	141
6.2.2.2. Flora (Vegetação) .....	142
6.2.3. Impactos Relacionados ao Meio Antrópico.....	142

6.3. Análise da Matriz de Avaliação.....	144
6.4. Análise da Matriz de Avaliação.....	147
<b>7. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS E POTENCIALIZADORAS</b>	
.....	<b>151</b>
7.1. Impactos Relacionados ao Meio Físico .....	151
7.1.1. Fator Ambiental: Ar .....	151
7.1.2. Fator Ambiental: Solo .....	152
7.1.3. Fator Ambiental: Geomorfologia .....	153
7.1.4. Riscos de Contaminação do Solo, do Ar, da Água Superficial e do Lençol Freático .....	154
7.1.5. Riscos de Acidentes Por Produtos Químicos .....	154
7.2. Impactos Relacionados ao Meio Biótico .....	154
7.2.1. Fator Ambiental: Fauna .....	154
7.2.2. Fator Ambiental: Flora (Vegetação).....	155
7.3. Impactos Relacionados ao Meio Antrópico.....	156
<b>8. PROCEDIMENTOS A SEREM ADOTADOS E RECOMENDADOS .....</b>	<b>158</b>
8.1. Procedimentos a Serem Adotados na Fase de Implantação do Projeto .....	158
8.2. Procedimentos a Serem Adotados na Fase de Operação do Projeto .....	158
8.3. Manutenção da Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente.....	159
<b>9. PROGRAMAS AMBIENTAIS .....</b>	<b>160</b>
9.1. Programas Ambientais Vinculados Diretamente com o Empreendimento .....	161
9.1.1. Programa de Gestão da Qualidade do Ar.....	161
9.1.2. Programa de Monitoramento das Águas Superficiais e Subterrâneas.....	162
9.1.3. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e de Combustíveis, Óleos e Graxas .....	164
9.1.4. Programa de Controle de Utilização de Produtos Químicos .....	166
9.1.5. Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos.....	167
9.1.6. Programa de Revegetação de Superfícies Expostas .....	171
9.1.7. Programa de Compensação para Unidade de Conservação (Aplicação da Lei 9.985, art. 36 e Decreto 4.340, art. 31) .....	171
9.1.8. Programa de Zoneamento Ambiental .....	174
9.1.9. Programa de Prevenção e Combate a Incêndios.....	175
9.2. Programas Ambientais Indiretos.....	176
9.2.1. Programa de Pesquisa em Flora.....	176
9.2.2. Programa de Monitoramento de Fauna .....	178
9.2.3. Programa de Capacitação de Mão de Obra Local Para Ser Absorvida Pelo Empreendimento.....	180
9.2.4. Programa de Apoio à Agricultura Familiar .....	181
<b>10. PROGNÓSTICO DA QUALIDADE AMBIENTAL FUTURA.....</b>	<b>183</b>
<b>11. MEDIDAS DE EDUCAÇÃO, SEGURANÇA E HIGIENE .....</b>	<b>190</b>
<b>12. CONCLUSÕES.....</b>	<b>191</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>198</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### FIGURAS:

<b>Figura 1.0.</b> Localização Geográfica de Nazaré do Piauí (PI) .....	11
<b>Figura 2.0.</b> Croqui de Acesso (Fazenda Sitiozinho).....	12
<b>Figura 3.0</b> Mecânica da Supressão Vegetal Por Meio de Correntão .....	18
<b>Figura 4.0.</b> Fisiografia da Bacia Hidrográfica do Estado do Piauí. ....	72

### FOTOS:

<b>Fotos 1.0 e 2.0.</b> Energia Elétrica e Vias de Acesso Disponíveis.....	17
<b>Foto 3.0.</b> Parcela de Areia .....	104
<b>Foto 4.0.</b> Vestígios da Fauna Silvestre.....	104

### GRÁFICOS:

<b>Gráfico 1.0.</b> Umidade Relativa do Ar Para o Município de Nazaré do Piauí.....	76
<b>Gráfico 2.0.</b> Evaporação e Evapotranspiração Para o Município de Nazaré do Piauí ...	77
<b>Gráfico 3.0.</b> Temperaturas Máxima, Mínima, Média e Amplitude Térmica Para o Município de Nazaré do Piauí (PI).....	78
<b>Gráfico 4.0.</b> Velocidade e Direção do Vento ao Longo do Ano Para o Município de Nazaré do Piauí (PI) .....	79
<b>Gráfico 5.0.</b> Insolação Média Estimada ao Longo do Ano Para o Município de Nazaré do Piauí (PI) .....	80
<b>Gráfico 6.0.</b> Fotoperíodo Para o Município de Nazaré do Piauí .....	81
<b>Gráfico 7.0.</b> Diversidade e Equitabilidade de Espécies Registradas nos Pontos de Levantamento da Avifauna .....	110
<b>Gráfico 8.0.</b> Similaridade na Composição de Espécies de Aves Registrada nos Pontos de Levantamento .....	111
<b>Gráfico 9.0.</b> Sensibilidade a Distúrbios Ambientais.....	112
<b>Gráfico 10.</b> Classificação das Espécies de Aves em Função das Guildas Alimentares Registradas .....	113
<b>Gráfico 11.</b> Curva de Acumulação de Espécies do Grupo da Avifauna.....	114
<b>Gráfico 12.</b> Riqueza e Abundância de Mamíferos nos Pontos Amostrais.....	115
<b>Gráfico 13.</b> Tipo de Registro .....	115
<b>Gráfico 14.</b> Curva de Acumulação de Espécies.....	116
<b>Gráfico 15.</b> Similaridade Entre os Pontos de Levantamento da Fauna .....	116
<b>Gráfico 16.</b> Famílias de Anfíbios Registrados.....	119
<b>Gráfico 17.</b> Percentual das Espécies por Família de Répteis Registrados.....	119
<b>Gráfico 18.</b> Frequência das Espécies de Répteis Registradas.....	120
<b>Gráfico 19.</b> Frequência das Famílias de Répteis Registradas.....	120
<b>Gráfico 20.</b> Riqueza e Abundância de Répteis nos Pontos de Levantamento da Fauna.....	121
<b>Gráfico 21.</b> Curva do Coletor dos Répteis.....	122
<b>Gráfico 22.</b> Similaridade Entre os Pontos de Levantamento dos Répteis .....	122

<b>Gráfico 23.</b> Classificação das Espécies de Aves em Função das Guildas Alimentares Registradas Para as Espécies Endêmicas, Raras e Ameaçadas .....	124
<b>Gráfico 24.</b> Curva de Acumulação de Espécies do Grupo da Avifauna.....	124

**QUADROS:**

<b>Quadro 1.0.</b> Áreas do Empreendimento .....	12
<b>Quadro 2.0.</b> Mão de Obra Empregada na Fase de Implantação e Operação do Empreendimento .....	15
<b>Quadro 3.0.</b> Quantitativo de Áreas da Fazenda Sitiozinho ( <b>Situação Futura</b> ).....	16
<b>Quadro 4.0.</b> Análise de Adubação Fosfatada .....	29
<b>Quadro 5.0.</b> Adubação Fosfatada Corretiva a Lanço Gradual (Recomendação) .....	29
<b>Quadro 6.0.</b> Recomendação Para Adubação Corretiva .....	30
<b>Quadro 7.0.</b> Dosagens a Serem Utilizadas .....	30
<b>Quadros 8.0 e 9.0.</b> Necessidades Nutricionais do Gado de Corte em Crescimento, em Relação à Matéria Seca da Ração.....	36
<b>Quadros 10, 11 e 12.</b> Necessidades Nutricionais Diárias do Gado de Corte Adulto - Vacas Secas (Gestação), Vacas Com Cria (Lactação) e Touros (Crescimento e Manutenção) .....	36
<b>Quadro 13.</b> Cronograma de Execução do Projeto .....	47
<b>Quadro 14.</b> Espécies de Aves Cinegéticas .....	125
<b>Quadros 15, 16 e 17.</b> Valoração dos Impactos .....	148
<b>Quadro 18.</b> Distribuição dos Impactos Por Meio .....	150
<b>Quadro 19.</b> Distribuição dos Impactos Por Fase do Empreendimento .....	150

**TABELAS:**

<b>Tabela 1.0.</b> Profundidade Recomendada .....	28
<b>Tabela 2.0.</b> Estações de Levantamento da Fauna – ELFA .....	99
<b>Tabela 3.0.</b> Lista das Espécies de Aves Registradas nos Trechos de Amostragem.....	105
<b>Tabela 4.0.</b> Índices de Diversidade nos Pontos 1, 2, 3 e 4 na Fazenda Sitiozinho .....	110
<b>Tabela 5.0.</b> Espécies de Mamíferos Registrados .....	111
<b>Tabela 6.0.</b> Resultado do Levantamento de Morcegos.....	114
<b>Tabela 7.0.</b> Lista das Espécies de Anfíbios Registrados .....	118
<b>Tabela 8.0.</b> Répteis Registrados no Empreendimento .....	118
<b>Tabela 9.0.</b> Espécies da Fauna de Predadoras Identificadas.....	126
<b>Tabela 10.</b> Espécies da Avifauna Polinizadoras e Dispersoras de Sementes Identificadas .....	129
<b>Tabela 11.</b> Padrões da Qualidade do Ar (CONAMA).....	162

## APRESENTAÇÃO

O crescente aumento da população mundial e do seu poder aquisitivo tem sido necessário cada vez mais produzir alimentos e bens de consumo. Com isso, os recursos naturais têm sido explorados com maior intensidade e muitas vezes de forma desordenada. Assim, por ser em sua maioria recursos não renováveis poderá ocorrer o esgotamento dos mesmos.

Devido a estes fatos surgiu um novo conceito que tem sido posto para que a humanidade possa explorar estes recursos de forma a atender suas necessidades ao mesmo tempo em que preserva o meio ambiente. Este conceito é conhecido como Desenvolvimento sustentável que tem como premissas constituir o desenvolvimento social e econômico estável, equilibrado, com mecanismos de distribuição das riquezas geradas e com capacidade de considerar a fragilidade, a interdependência e as escalas de tempo próprias e específicas dos recursos naturais.

Portanto, para um desenvolvimento sustentável são propostas constantemente soluções para uma gama de problemas ambientais e de outras questões as quais têm pôr fim a melhoria da qualidade de vida da população e que coadunem com a necessidade de preservação da biodiversidade, conservação dos recursos naturais, desenvolvimento local e diminuição das desigualdades sociais, por meio de tecnologias, políticas compensatórias, tratados internacionais de cooperação mútua, estímulo ao ecoturismo, certificação verde de mercados alternativos, entre outros.

Os empreendimentos implantados em todo o mundo buscam o desenvolvimento sustentável, integrando o setor produtivo e as questões ambientais. No Brasil, as questões ambientais têm sido um grande desafio frente a grande diversidade climática, sendo necessário um amplo debate dos órgãos públicos com a população civil buscando um entendimento para que o país possa continuar preservando e produzindo concomitantemente, já que existem regiões como a norte, centro oeste e nordeste que só recentemente vêm sendo exploradas para produção de grãos e pecuária em larga escala.

O Termo de Referência (TR) visa instruir o processo de solicitação dos Diplomas Legais de Autorização de Supressão Vegetal (ASV), Licença Prévia (LP), Instalação (LI) e Operação (LO) do empreendimento junto à Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMAR. Este estudo visa avaliar a viabilidade ambiental do empreendimento, por meio da caracterização do projeto, conhecimento e análise da situação atual das áreas passíveis de modificações devido à sua implantação e operação.

As denominadas Áreas de Influência, para o posterior estudo comparativo entre a situação atual e a situação futura. Essa análise é realizada por meio da identificação e avaliação dos impactos ambientais potenciais decorrentes das obras e funcionamento do empreendimento. Avaliação esta que considera a proposição de ações de gestão dos impactos, visando minimizar e/ou eliminar as alterações negativas, incrementar os benefícios deflagrados pelo empreendimento e compensar os impactos ambientais negativos que sejam irreversíveis.

O empreendimento é de interesse do senhor **JUSCELINO GONTIJO**, e será implantado com recurso oriundo de financiamento bancário. O imóvel Fazenda Sítiozinho constitui uma alternativa adequada às necessidades impostas para o desenvolvimento da microrregião das Chapadas Sul Piauiense, bem como do município de Nazaré do Piauí e circunvizinhança.

Um marco importante na política de meio ambiente brasileira foi a promulgação na Constituição Brasileira da Lei N° 6.938/81 que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente, a qual passou a exigir o previamente Estudo de Impacto Ambiental - EIA, já exigido pela Lei n° 6.803/80 para a aprovação das zonas componentes do zoneamento urbano. Nesse ano, 1981, o Estudo de Impacto Ambiental, foi elevado à categoria de Instrumento dessa política (art. 9°, III), necessário ao licenciamento de atividades com caráter efetivamente poluidor/degradador.

Desta forma, este Estudo de Impacto Ambiental visa atender às exigências das Políticas Nacionais e Estaduais do Meio Ambiente, com objetivo de conciliar o desenvolvimento econômico-social, com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico, elaborou-se o presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA, o qual trás de forma detalhada informações referentes às fases do projeto, bem como toda a caracterização do meio sobre o qual será inserido o referido projeto.

O EIA atende as determinações da Lei Federal n° 6.938 de 31 de agosto de 1981, em consonância com a Lei Estadual n° 4.854, de 10 de julho de 1996, conforme prescreve a Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Piauí - SEMAR, órgão gestor da Política Ambiental do Estado do Piauí e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

## 1. INFORMAÇÕES GERAIS

As informações gerais sobre o empreendimento e o empreendedor são apresentadas a seguir.

### 1.1. Identificação do Empreendimento

“Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Imóvel Fazenda Sítiozinho para Implantação do Projeto Agrossilvipastoril (Agricultura e Floresta Integrada à Pecuária) no Município de Nazaré do Piauí-PI”.

### 1.2. Dados da Propriedade

Denominação	Fazenda Sítiozinho
Localização	Zona Rural do Município de Nazaré do Piauí (PI)
Registro de Imóvel	1.560, Livro 2-H, Folhas 117
Área Total do Imóvel	3.299,9847 ha
APP	20,9851 ha
Reserva Legal	998,0241 ha
Área de Desmate	1.583,0876 ha
Área Consolidada	697,8879 ha
Representante Legal	Juscelino Gontijo
CPF	031.371.526-23
Endereço do Imóvel	Rod. BR 222, km 133, Zona Rural, Nazaré do Piauí (PI)
Empreendimento	Projeto Agrossilvipastoril

#### LIMITES E CONFRONTAÇÕES DO IMÓVEL

Ao Norte	Assentamento Jordão II e BR 230
Ao Sul	Fazenda Boqueirão
Ao Leste	Assentamento Santo Expedito
Ao Oeste	Assentamento Jordão II e PI 224

#### LIMITES E CONFRONTAÇÕES DA RESERVA LEGAL

Ao Norte	Assentamento Jordão II e BR 230
Ao Sul	Fazenda Boqueirão
Ao Leste	Assentamento Santo Expedito
Ao Oeste	Área do Imóvel e Assentamento Jordão II e PI 224

### 1.3. Empreendedor

#### **JUSCELINO GONTIJO**

Endereço: Avenida Manoel Ribeiro da Fonseca

Bairro: Centro

CEP: 64.840-000

Município: Guadalupe (PI)

### 1.4. Solicitação Para Obtenção De:

Autorização de Supressão Vegetal (ASV)

Licença de Prévia (LP)

Licença de Instalação (LI)

Licença de Operação (LO)

#### **Equipe Técnica:**

##### Coordenação Geral:

Nome: José Roberto Gonçalves dos Santos

Formação: Engenheiro Florestal

CREA: 18876/PI

RG n° 856.282/SSP-PI

CPF n° 526.887.473-04

Endereço: Q 40, Casa 3-A, Renascença II, CEP 64.082-550, Teresina - PI

E-mail: jr\_santos45@hotmail.com

Telefone: (86) 9 9985-0151 e (86) 9 8125-2690

Vínculo com o Empreendedor: Consultor Ambiental

##### Coordenação de Áreas:

Helano Nobre Vilar

##### Coordenação Jurídica e Ambiental:

Patrick Eberhart

## 2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento **FAZENDA SITIOZINHO** objeto desse Plano de Controle Ambiental, contempla a supressão vegetal para implantação de um projeto agrossilvipastoril (agricultura e floresta integrada à pecuária) numa **área de 1.583,0876 ha** (à licenciar) no entorno do município de Nazaré do Piauí (PI), visando à consolidação da pecuária na região.

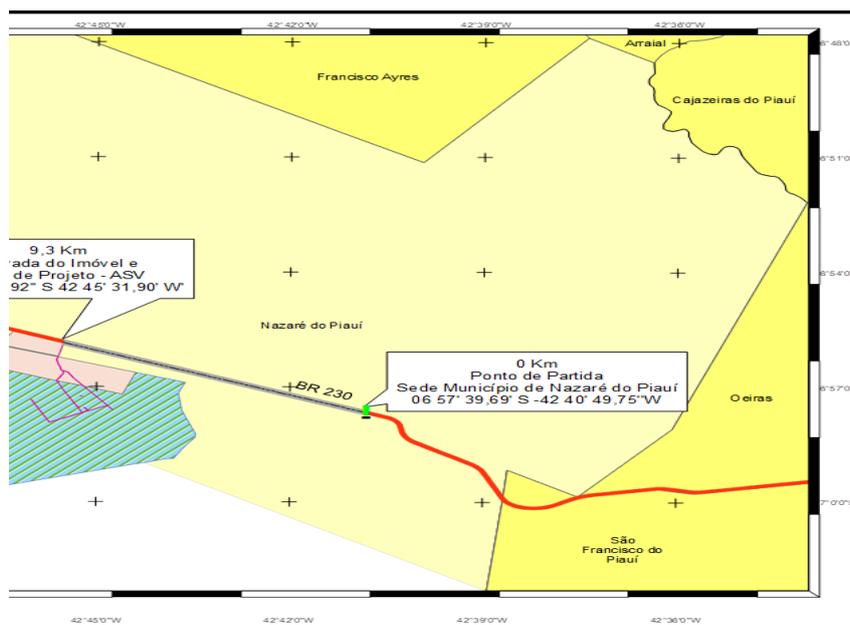
O empreendimento inclui também as áreas com vegetação natural (Área de Reserva Legal, Área de Preservação Permanente e Área Remanescente) e blocos de convergência contínuos e contíguos as áreas circunvizinhas, e de outros usos necessárias ao atendimento dos aspectos legais e ao desenvolvimento das atividades pertinentes à implantação do projeto agrossilvipastoril proposto.

### 2.1. Localização e Acesso

O imóvel Fazenda Sitiozinho situa-se na Data “Algodões”, zona rural do município de Nazaré do Piauí (PI). O município está inserido na Microrregião do Médio Parnaíba Piauiense, Mesorregião Sudoeste Piauiense. O acesso a Nazaré do Piauí, pode ser realizado: pela BR 230 partindo de Teresina pela BR 316 até à Estaca Zero, em seguida pega a BR 343 à direita até a cidade de Floriano, em Floriano segue pela BR 230 até Nazaré do Piauí com pista asfáltica. (Vide Figura 1.0).



**Figura 1.0.** Localização Geográfica de Nazaré do Piauí (PI)



**Figura 2.0.** Croqui de Acesso (Fazenda Sitiozinho)

## 2.2. Considerações do Empreendimento

**Quadro 1.0.** Áreas do Empreendimento

Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	%
Área de Reserva Legal	998,0241	30,24
Área de Preservação Permanente	20,9851	0,64
Área de Uso (Consolidada)	697,8879	21,15
Área Remanescente	1.583,0876	47,97
<b>Área Total da Propriedade</b>	<b>3.299,9847</b>	<b>100,00</b>

## 2.3. Objetivos do Empreendimento

### 2.3.1. Objetivo Geral

O objetivo geral do empreendimento está vinculado à implantação do projeto agrossilvipastoril (agricultura e floresta integrada à pecuária) na Fazenda Sitiozinho com uma área efetiva de **1.583,0876 ha** de grãos, floresta e pecuária, visando o maior aproveitamento da área, gerando assim uma renda combinada de três atividades.

O objetivo será alcançado, desde que sejam observados os procedimentos necessários para garantir o equilíbrio ambiental do sistema como um todo, seja no aspecto da produtividade e qualidade dos produtos e serviços, seja na utilização de técnicas produtivas compatíveis com o equilíbrio e conservação do meio ambiente, assumindo a premissa de que área de produção em equilíbrio ambiental é aquela que alia o processo

integrado através do cultivo de grãos, floresta e pecuária com a conservação e preservação da fauna e flora silvestre e demais componentes ambientais.

### 2.3.2. Objetivos Específicos

O empreendimento da Fazenda Sítiozinho tem como objetivos específicos:

- Aproveitamento da área do imóvel, Fazenda Sítiozinho após a supressão vegetal, visando à produção de agrícola, florestal e pecuária;
- Construir uma base sólida de produção capaz de subsidiar as necessidades da empresa e fortalecer a demanda de produtos agrossilvipastoril;
- Ofertar produtos dentro dos padrões de qualidade das normas vigentes;
- Integrar a atividade produtiva à proteção e conservação ambiental, atendendo a legislação e os princípios básicos para a sustentabilidade do empreendimento;
- Investir em técnicas que permitam a manutenção da estabilidade ambiental; e,
- Gerar recursos, empregos e impostos para alavancar a economia local.

### 2.4. Justificativas

As principais justificativas para a implantação do projeto agrossilvipastoril do empreendimento “Fazenda Sítiozinho”, município de Nazaré do Piauí (PI), são de ordem:

- Técnica;
- Locacional; e,
- Socioeconômica e Ambiental.

#### 2.4.1. Técnica

Os empreendimentos agropastoris buscam como objetivo a amenização dos riscos de mercado, por isso deverá encontrar-se capaz de suportar uma ampla variação de características decorrentes de natureza biótica e abiótica, tendo em vista a análise da diversidade de aspectos edafoclimáticos e geomorfológicos intrínsecos a área em estudo, o empreendedor estará consciente da necessidade de utilização de máquinas e equipamentos adequados às condições locais, de modo a não interferir na qualidade final de produtos e serviços.

#### 2.4.2. Locacional

O projeto agrossilvipastoril da Fazenda Sítiozinho apresenta uma visão paralela, entre à produção de grãos, floresta e pecuária na região sul do estado e demais produtores vizinhos. Com à implantação do projeto agrossilvipastoril, visa-se à produção de carne bovina através da integração da pecuária de corte.

Dessa forma, para compor à análise de alternativas locais é necessário que seja delineado fatores de aptidão de mercado para escoamento da produção e infraestrutura disponível. Segundo o prognóstico da Fazenda Sítiozinho detentora do empreendimento, a região de Nazaré do Piauí possui:

- Disponibilidade suficiente de áreas aptas para à implantação e expansão do setor agrossilvipastoril;
- Maior parte da rede viária asfaltada encontra-se em boas condições, possibilitando acesso aos terminais de carga das regiões norte e nordeste e a distribuição de produtos e serviços;
- O município de Nazaré do Piauí por encontrar-se localizado do extremo sul do estado, tem uma conectividade com vários centros comerciais do norte e nordeste do país, essa localização privilegiada do município viabiliza muito no escoamento da produção e na aquisição de insumos;
- A existência de um terminal de cargas em Teresina possibilita acesso aos portos de Itaqui (MA), Suape (PE) e Pecém (CE). As Ferrovias em boas condições de tráfego facilitam a chegada de produtos em tempo hábil;
- O Estado do Piauí não possui porto marítimo em condições de receber navios de grande porte. Os portos considerados no estudo estão nos Estados vizinhos do Maranhão, Pernambuco e Ceará; e,
- O Estado apresenta excedente de energia e a região é bem servida por linhas de transmissão (mais de 3.000 MV disponíveis, segundo a CHESF – Centrais Energéticas do Vale do Parnaíba e São Francisco).

Dentre as potencialidades econômicas da região destaca-se a exploração agrícola, pecuária, prestação de serviços e o comércio de produtos e manufaturados. Com vistas à atividade comercial varejista.

### 2.4.3. Socioeconômica e Ambiental

O referido tópico visa apresentar uma síntese do perfil da atividade agropastoril na região, o status do setor e sua importância socioeconômica e ambiental para o município em apreço. Com a implantação do empreendimento estima-se a geração de cerca de **3 empregos diretos** na prestação de serviços e cerca de **12 empregos indiretos**. Considerando que para cada emprego direto, sejam gerados quatro empregos indiretos. Somando-se esses números totalizam-se cerca de **15 empregos**. É necessário relatar, que a qualidade ambiental é fundamental para o desenvolvimento sadio das operações agropastoris, e para isso a Fazenda Sítiozinho promoverá programas de educação ambiental visando à interação dos colaboradores com a gestão socioambiental, que o empreendimento irá condicionar. A mão de obra a ser recrutada para as fases de implantação e operação do empreendimento encontra-se relacionada no quadro a seguir:

**Quadro 2.0.** Mão de Obra Empregada na Fase de Implantação e Operação do Empreendimento

DESCRIÇÃO	GRAU DE QUALIFICAÇÃO	VALORAÇÃO
Operador de Máquina	Experiência Anterior	02
Administrador	Experiência Anterior	01
<b>TOTAL</b>		<b>03</b>

A geração de empregos tem como reflexo direto a melhoria da renda e da qualidade de vida da população, através dos rendimentos ou através da injeção de recursos na economia, bem como pela geração de impostos para o setor público os quais, também, contribuem para o beneficiamento social de toda à população da região.

## 2.5. Memorial Descritivo

### 2.5.1. Planejamento Físico

A intervenção na área proposta de 1.583,0876 ha poderá ser gradativa ou de maneira integral, formando campos homogêneos (Ver Mapa de Uso Planejado), obedecendo as determinações em legislação, principalmente no que tange as áreas de reserva legal, preservação permanente e remanescentes.

Após os procedimentos legais de Autorização de Supressão Vegetal (ASV), Licenciamento Prévio (LP) e de Instalação (LI), será iniciado a intervenção e posteriormente a Operação (LO).

## 2.5.2. Porte, Uso Atual e Uso Futuro do Empreendimento

- Porte

A Fazenda Sítiozinho possui uma área total de 3.299,9847 ha, e propõe-se a intervenção em uma área de 1.583,0876 ha deste total, ocupando 47,97% da área total do imóvel com o projeto agrossilvipastoril. A gleba já sofreu intervenções anteriores, como pode ser observada *in loco* (queimadas predatórias, oriundas das áreas baixas), podendo ser minimizada a ocorrência de intervenções futuras em decorrência da implantação do projeto.

- Uso e Ocupação do Solo (Atual)

O imóvel não dispõe de infraestrutura (área manejada), a vegetação é composta por Cerradão e Campo Cerrado arbóreo/arbustivo/aberto, sendo composta por 1.583,0876 ha de floresta nativa, 20,9851 ha de APP e 998,0241 ha (30,24%) de reserva legal, definida e respeitada pelo empreendedor.

- Uso e Ocupação do Solo (Futuro)

A seguir será apresentado o quantitativo de uso e ocupação do solo no imóvel, Fazenda Sítiozinho proposto para a implantação de grãos, floresta e pecuária.

**Quadro 3.0. Quantitativo de Áreas da Fazenda Sítiozinho (Situação Futura)**

Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	%
Áreas de Reserva Legal	998,0241	30,24
Área de Preservação Permanente	20,9851	0,64
Área de Uso (Consolidada)	697,8879	21,15
Área de Supressão Vegetal (Projeto)	1.583,0876	47,97
<b>Área Total</b>	<b>3.299,9847</b>	<b>100,00</b>

## 2.5.3. Infraestrutura Disponível na Propriedade

### 2.5.3.1. Considerações Iniciais

Qualquer empreendimento comercial, industrial ou agrossilvipastoril depende, invariavelmente, de fatores básicos capazes de viabilizá-lo. São fatores como a aptidão ou vocação para o empreendimento, área de instalação e a existência de um mercado consumidor em potencial, dentre outros, que pesam no êxito do negócio. Em se tratando de empreendimento agrossilvipastoril, é indispensável que o empreendedor saiba o máximo possível sobre os recursos naturais disponíveis na sua área de instalação, tais como: aptidões de solo, regime hídrico, clima, topografia e profundidade de solo em face das culturas a serem exploradas. O empreendimento em epígrafe não dispõe de infraestrutura implantada, conforme mapa e documentos anexos.

Todavia, se faz necessário a implantação de uma infraestrutura mínima para funcionamento de empreendimentos de base agrossilvipastoris, tais como:

- Abastecimento d'água;
- Máquinas agrícolas, equipamentos e oficina;
- Armazenamento (galpão e depósitos de insumos);
- Vias de acesso internas;
- Energia elétrica (disponível no imóvel);
- Comunicação (telefone convencional está presente na circunvizinhança);
- Habitações; e,
- Reservatório de combustível (tanque).



**Fotos 1.0 e 2.0.** Energia Elétrica e Vias de Acesso Disponíveis

#### 2.5.3.1.1. Fonte de Captação de Água

Como fonte de água para o consumo administrativo (funcionários) e pulverização de defensivos, a priori, o empreendimento será subsidiado com água transportada por carro pipa.

#### 2.5.3.2. Considerações Gerais

Primeiro passo para à implantação de um projeto agrossilvipastoril é o planejamento de todas as etapas, indo desde a supressão vegetal (desmate da área de produção), levando-se em conta as práticas conservacionistas e a programação das benfeitorias. Dentre os principais fatores a serem considerados, pode-se citar: reconhecimento da vegetação

ocorrente na região, levantamento de solos (propriedades físicas e químicas), topografia da área, recursos hídricos existentes, infraestrutura regional e logística de mercado e etc.

## 2.6. Descrição Técnica do Projeto Agrossilvipastoril

Trata-se de um projeto agrossilvipastoril (agricultura e floresta integrada à pecuária) que será implantado em uma área de **1.583,0876 ha**, correspondendo a **47,97%** da área total do imóvel, pertencente ao Senhor **JUSCELINO GONTIJO**, situado no município de Nazaré do Piauí. O que leva a propor a implantação do projeto na região foram principalmente os seguintes aspectos tais como: introdução de tecnologias inovadoras na atividade proposta na área e a eficiência na comercialização e operacionalização de técnicas para a atividade desejada.

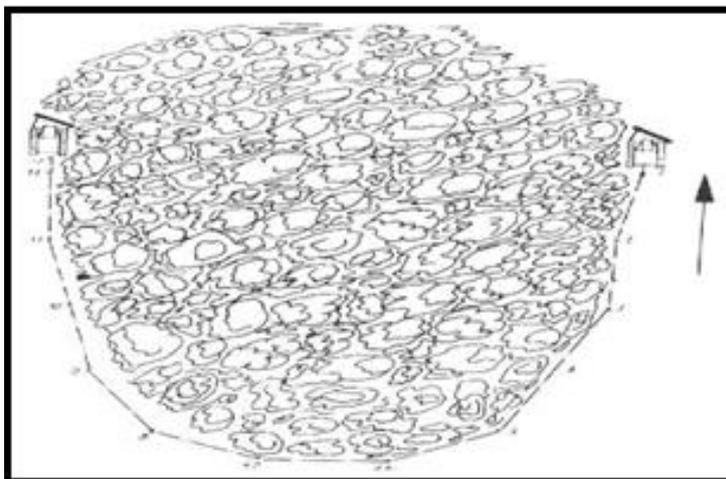
Considerando as características naturais da propriedade, o projeto será desenvolvido em uma área considerada ideal em termos de logística (comercialização de insumos), disponibilidade de área e de infraestrutura viária já existente no imóvel, isso reflete diretamente nas despesas durante a execução das etapas propostas para o empreendimento.

### 2.6.1. Planejamento do Projeto

#### 2.6.1.1. Supressão Vegetal (Desmate)

A supressão vegetal da área florestada (área do projeto) do empreendimento dar-se-á através da utilização de dois tratores de esteira ou similares, unidos por uma corrente ou cabo de aço. Esta operação deverá ser efetuada durante o período chuvoso, quando o solo ainda estiver com alto teor de umidade, facilitando a extração das raízes.

A intervenção mecânica na operação de supressão dar-se conforme a **figura 3.0**.



**Figura 3.0** Mecânica da Supressão Vegetal Por Meio de Correntão.

### 2.6.1.2. Enleiramento

Após a fase de supressão vegetal, será efetuada a retirada do material lenhoso, consistindo na separação da madeira para diversos usos. Esta operação é manual, onde será feito o enleiramento (empilhamento) do restante da vegetação.

O equipamento recomendado para esta prática é o ancinho frontal, pois permite a movimentação dos restos vegetais, promovendo uma escarificação superficial do solo com menor arraste da camada fértil.

Em alguns casos, dependendo do tamanho da área, do porte da vegetação e da disponibilidade de mão de obra, é mais econômico proceder ao enleiramento manual que consiste em fazer pequenos montes, os quais são posteriormente decompostos e incorporados ao solo. No caso da Fazenda Sítiozinho, o material lenhoso será comercializado.

## 2.7. Preparo Inicial do Solo

O preparo do solo será realizado com intuito de melhorar as condições físico-químicas do mesmo, eliminar plantas indesejáveis, promover o melhor armazenamento de água no solo, eliminar camadas compactadas, incorporação de adubos (químicos e orgânicos) e fazer o nivelamento do terreno facilitando dessa forma, o trabalho das máquinas durante o plantio, manutenção do pasto e pastoreio. A área destinada ao cultivo de pastagem, será cuidadosamente preparada, visto que dessa atividade dependerá, o resultado econômico do projeto agrossilvipastoril.

### 2.7.1. Correção e Manutenção da Fertilidade do Solo

- Amostragem e Análise do Solo

Em áreas que não necessitam de calagem (item pertinente), a amostragem para fins de indicação de fertilizantes, poderá ser feita logo após a maturação fisiológica da cultura anterior aquela que será instalada. Caso haja necessidade de calagem, a retirada da amostra tem que ser feita de modo a possibilitar que o calcário esteja incorporado pelo menos três meses antes da semeadura. Na retirada de amostra do solo com vistas à caracterização da fertilidade, o interesse é pela camada arável do solo que, normalmente, é a mais intensamente alterada, seja por arações e gradagens, seja pela adição de corretivos, fertilizantes e restos culturais. A amostragem deverá, portanto, contemplar essa camada, ou seja, os primeiros 20 cm de produtividade. No sistema de semeadura direta indica-se que, sempre que possível, a amostragem seja realizada em

duas profundidades (10 e 20 cm), com o objetivo principal de se avaliar a disponibilidade de cálcio e a variação de acidez entre as duas profundidades. As indicações de adubação devem ser orientadas pelos teores dos nutrientes determinados na análise de solo.

- Acidez do Solo

Os nutrientes terão sua disponibilidade determinada por vários fatores, entre eles, o valor do pH, medida da concentração (atividade) de íons hidrogênio na solução do solo.

### 2.7.2. Subsolagem

Para o estabelecimento das linhas de plantio, será realizada a subsolagem, utilizando-se subsoladores acoplados, preferencialmente, a tratores traçados (4 x 4) com profundidade variando de 40 a 60 cm, dependendo do tipo de solo (solo argiloso exige maior profundidade). A presença de camadas compactadas impede o crescimento normal das raízes, prejudicando o desenvolvimento das plantas e conseqüentemente a produtividade da pastagem.

A operação de subsolagem, baseada no conceito de cultivo mínimo, é realizada com o objetivo de romper possíveis camadas compactadas do solo e facilitar o coveamento e a aplicação de herbicida pré-emergente, garantindo um rápido surgimento da germinação (plântulas), e maior uniformidade do plantio e o rápido crescimento na fase inicial do plantio.

### 2.7.3. Gradagem

O revolvimento do solo deverá ser feito utilizando arados ou grades aradoras após a supressão vegetal e a limpeza da área (retirado do material lenhoso). As grades aradoras são mais preferíveis que os arados, devido à maior largura de corte e maior velocidade de deslocamento, bem como o melhor nivelamento do solo, facilitando o trabalho das máquinas durante o plantio.

## 2.8. Cultivo de Capim (Gênero Andropogon)

A tecnologia que será adotada pelo empreendedor encontra-se definida sinteticamente nesse estudo e com baseada nos ensaios da EMBRAPA, considerando uma metodologia inovadora, inclusive levando em conta a fragilidade do ecossistema.

### 2.8.1. Manejo do Solo

O manejo do solo consiste num conjunto de operações realizadas com objetivos de propiciar condições favoráveis à sementeira, ao desenvolvimento e à produção do cultivar, por tempo ilimitado.

Para que esses objetivos sejam atingidos, é imprescindível a adoção de diversas práticas, dando-se prioridade ao uso do Sistema de Plantio Direto (SPD), visto que envolve, simultaneamente, todas as boas práticas conservacionistas. Alternativamente justificado, poderão ser utilizadas práticas racionais de preparo do solo.

### 2.8.2. Sistema de Plantio Direto (SPD)

Trata-se de sistema de produção conservacionista, que se contrapõe ao sistema tradicional de manejo.

Envolve o uso de técnicas para produzir, preservando a qualidade ambiental. Fundamenta-se na ausência de preparo do solo e na cobertura permanente do terreno através de rotação de culturas, e que deverá ser praticada na Fazenda Sítiozinho.

#### 2.8.2.1. Requisitos Para a Implantação do Sistema de Plantio Direto (SPD)

Para a implantação desse sistema é necessário que sejam atendidos alguns requisitos, tais como:

##### 1. Levantamento dos Recursos

O conhecimento detalhado da propriedade agrícola é essencial para a obtenção de sucesso no SPD. Para tanto, é necessário o levantamento dos seguintes recursos:

**Solos:** coletar e organizar informações referentes ao tipo de solo, à fertilidade, à presença de camadas compactadas, à distribuição de espécies de plantas daninha, à topografia, à ocorrência de erosão, às práticas conservacionistas existentes, às vias de acesso, à drenagem, aos córregos, aos açudes, etc.;

**Plantas Daninhas:** o levantamento e o mapeamento da ocorrência de plantas daninhas serão muito úteis, para definir o herbicida a ser utilizado e a programação das aplicações dos mesmos;

**Máquinas e Equipamentos:** no SPD, é essencial a existência de pulverizadores de herbicidas devidamente equipados com bicos adequados para as diferentes condições e controladores de pressão. O uso de equipamentos de avaliação das condições climáticas é também muito útil nesse caso; e,

**Recursos Humanos:** o treinamento da mão de obra deve ser planejado de forma que, no momento de realizar as operações, haja conhecimento suficiente para realizar as ações de forma adequada. A participação do produtor e da assistência técnica em associações ou grupos de troca de informações e experiências como Grupo de Plantio Direto, Clube Amigos da Terra, etc., é importante para facilitar e impulsionar a adoção do SPD.

## 2. Planejamento

Em qualquer atividade, o planejamento é fator importante para reduzir erros, riscos e aumentar as chances de sucesso.

São etapas do planejamento:

- a) Análise dos resultados e produtos do levantamento dos recursos humanos e materiais;
- b) Elaboração e interpretação de mapas, croquis e esquemas de trabalho; e,
- c) Divisão da fazenda em glebas (piquetes) e a seleção cronológica das mesmas para adoção do SPD, tendo a rotação de culturas como tecnologia essencial, dividindo-se obviamente a área em glebas (piquetes).

Obs.: Segundo HERNANI, 2002, o plantio direto sem o uso de herbicidas, é considerado uma prática conservacionista.

### 2.8.2.2. Cobertura do Solo

O Sistema de Plantio Direto pressupõe a cobertura permanente do solo que, preferencialmente, deve ser de culturas comerciais ou, quando não for possível, culturas de cobertura do solo. Tal cobertura deverá resultar do cultivo de espécies que disponham de certos atributos como: produzir grande quantidade de massa seca, possuir elevada taxa de crescimento, ter certa resistência à seca e ao frio, não infestar áreas, ser de fácil manejo, ter sistema radicular vigoroso e profundo, ter elevada capacidade de reciclar nutrientes, ser de fácil produção de sementes, apresentam elevada relação C/N, entre outras.

### 2.8.3. Controle de Plantas Daninhas

Os métodos normalmente utilizados para controlar essas invasoras são: o mecânico, o químico e o cultural. Quando possível, é aconselhável utilizar a combinação de dois ou mais métodos. O controle cultural que será praticado pelo empreendedor, consiste na utilização de técnicas de manejo da cultura (época de plantio, espaçamento, densidade,

adubação, cultivar etc.) que propiciem o desenvolvimento da planta, em detrimento ao das plantas daninhas. Vale salientar que o método mais comum utilizado no Sudoeste Piauiense para controlar as invasoras é o químico, isto é, o uso de herbicidas. Suas vantagens são a economia de mão de obra e a rapidez na aplicação. Todavia, essa prática exige técnicas refinadas.

#### 2.8.4. Manejo de Insetos (Pragas)

O controle das principais pragas do capim deverá ser feito com base nos princípios do “Manejo de Pragas”. Esse controle consistirá no controle das pragas com base no nível de ataque, no número e tamanho dos insetos (pragas) e no estágio de desenvolvimento da cultivar, informações essas obtidas em inspeções regulares no plantio com esse fim. Nos casos das lagartas desfolhadoras e dos percevejos, as amostragens devem ser realizadas com um pano de batida, de cor branca, preso em duas varas, com 1,0 m de comprimento, o qual deve ser estendido entre duas fileiras da cultivar. As plantas das duas fileiras devem ser sacudidas vigorosamente sobre o mesmo, promovendo a queda dos insetos, que deverão ser contados. Esse procedimento deve ser repetido em vários pontos da área plantada, considerando, como resultado, a média de todos os pontos amostrados.

### 2.9. Exigência Climática e Solos

#### 2.9.1. Clima

O eucalipto, assim como a maioria das culturas econômicas, requer a interação de um conjunto de fatores edafoclimáticos apropriados ao seu bom desenvolvimento que requer condições climáticas favoráveis. Assim, um solo rico em nutrientes teria pouco ou quase nenhum significado para a cultura se esse mesmo solo estivesse submetido a condições climáticas adversas ou, ainda, apresentasse características físicas inadequadas que influenciariam negativamente na condução e desenvolvimento da cultura, tais como: drenagem e aeração deficientes, percolação excessiva, adensamento subsuperficial, pedregosidade excessiva, profundidade reduzida, declividade acentuada etc.

#### 2.9.2. Solos

Em termos de solos, serão aqui discutidas algumas características físicas mais importantes que, isoladas ou em conjunto, servirão para orientar a escolha de um solo adequado para a cultura.

**Textura:** solos de textura média, com teores de argila em torno de 30 a 35%, ou mesmo argilosos, com boa estrutura, como os latossolos, que possibilitam drenagem adequada, apresentam boa capacidade de retenção de água e de nutrientes disponíveis às plantas, são os mais recomendados para a cultura do eucalipto. Os solos arenosos (teor de argila inferior a 15%) devem ser evitados, devido à sua baixa capacidade de retenção de água e nutrientes disponíveis às plantas. Apresentam intensa lixiviação, perdem mais água por evaporação e são normalmente mais secos. Alguns solos com tipo de argila expansiva (tipo montmorilonita) podem apresentar forte agregação, prejudicando as condições de permeabilidade e a livre penetração do sistema radicular, e devem também ser evitados.

**Profundidade Efetiva:** é a profundidade até a qual as raízes podem penetrar livremente em busca de água e de elementos necessários ao desenvolvimento da planta. Sendo o eucalipto uma planta cujo sistema radicular tem grande potencial de desenvolvimento, é desejável que o solo seja profundo (mais de 2,0 m). Os solos rasos, além de dificultarem o desenvolvimento das raízes, possuem menor capacidade de armazenamento de água, além de estarem sujeitos a um desgaste mais rápido, devido a pouca espessura do perfil.

**Topografia:** tendo em vista o controle da erosão e as facilidades de mecanização, deve-se dar preferência às glebas de topografia plana e suave, com declividade até 12%.

### 2.9.3. Manejo do Solo Sugerido à Propriedade

O preparo primário consiste naquela operação mais grosseira, realizada com arados ou grades pesadas, que visa afrouxar o solo, além de ser utilizada também para incorporação de corretivos, fertilizantes, resíduos vegetais e plantas daninhas ou para descompactação. Na incorporação de insumos ou material vegetal, os equipamentos de discos são mais eficientes, pois os misturam melhor ao solo, porém têm a desvantagem de causar maior compactação do que o arado de aivecas ou o escarificador. Com o propósito de minimizar o impacto negativo do preparo do solo, deve-se sempre ter em mente que as operações devem contemplar, de uma maneira harmoniosa, não somente o solo, mas também as suas interações com a água, com vistas ao planejamento integrado, visando à sustentabilidade da atividade. Nesse sentido, a área agrícola deve ser cuidadosamente planejada. Todas as operações mecânicas, a começar pelo preparo do solo, devem ser executadas em nível. Com este cuidado, cria-se uma série de pequenas depressões na superfície, a rugosidade do solo, que, além de armazenarem a água até que esta se infiltre, funcionam também como pequenas barreiras ao escorrimento e

formação da enxurrada. O plantio e cultivos realizados também em nível, na sequência, ajudam a aumentar a segurança do sistema de conservação do solo.

## 2.10. Funções da Palhada no Plantio Direto

A palha ou palhada representa a essência do plantio direto e desempenha as seguintes funções:

1. Reduz o impacto das gotas de chuva, protegendo o solo contra a desagregação de partículas e compactação;
2. Dificulta o escoamento superficial, aumentando o tempo e a capacidade de infiltração da água da chuva;
3. Como consequência, há uma significativa redução nas perdas de solo e água pela erosão;
4. Protege a superfície do solo da ação direta dos raios solares, reduzindo a evaporação e, conseqüentemente, mantém maior quantidade de água disponível no solo; e,
5. Aumenta a matéria orgânica no perfil do solo, aumentando a disponibilidade de água para as plantas, a CTC do solo e melhora suas características físicas.

## 2.11. Alternativas ao Uso do Fogo

### 2.11.1. Preparação Para o Plantio

USO E OBJETIVO DAS QUEIMADAS	ALTERNATIVAS TÉCNICAS E TECNOLÓGICAS AO USO DO FOGO
Eliminar troncos, galhos, etc., após desmatamento	Regra 1. Fogo com acompanhamento técnico; e, Regra 2. Planejar e minimizar a área a ser desmatada. Manter áreas e faixas sem desmatar (beira de rios, encostas, etc.) Planejar e buscar o aproveitamento integral (destino) da madeira/lenha.
Após a derrubada	Uso da tração animal se possível e/ou mobilizar a madeira e remoção de raízes. Planejar e buscar o aproveitamento integral (destino) da madeira/lenha.
Limpeza de áreas em pousio ou em descanso	Limpeza manual da área ou ainda roçadeira manual, tração animal ou motorizada. Evitar o pousio através de rotação, adubação verde, adubação orgânica, incentivo e calagem e adubação mineral. Uso de herbicida. Incorporação parcial ou total dos resíduos vegetais ao solo (rolo faca, p. ex.) com tração animal ou motorizada. Manutenção dos resíduos vegetais sobre o solo: plantio direto.
Limpeza de beira de acesso, áreas de uso comum e etc.	Roçadeira ou implementação da mini motorização, limpeza manual (foices) ou ainda com herbicidas.

## 2.12. Corretivos, Fertilizantes e Defensivos

### 2.12.1. Calagem

- **Objetivos**

Essa prática é considerada como uma das etapas que mais contribui para o aumento da produtividade, pois possibilita mudanças físico-químicas no solo, tais como:

1. Neutralização da toxidez de alumínio;
2. Correção da deficiência de cálcio e/ou magnésio;
3. Maior aproveitamento dos nutrientes pela cultura;
4. Maior enraizamento das plantas; e,
5. Melhoria da vida microbiana do solo.

### 2.12.2. Qualidade e Condições de Uso do Calcário

Para atingir os objetivos de neutralização de  $Al^{+++}$  e/ou elevação dos teores de cálcio e magnésio devem ser obedecidas algumas recomendações:

1. Calcário deverá passar 100% por uma peneira com malha de 0,3 mm; e,
2. Calcário deverá apresentar altos teores de cálcio e magnésio (Ca e MgO maior que 38%).

A reação do calcário no solo se realiza eficientemente sob condições adequadas de umidade. Preferencialmente a aplicação deve ser feita logo após a colheita, estendendo-se este prazo até 60 dias antes do plantio para correção total. A complementação poderá ser efetuada com no mínimo 30 dias de antecedência.

#### 2.12.2.1. Quantidade

A quantidade de calcário a ser utilizado em uma determinada área depende do tipo de solo e do sistema de produção a ser desenvolvido. Os métodos mais utilizados para determinar a necessidade de calcário (N.C) são os que se baseiam nos teores de Al, Ca e Mg trocáveis e o da saturação de bases (CTC). As fórmulas utilizadas pelo método de Al, Ca e Mg trocáveis (expressos em meq/100 ml) são:

A – Solos com teor de argila maior que 20% e teor de Ca + Mg menor que 2,0. NC/ha =  $(Al \times 2) + 2 - (Ca + Mg) \times f$ .  
 $f = 100/PRNT$

B – Solos com teor de argila maior que 20% e teor de Ca + Mg maior que 2,0. NC/ha =  $2 \times Al \times f$ .

Para o método que visa elevar a saturação de bases do solo deve-se utilizar a fórmula:

$$NC/ha = \frac{(V_2 - V_1)}{100} \cdot f$$

Em que:

$V_1$  = Valor da saturação de bases trocáveis no solo, em porcentagem, antes da correção;

$$V_1 = \frac{(100 \times S)}{T}$$

$V_2$  = Valor da saturação de bases que se deseja;

$S$  = Soma das bases em meq/100g;  $S = (Ca + Al^{+++})$

$T$  = CTC (Capacidade de troca de cátions);  $T = S + (H^+ + Al^{+++})$

$f$  = Fator de correção do PRNT (Poder Relativo de Neutralização Total) do calcário;

$$f = \frac{100}{PRNT}$$

Recomenda-se que o teor de  $(H^+ + Al^{+++})$  seja determinado pelo método de acetato de cálcio a pH 7,0. O método da saturação de bases não apresenta limitação de 50%, podendo esta saturação ser elevada para até 70% em solos com argila acima de 40% e matéria orgânica acima de 3%.

#### 2.12.2.2. Recalagem

Havendo necessidade de recalagem deve-se verificar se a análise do solo apresenta pH abaixo de 5,0 Ca + Mg abaixo de 2,0 meq/100 ml, saturações de bases abaixo de 35% e  $Al^{+++}$  maior que 20%.

Outros aspectos a serem considerados são o histórico da área e a produtividade da última cultura.

Na escolha do calcário deve-se observar a relação cálcio/magnésio existente no solo.

### 2.12.2.3. Distribuição (Incorporação)

Deve-se utilizar o distribuidor para aplicação a lanço, o qual apresenta bom rendimento e uniformidade de distribuição. Para dosagem acima de 4,0 t/ha de calcário, recomendamos aplicação em duas etapas. Deve-se evitar a aplicação na ocorrência de ventos fortes, devido à deriva. A distribuição de maneira uniforme, objetivando um bom desenvolvimento radicular das plantas. Para incorporação do calcário em profundidade superior a 20 cm recomenda-se (Tabela 1.0) utilização de um coeficiente de profundidade (p) para ser multiplicado à quantidade prescrita.

**Tabela 1.0.** Profundidade Recomendada

Profundidade a Incorporar	Coeficiente (P)
20	1,25
25	1,50
30	1,50

Fonte: Manejo do Solo, EMBRAPA, 2005

### 2.12.2.4. Fosfatagem

- **Objetivo**

Os solos sob cerrado originalmente são considerados muito pobres em fósforo, mas apresentam grande capacidade de fixação do elemento. Visto que a presença de tal elemento é vital para obtenção de boas produtividades, o uso da adubação corretiva do fósforo deve ser recomendado para todos os casos, inclusive de abertura de cerrados.

### 2.12.2.5. Formas de Aplicação

Há duas formas distintas de adubação fosfatada corretiva:

1. A lanço em uma só etapa de acordo com a classe de disponibilidade de P e o teor de argila; e,
2. Gradual, considerado na aplicação de quantidade superior à indicada pela adubação de manutenção, visando atingir os níveis recomendados no solo num período de tempo definido (até 6 anos).

A seguir os quadros 4.0 e 5.0, apresentam uma interpretação de análise de adubação fosfatada e uma recomendação corretiva respectivamente, de acordo com a disponibilidade de fósforo e teor de argila.

**Quadro 4.0.** Análise de Adubação Fosfatada

<b>Teor de P (ppm)</b>				
<b>% Argila</b>	<b>Muito Baixo</b>	<b>Baixo</b>	<b>Médio</b>	<b>Bom *</b>
41 a 60	0 a 3,0	3,1 a 6,0	6,1 a 8,0	8,0
21 a 40	0 a 5,0	5,1 a 10,0	10,1 a 14,0	14,0
> 40	0 a 6,0	6,1 a 12,0	12,1 a 18,0	18,0

Fonte: EMBRAPA – CPAC

\*Ao atingir níveis de P acima dos valores estabelecidos nesta classe, utilizarem somente adubação de manutenção.

**Quadro 5.0.** Adubação Fosfatada Corretiva a Lanço Gradual (Recomendação)

<b>Teor de Argila</b>	<b>Corretivo Total (km/ha)</b>		<b>Corretivo Gradual (kg/ha)</b>	
	<b>Muito Baixo</b>	<b>Baixo</b>	<b>Muito Baixo</b>	<b>Baixo</b>
41 a 60	180	90	90	80
21 a 40	120	60	80	70
< 20	100	50	70	60

Fonte: EMBRAPA – CPAC

\* Fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) solúvel em citrato neutro de amônio mais água.

#### 2.12.2.6. Época e Métodos de Aplicação

Para a adubação fosfatada corretiva total, deve-se fazer sua aplicação a lanço com incorporação através de grade niveladora, o mais próximo possível da época de plantio. A correção gradual será efetuada no próprio sulco de plantio.

#### 2.12.2.7. Fontes

Deve-se utilizar para correção, visando culturas anuais, fontes solúveis, quantificando-as de acordo com a garantia CN (Citrato Neutro de Amônio + Água).

As fontes mais recomendadas são:

1. Superfosfato simples;
2. Superfosfato triplo;
3. Termofosfato;
4. Fosfato reativo (natural); e,
5. MAP (Mono Amônio Fosfato).

Recomenda-se preferencialmente, quando da disponibilidade, a utilização do superfosfato simples, em função da presença do elemento enxofre contido no mesmo. Contudo no processo de escolha é importante que se considere o custo por unidade de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> posto na propriedade.

### 2.12.2.8. Adubação Potássica Corretiva

Para solos com teor de argila inferior a 20% não se recomenda a adubação corretiva, pois estes geralmente apresentam CTC baixo e alto poder de lixiviação. Entretanto em caso de áreas com textura média a argila, (>20% argila) em que a assistência técnica recomenda a correção, utilizar seguindo o quadro 6.0.

**Quadro 6.0.** Recomendação Para Adubação Corretiva

K – extraível do solo (ppm)	K <sub>2</sub> O (kg/ha)	
	Total	Gradual
0 – 25	100	70
26 – 50	50	60
> 50	0	0

Fonte: EMBRAPA – CPAC

Poderá ser feito a correção gradual do potássio através da manutenção e/ou cobertura conforme a cultura a ser cultivada.

### 2.12.2.9. Gessagem

- **Objetivos**

- Fornecer Nutrientes (cálcio e enxofre); e,
- Atuar como Condicionador de Solos.

O sulfato contido neste material possibilita o carregamento de cálcio abaixo da camada arável, tornando o Al<sup>+++</sup> menos tóxico às plantas, dando condições a um maior aprofundamento do sistema radicular minimizado assim o efeito de veranicos.

### 2.12.2.10. Cálculos de Dosagem

Antes de uma recomendação deve-se efetuar uma coleta subsuperficial do solo (20 a 40 cm). Para solos com alta saturação de Al<sup>+++</sup> (> 30%), com níveis de Ca menor que 0,2 meq/100 ml, fatores limitantes para o crescimento das raízes de algumas culturas, recomenda-se a utilização do quadro 7.0.

**Quadro 7.0.** Dosagens a Serem Utilizadas

Teor de Argila (%)	Dosagem (kg/ha)
< 20	500
20 – 40	1.000
> 40	1.500

Fonte: EMBRAPA – CPAC

#### 2.12.2.11. Métodos de Aplicação

Sua aplicação deve ser a lanço e uniforme sobre o solo, podendo ser aplicado e incorporado junto com o calcário, ou após a calagem, sendo dispensável a incorporação profunda, ou seja, a mesma pode ser feita com grade niveladora.

#### 2.12.2.12. Micronutrientes

A deficiência mais frequente em solos sob cerrado é a de zinco, vindo em segundo lugar a de cobre. No entanto, para efeito de segurança, caso se queira diminuir riscos quanto à perda de produtividade por ineficiência de alguns micronutrientes, recomenda-se a aplicação, no sulco de plantio, de 4,0 kg de zinco, 3,0 kg de cobre, 1,0 kg de boro e 250 g de molibdênio por hectare. A princípio recomenda-se essa adubação no intervalo de 4 anos. Sugere-se, caso seja possível a análise foliar anual para se decidir sobre a reaplicação ou não de alguns desses micronutrientes, durante esse período.

**Nota:** As intervenções deverão ser procedidas considerando a tecnologia de produção, sugerida para as culturas citadas.

### 2.13. Fases de Implantação da Pecuária de Corte

#### 2.13.1. Divisão da Produção da Pecuária de Corte

A Produção da Pecuária de Corte Pode Ser Dividida em Três Fases:

**Cria:** compreende o período de cobertura até o desmame;

**Recria:** compreende o período entre o desmame até a fase de terminação; e,

**Engorda:** última fase, que pode ser feita a pasto ou no confinamento.

**Observação:** *futuramente, caso venha a ser implantada a pecuária na Fazenda Sítiozinho, serão adquiridos 1.000 animais adultos da raça nelore. A criação será extensiva (engorda a pasto) e ao chegarem a fase de abate serão comercializados em frigoríficos locais.*

#### 2.13.2. Manejo do Rebanho

Para que um empreendimento agropecuário, tenha sucesso na sua atividade pecuária ele deve adotar manejos corretos capazes de aumentar a produtividade da fazenda e diminuir perdas, tais como: índices reprodutivos baixos, número de mortes elevadas, lesões corporais nos transporte dos animais, entre outros. Neste contexto de adotar manejos adequados para a criação de bovinos valoriza-se primeiramente a separação dos animais por categorias, isso é, por sexo, idade, tipo e função na propriedade, pois

com isso proporciona uma diminuição no estresse dos animais que é dado pela competição pelo alimento do coxo ou do pasto, pela água, pelo sal, além de proporcionar um maior controle do número de animais na fazenda e dos índices zootécnicos. As categorias de animais mais comuns são:

- Vacas solteiras;
- Vacas descarte;
- Bezerros mamando;
- Novilhas;
- Primíparas;
- Touros e Rufiões;
- Vacas prenhes;
- Vacas com cria;
- Bezerros desmamados;
- Novilhas em reprodução;
- Garrotes (as); e,
- Aleijados e Guaxos.

Na última categoria os aleijados devem ter um tratamento diferenciado, visto que são animais problemáticos na fazenda, devendo ficar em pastos perto da sede, para que o peão os veja diariamente, além de ter aguada e cocho de sal de fácil acesso. Já para os guaxos, deve-se tentar colocá-los em outra vaca (guaxeiras) e observar diariamente se a cria biológica quanto os guaxos estão mamando corretamente e em igual proporção, podendo ele ser desmamado mais cedo, ao redor de cinco a seis meses de idade.

### 2.13.3. A Identificação

Deve ser feita a identificação dos animais (a fogo, tatuagem, brincos, correntes, nitrogênio líquido, eletronicamente ou outro método qualquer) para que se possa ter controle de repetições de cio, data da prenhez, provável data do parto, observações quando da inseminação artificial, etc., tudo muito bem anotado em fichas.

Estas fichas constituem excelente instrumento de seleção, pois através delas identificaremos os animais produtivos e improdutivos.

### 2.13.4. Vacas Prenhes

As vacas "prenhes" (próximas ao parto) deverão ficar em piquetes denominados maternidade com a finalidade de proporcionar assistência adequada tanto às fêmeas quanto aos bezerros, quando da parição, até que estes estejam em perfeitas condições (sadio e forte).

O estado nutricional da vaca no terço final da gestação é de suma importância, pois desta condição, vai depender de um parto de forma sadia e fácil, com bastante leite para

o bezerro, e uma rápida recuperação uterina, reduzindo, conseqüentemente o tempo de retorno ao primeiro cio fértil no pós-parto.

A reposição da condição corporal de animais malnutridos, por ocasião do parto, além de ser onerosa, aumenta o intervalo entre partos, diminuindo a taxa de prenhes do rebanho. Assim que nasce o bezerro deve-se observar se ele mama o colostro da vaca nas primeiras seis horas de vida, pois este colostro é essencial para a vida futura do animal, caso isso não ocorra ou pela vaca ter a teta grande ou pelo bezerro ser muito fraco, deve-se conter a vaca e ajudar a cria beber o colostro. Vacas com tetas grandes devem ser descartadas do plantel.

#### 2.13.5. Tipos de Desmama

##### Desmama Precoce (90 a 120 dias)

Essa prática é recomendada para períodos de escassez de forragem. Sua finalidade é reduzir o estresse da amamentação e os requerimentos nutricionais da fêmea (principalmente de novilhas), permitindo que estas recuperem seu estado corporal e manifestem o cio. Entretanto, é necessário que esta prática ocorra dentro da estação de monta, possibilitando a reconcepção imediata. Assim sendo, para a estação de monta de novembro a janeiro, ocorreriam duas desmamas: em novembro e em janeiro. Apesar da reduzida influência do leite sobre o ganho de peso de bezerros, após o terceiro mês de lactação, quando estes já estão pastando e ruminando consideravelmente, a desmama precoce pode prejudicar o desenvolvimento da cria e até causar mortes. Para que não ocorram problemas dessa natureza, a EMBRAPA - Gado de Corte recomenda:

Desmama de bezerros com peso superior a 90 kg;

Desmama em época adequada;

Pastos diferenciados (com alto valor nutritivo, pequeno porte e alta densidade); e,

Suplementação com ração concentrada de 5,0 a 6,0 meses de idade.

#### 2.13.6. Desmama Temporária ou Interrompida

A remoção temporária do bezerro é uma técnica de fácil adoção e empregada para se melhorar a fertilidade de rebanhos de corte. Consiste em separar o bezerro da vaca, por um período de 48 a 72 horas, a partir de 40 dias após o parto. O efeito da interrupção temporária da amamentação promove o aparecimento do **cio**, podendo aumentar a taxa de concepção das vacas em até **30%**. Entretanto, sua eficácia dependerá da condição

corporal da fêmea, por ocasião de sua utilização. Seu maior efeito existe quando a condição corporal é regular, com fêmeas em regime de ganho de peso.

#### 2.13.7. Desmama Tradicional

Em gado de corte deve ser feito entre 6 e 8 meses. Em ocasiões muito especiais, este pode ser feito mais tardiamente ou antecipado (aconselhável com o uso de suplementação alimentar ao bezerro), sem causar prejuízo ao seu desenvolvimento. A idade de desmama vai depender, portanto, da disponibilidade de forragens, suplementação e da condição corporal da vaca. O início da lactação (onde há maior exigência nutricional) deve coincidir com épocas de pastagens de boa qualidade. A desmama deve acontecer no início do período seco, onde ocorre a redução das exigências nutricionais das vacas. Quando do desmame, devemos fazer uma avaliação das vacas no sentido de descartar aquelas que desmamaram os bezerros mais leves e que estão vazias (ou não), liberando pastagens para outras categorias de animais, mantendo aquelas que possuem maior "habilidade materna", ou seja, desmamam bezerros mais pesados. Deve-se dar preferência ao desmame no final da estação das chuvas, início da estação seca, quando as pastagens são de melhor qualidade. Pode não parecer esta, a melhor época, mas com a utilização de pastos reservados e/ou suplementação alimentarem aos bezerros, pode ocorrer a manutenção de peso e até mesmo algum ganho durante o período seco. A permanência de algumas vacas chamadas "madrinhas", junto ao lote de bezerros desmamados, é sempre aconselhável. As fêmeas que perderem seus bezerros por doenças ou mesmo por acidentes devem ser, de preferência, descartadas, pois assim estaremos aumentando a resistência genética ao ambiente e suas intempéries. Da mesma forma, os animais com defeito grave (genéticos ou adquiridos), como despigmentação, baixa repelência a insetos, aprumos, cascos, etc., devem ser avaliados e eliminados do rebanho. Os animais devem ser pesados ao desmame após jejum de 12 a 24 horas, considerando para análise da performance a informação do grupo contemporâneo (apenas comparar animais do mesmo sexo e raça, nascidos na mesma época, manejados no mesmo lote/mesmo ambiente e que receberam o mesmo tratamento) e influências paternas e maternas. Podemos estabelecer como meta um peso ajustado ao desmame (205 dias) equivalente pelo menos a **50%** do peso adulto da vaca em reprodução para machos, e **45%** para as fêmeas (ex.: no caso de vaca nelore com 400 kg, o bezerro deverá pesar 180 kg em regime de pasto).

#### 2.13.8. Estresse na Desmama

Devemos lembrar que, independentemente da forma de desmama, ocorre sempre o estresse. O estresse é causado basicamente pelo efeito cumulativo dos componentes emocional (onde o longo tempo de proteção e afeto estabelece um vínculo duradouro entre a cria e a mãe, e que a desmama interrompe, geralmente, de forma brusca este convívio, demorando a se ajustar a nova situação) e nutricional (onde é privado do leite, geralmente pouco, mas é a base de sua alimentação sendo de alta digestibilidade), e em seguida, submetido a um pasto normalmente amadurecido, pobre em qualidade e com reduzida digestibilidade. Como consequência do estresse de desmama, geralmente ocorre atraso no desenvolvimento, além do animal ficar mais suscetível a doenças e parasitoses. A permanência de algumas vacas chamadas "madrinhas" (formando as creches), junto ao lote de bezeros desmamados, é sempre aconselhável como forma de diminuir o estresse. A suplementação alimentar, a utilização de pastos reservados, e o "amadrinhamento" junto a outros animais adultos são medidas indispensáveis para não agravar o quadro. O controle de ecto e endo parasitas assim como vacinações preventivas, deve ser realizado de forma menos estressante possível. Em criações extensivas, para identificar a idade dos animais é comum à utilização de marca a fogo, da idade dos animais, sendo a cara (face do animal) o local utilizado para o ano (carimbo do ano). Em outras situações a marcação é feita na paleta, onde em cima é marcado o mês e, logo abaixo, o ano de nascimento.

#### 2.13.9. Castração

É um assunto muito polêmico (castrar ou não), quanto à época e o método a ser adotado. A "castração" depende também do tipo de exploração pecuária, associado ao interesse particular de cada criador ou associação de raças. A castração de machos normalmente ocorre na seca onde a incidência de moscas e outros insetos ou parasitas é menor. Independente destas condições há necessidade do animal estar em perfeita saúde, não podendo estar debilitado, para ser submetido a este manejo. Condições de higiene devem ser atendidas para evitar perdas e aumentar o manejo. Com o advento de novos medicamentos de amplo espectro e longa ação, tornou-se possível efetuar a prática de castração, sem maiores prejuízos e em qualquer época, uma vez que estes produtos protegem os animais por maior período de tempo.

## 2.13.10. Alimentação de Bovinos de Corte

**Quadros 8.0 e 9.0.** Necessidades Nutricionais do Gado de Corte em Crescimento, em Relação à Matéria Seca da Ração

<b>NOVILHOS</b>			
<b>Peso Vivo (kg)</b>	<b>150</b>	<b>200</b>	<b>300</b>
Ganho Diário (kg)	0,50 - 0,72	0,50 - 0,72	0,50 - 0,72
Matéria Seca (kg)	3,25 - 3,25	4,90 - 5,00	7,70 - 8,00
Proteína Bruta (%)	12,2 - 13,3	11,1 - 11,1	10,1 - 11,1
Proteína Digestível (%)	8,1 - 9,0	7,1 - 7,1	6,1 - 7,1
EM (Mcal/kg)	2,59 - 2,83	2,28 - 2,50	2,06 - 2,28
NDT (%)	72 - 78	63 - 69	57 - 63
Cálcio (%)	0,38 - 0,53	0,27 - 0,26	0,18 - 0,21
Fósforo (%)	0,31 - 0,41	0,20 - 0,28	0,18 - 0,18
Vitamina A (U.I/kg)	2,200	2,200	2,200

<b>NOVILHAS</b>			
<b>Peso Vivo (kg)</b>	<b>150</b>	<b>200</b>	<b>300</b>
Ganho Diário (kg)	0,50 - 0,72	0,50 - 0,72	0,50 - 0,72
Matéria Seca (kg)	3,25 - 3,32	5,00 - 5,40	8,22 - 8,60
Proteína Bruta (%)	12,2 - 13,2	11,1 - 11,1	10,0 - 11,1
Proteína Digestível (%)	8,1 - 9,0	7,1 - 7,1	6,1 - 7,1
EM (Mcal/kg)	2,61 - 2,81	2,28 - 2,50	2,06 - 2,28
NDT (%)	72 - 78	63 - 69	57 - 63
Cálcio (%)	0,38 - 0,52	0,26 - 0,03	0,18 - 0,20
Fósforo (%)	0,31 - 0,39	0,20 - 0,26	0,18 - 0,18
Vitamina A (U.I/kg)	2,200	2,200	2,200

**Quadros 10, 11 e 12.** Necessidades Nutricionais Diárias do Gado de Corte Adulto - Vacas Secas (Gestação), Vacas Com Cria (Lactação) e Touros (Crescimento e Manutenção)

<b>VACAS SECAS (Sem Cria)</b>			
<b>Peso Vivo (Kg)</b>	<b>400</b>	<b>450</b>	<b>500</b>
Ganho Diário (kg)	0	0	0
Matéria Seca (kg)	6,40	6,80	7,60
Proteína Bruta (%)	0,38	0,40	0,45
Proteína Digestível (%)	0,18	0,19	0,20
EM (Mcal/kg)	11,50	12,40	13,60
NDT (%)	3,20	3,40	3,80
Cálcio (%)	10	12	12
Fósforo (%)	10	12	12
Vitamina A (U.I/kg)	15,500	16,800	18,200

<b>VACAS PARIDAS (Com Cria, 3 a 4 Meses Após Parto)</b>			
<b>Peso Vivo (kg)</b>	<b>400</b>	<b>450</b>	<b>500</b>
Ganho Diário (kg)	0	0	0
Matéria Seca (kg)	9.30	9.90	10.50
Proteína Bruta (%)	0.86	0.90	0.97
Proteína Digestível (%)	0.50	0.53	0.57
EM (Mcal/kg)	19.20	20.40	21.60
NDT (%)	5.30	5.60	6.00
Cálcio (%)	26	28	28
Fósforo (%)	21	22	23
Vitamina A (U.I/kg)	36.000	38.500	41.000

<b>TOUROS (Crescimento e Manutenção/Atividade Moderada)</b>			
<b>Peso Vivo (kg)</b>	<b>500</b>	<b>600</b>	<b>700</b>
Ganho Diário (kg)	0,68	0,50	0,31
Matéria Seca (kg)	12,00	11,60	12,70
Proteína Bruta (%)	1,60	1,42	1,40
Proteína Digestível (%)	1,80	0,94	0,90
EM (Mcal/kg)	25,80	24,90	26,20
NDT (%)	7,10	6,90	7,20
Cálcio (%)	21	21	23
Fósforo (%)	21	21	23
Vitamina A (U.I/kg)	46,600	45,200	49,400

### 2.13.11. Reprodução

Segundo Coulter et. al. (1991) a reprodução é 10 vezes mais importante que o melhoramento e 5 vezes mais importante que a melhoria de carcaça. Assim comprovamos que a reprodução animal (sistema de cria) é sem dúvida nenhuma uma das atividades de maior importância para o sucesso da bovinocultura de corte, assim o manejo reprodutivo dos bovinos tem como objetivo utilizar técnicas que visam a otimização do desempenho produtivo e reprodutivo do rebanho de cria, de forma racional e econômica.

Dessa forma devemos atentar para cuidados essenciais como a sanidade do rebanho, as exigências nutricionais e o potencial genético dos animais, além do manejo reprodutivo do rebanho. Esses cuidados devem ser realizados para que o produtor obtenha de seu rebanho a plena eficiência reprodutiva, ou seja, quanto maior for à eficiência das vacas menores serão os custos por bezerro nascido sendo assim maiores os lucros para o produtor. Existem muitas formas para medir a eficiência reprodutiva, dentre elas podemos citar as seguintes:

Produção de bezerros nascidos vivos (nativos);

Produção de bezerros desmamados;

Intervalo entre partos;

Período de serviços; e,

Número de serviços por concepção.

Para que essa maior eficiência reprodutiva seja alcançada devem ser adotadas algumas técnicas de manejo, como por exemplo:

Identificação dos animais e organização dos registros (nascimento, aborto, morte etc.);

Definição da estação de monta;

Escolha do sistema de acasalamentos;

Detecção de cio;

Diagnóstico de gestação e descartes;

Determinação da idade de desmama; e,

Controle sanitário do rebanho.

#### 2.13.12. Identificação e Registro de Ocorrências

Para que o manejo do rebanho de cria seja conduzido de forma eficiente é necessário que todos os animais (vacas e crias) tenham sido identificados. Assim a identificação dos animais e o registro das ocorrências e manejo do rebanho (data, peso ao nascimento, desmama, morte, aborto, diagnóstico de gestação, vacinação etc.) contribuirão para avaliar o desempenho reprodutivo de cada animal. Possibilitando a identificação dos animais que devem ser descartados, ou seja, aqueles que com baixa produtividade, além de ajudar a estudar mudanças no manejo para melhorar a eficiência do sistema de produção.

#### 2.13.13. Estação de Monta

As variações na fertilidade do rebanho estão ligadas principalmente às condições climáticas. Portanto, o estabelecimento de uma estação de monta de curta duração é uma das decisões mais importantes do manejo reprodutivo e de maior impacto na fertilidade do rebanho. Além de sincronizar as demais atividades de manejo, sua implantação permite que o período de maior exigência nutricional coincida com o de maior disponibilidade de forrageiras de melhor qualidade, de modo a eliminar ou a reduzir a necessidade de alguma forma de suplementação alimentar. Com a redução da duração da estação de monta notamos também uma melhoria na fertilidade e

produtividade do rebanho, pois fica mais fácil de identificar as matrizes de melhor desempenho produtivo. No entanto, para alcançar essas metas, diversos fatores devem ser considerados:

### **Época**

É determinada em função da melhor época de nascimento para os bezerros e do período de maior exigência nutricional das vacas. No Brasil, a melhor época para o nascimento coincide com o período da seca. Assim, para atender a esse requisito, o período recomendado para a monta deve ser de fevereiro a abril. Neste caso, as parições ocorrerão de novembro a janeiro.

### **Duração**

A meta ideal para a duração da estação de monta de vacas adultas deve ser de 60 a 90 dias. Para novilhas esse período não deve ultrapassar a 45 dias, e tanto seu início como seu final devem ser antecipados em pelo menos 30 dias em relação ao das vacas. Visando proporcionar às novilhas, por estarem ainda em crescimento e lactação, tempo suficiente para a recuperação do seu estado fisiológico e iniciar o segundo período de monta, junto com as demais categorias de fêmeas.

### **Fertilidade de Touros**

O impacto da fertilidade do touro no desempenho reprodutivo do rebanho é diversas vezes mais importante, do que o da vaca, pois a expectativa é de que, cada touro, cubra pelo menos 25 vacas. Touros de baixa fertilidade podem causar grandes prejuízos para o produtor, além disso, deve-se lembrar que eles contribuem com a metade do material genético de todas as crias, enquanto é esperada de cada vaca a desmama anual de um bezerro. Quanto à relação touro/vaca: as recomendações gerais são de 25 a 30 vacas para cada touro, no entanto, os resultados mais recentes indicam que essa relação pode ser alterada para mais de 40 vacas por touro. Os principais fatores que podem influir nessa relação são a idade, a capacidade de monta, a libido, o estado sanitário e nutricional dos touros, o tamanho e topografia das pastagens.

### **Condição Corporal das Vacas**

A avaliação da condição corporal das vacas, apesar de subjetiva, é uma ferramenta muito útil no manejo reprodutivo, pois nos permite avaliar o estado nutricional do rebanho em determinado período. Dessa forma é possível corrigir o manejo nutricional a tempo, para que os animais tenham condições mínimas no momento desejado. Além

disso, existe alta correlação entre a condição corporal ao parto e o desempenho reprodutivo pós-parto, ou seja, as fêmeas que tiverem melhor condição corporal no terço final da gestação irão apresentar cio mais cedo. Essa suplementação é importante, pois no terço final da gestação são altas as exigências de proteína e energia para o desenvolvimento do feto. A restrição alimentar nesse período irá causar além de perda de peso uma diminuição nos índices de prenhez, devido o prolongamento do retorno da atividade reprodutiva pós-parto.

#### 2.13.14. Sistemas de Acasalamento

Os principais sistemas de acasalamento são: monta controlada, monta a campo e a inseminação artificial. Na monta controlada, o touro é mantido separado das vacas, quando uma fêmea é detectada em cio é levada para junto do touro onde permanece até a cobertura. Esse método é bastante utilizado quando se deseja conhecer a paternidade, ele também causa menor desgaste aos touros, porém podem ocorrer erros na detecção dos animais em cio e também demanda mais mão de obra e trabalho para separar os animais. A monta a campo é o sistema mais utilizado na pecuária de corte, nesse caso os touros permanecem junto ao rebanho durante toda a estação de monta diminuindo assim o trabalho com detecção de cio e condução dos animais ao curral, porém impossibilita a identificação da paternidade das crias, a análise do desempenho reprodutivo, e aumenta o desgaste dos touros devido ao número repetido de cobertura que uma mesma vaca recebe. No entanto essas desvantagens são compensadas pela economia de mão de obra e a certeza que a maioria das vacas irá conceber durante uma determinada estação de monta. Mesmo com alguns inconvenientes como os custos de implantação do processo e capacitação de mão de obra especializada e dificuldade de detecção correta dos cios, a inseminação artificial é uma técnica bastante difundida hoje no país.

Essa tecnologia proporciona ao produtor a oportunidade de melhorar o desempenho produtivo do rebanho, mediante a utilização de sêmen de reprodutores com alto potencial.

#### 2.13.15. Detecção de Cio

O cio pode durar 24 ou 36 horas, porém o período em que a vaca aceita o touro geralmente não ultrapassa 12 horas. As vacas geralmente modificam seu comportamento quando estão em cio, tornam-se mais excitadas, montam nas outras vacas e também se deixam montar, os lábios da vulva ficam umedecidos e ocorre uma

ligeira descarga de muco vaginal. A detecção do cio é um dos principais problemas para o processo reprodutivo, tanto pela monta controlada como pela inseminação artificial, principalmente devido ao curto período de duração do cio.

Assim, para que ocorra o mínimo de erros possível, o campeiro que irá realizar o trabalho de detecção do cio deve estar habituado com os sinais de cio e deve realizar a observação durante o maior número de horas possível, no período da manhã e da tarde para que nenhuma vaca escape à observação e deixe de ser inseminada.

#### 2.13.16. Diagnóstico de Gestação e Descartes

O diagnóstico de gestação é de grande importância para a melhoria da eficiência reprodutiva do rebanho, devido à identificação precoce das matrizes que não estão prenhes no rebanho. O método que se utiliza nesse caso é o de apalpação retal, normalmente realizado a partir dos 45 a 60 dias ou na desmama (facilitando o manejo). Identificadas as fêmeas vazias, estas devem ser descartadas antes do inverno, pois ainda não perderam peso e esse descarte aumenta a disponibilidade de forrageiras para fêmeas prenhes.

No entanto esse plano de descarte deve ser analisado com muitos cuidados, pois o baixo índice de prenhez pode estar relacionado com alguma restrição alimentar, com a fertilidade dos touros ou mesmo com a incidência de algumas doenças, não apenas com a fertilidade das vacas.

O pecuarista também pode levar a desmama em consideração, na hora do descarte, descartando assim, as vacas com pouca habilidade materna, que abandonam suas crias e desmamam bezerros com baixo peso.

#### 2.13.17. Idade da Desmama

A desmama pode ser definido como a separação definitiva do bezerro de sua mãe, interrompendo assim, a amamentação e o estresse da lactação nas fêmeas. Em geral quando as exigências nutricionais do rebanho são bem atendidas, a desmama é feita quando os bezerros atingem de 6 a 8 meses de idade. Assim, as vacas prenhes agora com menores exigências nutricionais, poderão suportar melhor o período seco e chegar ao parto com boas condições corporais. Portanto, o uso estratégico da desmama tem como meta principal o fornecimento das condições nutricionais necessárias para a recuperação do estado corporal das vacas prenhes sem prejudicar o desenvolvimento dos bezerros desmamados.

## 2.14. A Importância do Pasto no Desenvolvimento do Rebanho

O proponente deste projeto abre espaço na busca de soluções adequadas ao aprimoramento zootécnico da bovinocultura Piauiense, propondo introduzir tecnologia aos aspectos econômicos da exploração. Evidencia, com base em experiência, que é viável a elevação da produtividade, em termos de maior desfrute e maior produção agrossilvipastoril (agricultura e floresta integrada à pecuária), investindo em manejo e melhorando as técnicas de administração rural. Alicerça suas proposições técnicas e financeiras na confiança que tem no Piauí, objetivando a fixação de novos modelos para o crescimento deste importante setor da economia piauiense.

### 2.14.1. Alimentação

**Deficiência Alimentar:** a deficiência periódica de alimentação, tanto em quantidade quanto em qualidade, é o principal fator da baixa produtividade em nosso meio. A necessidade alimentar de um animal varia de acordo com o seu peso, e a deficiência periódica dos nossos pastos tem sido constatado ano após ano, quando os animais passam fome e perdem peso.

**Plantas Forrageiras:** podem-se corrigir essas deficiências, aderindo ao uso de forrageiras, perfeitamente adaptadas ao nosso meio, para suprir nos momentos críticos as falhas de campo nativo melhorando o nosso sistema de criação.

**Capacidade de Lotação:** a capacidade média de lotação das áreas de pastagens, expressas em unidade animal varia de acordo com a estação do ano.

### COMPOSIÇÃO DE PASTAGENS

UNIDADE ANIMAL - U. A.	
Touro adulto - 1,25 U. A.	Bezerros - 0,60 U. A.
Vaca - 1,00 U. A.	Bezerros desmamados - 0,40 U. A.
Novilho de 3 anos - 0,90 U. A.	Bezerros mamão - 0,20 U. A.
Novilho de 2 anos - 0,70 U. A.	Cavalos adultos - 1,25 U. A.

	INVERNO	VERÃO
Pastagens de inverno	1,50	2,00
Pastagens de verão	2,50	0,80
Campos nativos	1,00	0,50



A linha tracejada representa a necessidade alimentar de uma *Unidade Animal*. U.A, que é igual para todas as estações do ano; a linha abaixo pontilhada, a capacidade de suporte de nossos campos nativos, no decurso das estações; a parte sombreada representa o aumento de forragens que se consegue com à implantação de pastagens.

Tecnicamente, passa-se a ter a seguinte capacidade de lotação:

Com excedentes de pastos no inverno: 1,25 U. A; e,

Com deficiência de pastos no verão, 0,90 U. A.

A utilização racional consiste em transformá-lo em feno e armazená-lo para suprir as deficiências que certamente vão ocorrer no verão e, ou durante as secas eventuais.

### Alimentação e Formação

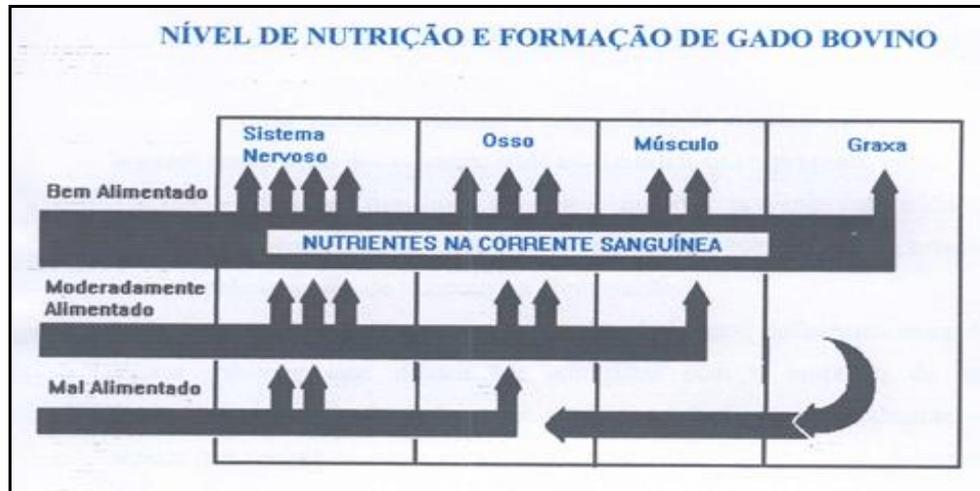
O bezerro não cresce de maneira uniforme. Duas partes são prioritárias em sua formação: nervos e ossos, que exigem um mínimo de alimentação, abaixo do qual o animal não sobrevive;

Somente depois de atendidas estas partes é que formarão os músculos, ou seja, carne; a gordura será formada se houver excedente alimentar;

Existem épocas críticas na vida do gado vacum, nas quais a alimentação é muito importante. E a época mais crítica de todas é a que começa depois do desmame; e,

- Quando o animal estaciona durante o verão, vale dizer, quando o seu crescimento é reduzido ou nulo, desenvolve osso em lugar de carne. Aparece relativamente pequeno em proporção a sua altura, como um bezerro. Se depois for bem alimentado, o animal desenvolverá mais gordura (graxa) de carne.

Quando um novilho perde peso durante o verão, alimenta-se de sua própria carne. A carne de lombo é bastante cara. É muito mais conveniente fazer reservas de alimento e dá-las aos animais durante o verão. O **gráfico 1.0**, abaixo, com as flechas indicativas da quantidade de nutrientes recebidos, auxiliará a compreensão.



#### • Mineralização

Há muito, se conhece a necessidade de minerais para a saúde e o maior rendimento dos animais, onde esse rendimento representa carne. Sabe-se que hoje em dia é possível prevenir enfermidades graves e também aumentar o rendimento de capitais empregados na criação animal, pelo aumento de minerais na alimentação. Ainda que se apresentem, algumas vezes; deficiência clara de alguns minerais, que devem ser corrigidos com o emprego de um suplemento mineral adequado, o sal comum e o fósforo são geralmente os únicos que sempre se encontram em quantidades insuficientes nos alimentos pelos animais. Os elementos minerais são constituintes vitais de todos os órgãos, e de todos os tecidos de todos os animais. Sem eles não há vida, nem animal nem vegetal. Nenhum dos minerais essenciais é mais importante, como nutriente do que o outro, porque a deficiência absoluta de qualquer nutriente essencial é incompatível com a vida. Alguns elementos minerais, como cálcio e o fósforo são necessários em quantidades relativamente grandes, quando se comparam com as requeridas, como exemplo, o cobre e o cobalto. O cobalto cobre iodo, manganês, zinco e outros são usualmente incluídos no grupo dos chamados elementos traços.

- **Sanidade**

O bovino é predisposto a muitas doenças, algumas delas mortais, enquanto outras o fazem perder peso, afetam seu desenvolvimento e produção. Animais enfraquecidos pela falta de alimentação não oferecem condições de resistência às doenças. Em tais casos os mais numerosos, a morte ocorre por efeito direto da doença, mais a causa principal reside na debilidade do organismo, incapaz de reagir, como acontece com animais bem alimentados. Daí, concluímos que a saúde do rebanho entra pela boca. Haverá um controle muito rígido, para evitar a perda de animais por morte, ocasionadas por doenças que muito afetam os novos rebanhos em todo o Estado, tais como: tuberculose, brucelose, aftosa, carbúnculo, além do controle permanente de endoparasitas (carrapatos e vermes), estes combatidos com banhos carrapaticidas e as doenças, com vacinações periódicas.

As verminoses, também terão o seu controle com aplicação de vermífugos.

- **Manejo de Pastagens**

Com a introdução da raça “nelore” em nossos rebanhos, e a melhoria das pastagens, encontraremos a solução para parte de nossos problemas pastoris e/ou agropastoris, isso com certeza só tende a melhorar ainda o manejo das nossas pastagens, principalmente quando se visa melhorar a qualidade da carne, intercalando, agricultura e bovinocultura. Dentre os métodos de manejo utilizados pela tecnologia moderna, escolheremos o Sistema de Pastoreio Rotativo Racional “VOISIN”, que será usado não em sua forma pura, mas, adaptado às condições locais.

Baseia-se no fato de certas plantas serem capazes de crescer novamente, depois de cortadas, em razão de reservas acumuladas em suas raízes. Usaremos uma experiência feita na França para tentar explicar como funciona este sistema de Pastoreio Rotativo, através da Curva Sigmóide.

Depois de cortada pelo dente do animal, a planta muito lentamente voltou a crescer e, em seis dias produziu 480 kg de pasto seco/ha;

2. Do sexto ao nono dia, cresceu mais aceleradamente: à produção acumulada dos nove dias atingiu 1.600 kg/ha;

3. Nos nove dias seguintes, do décimo ao décimo oitavo dia: ocorreram o pique de crescimento, em decorrência da fotossíntese, e o rendimento do período foi de 3.200 kg/ha, que somado ao período anterior, acumulou 4.800 kg/ha; e,

4. Nos nove dias subsequentes, do décimo nono ao vigésimo sétimo: à produção decresceu novamente, apenas 960 kg, porque a planta quase atingiu o seu porte máximo, preparava-se para lançar sementes. Nessa fase a palatabilidade e as proteínas foram substituídas pela celulose, que pouco alimenta.

O pastoreio “Rotativo Racional” consiste em deixar o pasto crescer até que complete o seu pique de crescimento: este é o momento ideal, em que se obtém quantidade e qualidade de pasto.

No exemplo citado, até o décimo oitavo dia; lota-se então o pastoreio com tantos animais quanto forem capazes de raspá-lo em cinco ou seis dias no máximo no decurso do inverno ou de oito a dez dias no verão, para evitar que comam a rebrota, então os animais serão levados para o piquete seguinte; e assim sucessivamente, em rotação. Na ocasião oportuna, deve-se deixar que os pastos renasçam no ano seguinte, na época propícia.

- **Divisões**

Um bom manejo resulta em maior aproveitamento dos pastos, tanto nativos como cultivados, e em sua preservação para o futuro. Mas, para possibilitá-lo, impõe-se a divisão dos campos. Quanto mais aperfeiçoado o sistema, maior o número de piquetes. São princípios a serem levados em conta no planejamento das divisões e subdivisões.

1. O fornecimento de água, naturalmente é indispensável, e sempre que possível cada piquete deve dispor de água própria, seja através de açudes ou de construção de bebedouros. Na impossibilidade em face de topografia, a água deve estar próxima;
2. A construção de corredores de acesso aos piquetes e a aguada;
3. Terras de baixadas sujeitas a enchentes devem contar também, com áreas mais elevadas; e,
4. Piquetes muito arenosos, com maior deficiência de cálcio e fósforo, assim como outros minerais indispensáveis aos bovinos, devem comportar outra área de melhor composição do solo, para que o próprio animal possa equilibrar instintivamente sua alimentação.

#### 2.15. Cronograma Físico das Operações de Implantação do Projeto Agrossilvipastoril

A implantação do projeto agrossilvipastoril (agricultura e floresta integrada à pecuária) proposto, terá início no mês de maio/2022, iniciando com a supressão vegetal, e esta

fase deverá ser concluída (de preferência) no final do período chuvoso. A seguir, o cronograma de todas as operações de implantação do projeto. Período - maio/2022 a maio/2023

**Quadro 13. Cronograma de Execução do Projeto**

OPERAÇÃO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Licenciamento												
Supressão Vegetal												
Retirada da Madeira												
Enleiramento/Lenha												
Coleta de Raízes												
Calagem												
Subsolagem												
1ª Gradagem												
2ª Gradagem												
PLANTIO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Adubação												
Plantio												
Replantio												
<b>Total</b>												

- **Manejo Nutricional**

O manejo nutricional é o principal responsável pela produção animal. Pois a nutrição é um dos parâmetros de manejo que mais interfere no desempenho produtivo e reprodutivo dos animais. Desta forma, a precocidade ou a taxa de ganho de peso, a idade ao abate ou a idade à primeira cria são muito sensíveis às alterações da nutrição ou do programa nutricional da propriedade. Além disso, a alimentação é um dos itens que mais onera os sistemas de produção independente do sistema de manejo. Assim, a eficiência econômica na produção depende do estabelecimento criterioso do plano nutricional e dos recursos disponíveis na propriedade e/ou na região onde se possa ter acesso com maior facilidade o acesso a resíduos da agricultura como quirera de milho, farelo de soja e algodão, milheto, etc.

**Critérios Que Devem Ser Considerados Para Se Planejar o Manejo Nutricional**

No estabelecimento dos critérios para o manejo nutricional o primeiro passo é avaliar as condições da propriedade e propor um plano nutricional específico para cada rebanho ou cada fase de desenvolvimento (cria, recria e engorda), considerando os seguintes itens:

- **Recursos Disponíveis na Propriedade:** insumos, maquinários, instalações, genética do rebanho e qualidade da mão de obra;

- **Desempenho Desejado:** ganho de peso, taxa de desfrute e eficiência reprodutiva; e,
- **Situação do Mercado:** custo dos insumos, preço da arroba, preço da reposição.

O plano de manejo será traçado entre o produtor e o corpo técnico, onde as metas para os sistemas de produção e as estratégias nutricionais são definidas de forma consciente para que os objetivos sejam alcançados de forma sustentável e economicamente viável. Mesmo com o sistema de produção a pasto sendo mais barato, o manejo rotacionado das pastagens pode promover altos ganhos de peso por animal e alta produtividade com baixo custo de produção. No entanto, as pastagens cultivadas nesta região declinam a sua qualidade nutricional no período seco, tornando necessária a suplementação alimentar e mineralização dos animais.

#### **Suplementação Mineral**

As pastagens tropicais raramente contêm em quantidades necessárias, todos os nutrientes essenciais ao bom desempenho produtivo e reprodutivo do gado bovino. Esses déficits nutricionais se acentuam ainda mais à medida que as forrageiras completam seu ciclo de crescimento e emitem floração, tornando necessária a suplementação mineral na dieta dos animais.

Na suplementação mineral o animal consome da mistura mineral à sua disposição, a quantidade necessária para atender às suas necessidades metabólicas. Embora, o consumo de determinado suplemento é muito mais em função de sua palatabilidade do que de sua capacidade em satisfazer as necessidades nutricionais específicas. No entanto, para a formulação de uma determinada mistura mineral deve ser levada em consideração os seguintes fatores:

- **Estado Fisiológico do Animal:** a condição fisiológica do animal (fase reprodutiva, nível de manutenção e de produção, tipo de animal) influencia suas demandas nutricionais. As fêmeas secas são menos exigentes, seguida dos bois em terminação, depois a dos animais em crescimento (novilhos e novilhas) e, as vacas de cria em final de gestação e lactação são as mais exigentes.
- **Tipo de Pastagem:** a composição química e a digestibilidade da espécie forrageira também deve ser levada em consideração para a formulação das misturas minerais. Normalmente as gramíneas cultivadas em solos de

baixa fertilidade, como a do gênero *Brachiaria e Andropogon*, apresentam composição mais pobre em minerais. Assim, os animais criados nestas pastagens necessitam de uma maior suplementação mineral.

- **Época do Ano:** à medida que as plantas vão amadurecendo as concentrações dos minerais nos seus tecidos diminuem e tornam menos digestíveis e ainda, têm o seu consumo reduzido devido à redução dos níveis de proteína e energia. No período seco fica comprometido o desempenho das vacas de cria, sendo necessária a complementação mineral principalmente com cálcio.

### **ALIMENTAÇÃO DO REBANHO NA ÉPOCA SECA**

No período crítico o fornecimento de volumoso pode ser feito através de várias estratégias de forma integrada, tais como:

- Pasto reservado – cerca de 90 a 120 dias antes do uso deve ser utilizado junto ao banco de proteína com leguminosas ou suplementação concentrada (proteinado e mistura múltipla);
  - Cana-de-açúcar corrigida (uréia + sulfato de amônio) – cuidados na utilização da uréia que pode causar intoxicação;
  - Resíduos e subprodutos agropecuários (quirera de milho, farelo de soja e caroço de algodão, etc.);
  - Silagem;
  - Feno;
  - Milheto, sorgo híbrido; e,
  - Capineira.

Na fazenda Sítiozinho durante o período chuvoso os animais serão recolhidos durante a noite para evitar o pisoteio em excesso do pasto, receberão suplementação com sal mineral e outros alimentos, depois serão soltos em áreas de pastejo ou piquetes com boa pastagem e aguada. No período da estiagem, além do pasto, os bovinos passarão a receber a suplementação completa. Segundo a proporção, para cada 1000 kg, constarão os concentrados de resíduos de milho na proporção de 490 kg, resíduo de soja e/ou farelo de soja de 160 kg, 300 kg de sal comum e 50 kg premix (minerais).

### **MANEJO SANITÁRIO**

Entende-se por manejo sanitário, um conjunto de medidas cuja finalidade é proporcionar, aos animais, ótimas condições de saúde. Os componentes do manejo

sanitário buscam evitar, eliminar ou reduzir ao máximo a incidência de doenças no rebanho, para que obtenha um maior aproveitamento do material genético e consequente aumento da produção e produtividade. A não observância das recomendações constantes do correto manejo sanitário, além de comprometer a competitividade da atividade, inviabiliza o rastreamento e a certificação e coloca em risco a saúde do consumidor final e a do pessoal envolvido com o manejo dos animais. Também o uso inadequado dos produtos químicos pode resultar em contaminação do solo e da água com consequentes danos ambientais e econômicos. Os procedimentos relacionados à sanidade dos animais podem ser divididos basicamente em dois tipos de procedimentos:

- a) Procedimentos sanitários preventivos: são os procedimentos relacionados à aplicação de medidas profiláticas, destacando-se as vacinações, vermifugações sistemáticas, testes para brucelose e tuberculose, parasitológico de fezes; e,
- b) Procedimentos sanitários curativos: são os procedimentos relacionados a serem adotados imediatamente após a incidência de problemas como: traumatismos, doenças, infestações (carrapatos, berne, mosca do chifre), deficiências nutricionais e intoxicações.

As doenças infectocontagiosas são aquelas que pegam nos animais e se espalham entre eles, passando de um animal para outro. Algumas dessas doenças, além de passarem de um animal para outro, também passam para o ser humano (como a Raiva, a Brucelose e outras). Essas doenças são conhecidas como **zoonoses**, a seguir são descritas as principais que podem acometer tanto os bovinos como os caprinos:

- **Febre Aftosa**

Ela é causada por um vírus *Picornaviridae* ARN. É transmitida através da saliva do animal, pelo chão onde os animais doentes passaram e até pelo ar onde muitos animais doentes estão. Seus sintomas são:

- Febre alta que dura de 3 a 5 dias;
- Pelos arrepiados;
- Baba constante devido a ferida na língua (AFTA); e,
- Dificuldade de andar devido a ferida entre os cascos.

Esta doença causa prejuízos por que o animal não anda devido as feridas do casco e não consegue comer pelas feridas na língua, causando o emagrecimento instantâneo.

Os animais infectados pela doença e identificados pelo Serviço de Defesa Sanitária Animal são sacrificados com um rifle sanitário (são mortos a tiro e enterrados profundamente com cal).

- O criador é notificado e a propriedade é interditada.

Esta doença não tem tratamento. Ele é feito preventivo por vacinação nos meses de março a setembro.

#### • Brucelose

É uma **zoonose** causada por uma bactéria chamada *Brucella bovis*, portanto muito cuidado. O principal sintoma é o aborto nas vacas e inflamação nos testículos e no pênis do touro que dissemina no rebanho. O leite da vaca brucélica também transmite a doença. Os principais prejuízos são a perda de crias, diminuição na produção do leite e doença nos empregados e até no proprietário da fazenda. Por não haver tratamento, o método mais eficiente é a vacinação das fêmeas de 3 a 8 meses de idade uma só vez com a vacina B-19. **A Vacina só pode ser aplicada por Veterinário credenciado pelo Ministério da Agricultura.** Ela se mal manuseada pode causar Brucelose na pessoa que está mexendo com ela.

**Observação:** NÃO COMPRE VACAS SEM O CERTIFICADO DE VACINAÇÃO E A MARCA NA CARA, identificando-a como vacinada contra Brucelose. Se não for vacinada EXIJA EXAME DE SANGUE NEGATIVO PARA BRUCELOSE ANTES DE ADQUIRI-LA.

#### • Tuberculose

É uma **zoonose** causada por uma bactéria do grupo *Mycobacterium*. Seus sintomas são:

- Tosse;
- Secreção mucosa (catarro escorrendo pelo nariz);
- Dificuldade de respiração;
- Emagrecimento;
- Diminuição na produção de leite; e,
- Nódulos (caroços) principalmente na região do pescoço.

A transmissão é feita pelo contato com as secreções dos animais, pelo leite, queijo, cremes e manteigas preparados de produtos de animais infectados.

Tratamento: NÃO EXISTE VACINA PARA OS ANIMAIS.

### • Carbúnculo Sintomático

Esta doença é conhecida pelo apelido de manqueira, mal do quarto e mal de ano, causada pela bactéria *Clostridium*. Ele ataca principalmente bezerros na fase de desmame, quando estão mais fracos. Portanto, estes devem ser colocados em pastagens de boa qualidade para evitar a doença.

Os sintomas são:

- Febre alta;
- Dificuldade de locomoção;
- As fezes caem no chão e se espalham como se fossem borras de café;
- Aparece um tumor na altura da pá com um inchaço. Ao se apertar esse tumor ele se mostra crepitante (dá uns estalinhos por causa do ar que se forma dentro dele juntamente com o material purulento); e,

- O animal nesse estágio falece 2 a 3 dias depois. É uma doença de alta mortalidade para os bezerros e novilhos e se espalha rapidamente pelo rebanho.

O tratamento é feito com antibióticos, mas, 90% das vezes quando se descobre a doença é tarde demais para salvar o animal.

Portanto, o correto é fazê-lo de forma preventiva através da vacinação.

### • Raiva

É a doença infectocontagiosa mais agressiva e mortal para os animais e para o ser humano. Não existe cura e é 100% mortal. É uma zoonose transmitida pelo morcego hematófago.

Os sintomas são:

O animal se afasta do rebanho, tem um andar cambaleante, arrasta a ponta dos cascos, há uma paralisia nas patas traseiras e o animal cai, no chão faz o movimento de pedalar, as fezes ficam ressecadas, o animal baba bastante e fica prostrado.

Não existe tratamento. Deve ser feito de forma preventiva por meio de vacina a partir dos 3 meses de idade e revacinar todo o ano no mesmo período. A outra forma de prevenção é através do combate aos morcegos usando produtos para afastá-los, o que deve ser feito com a recomendação de um médico veterinário.

### • Mamite ou Mastite

É a inflamação das mamas da vaca causada por bactérias, fungos e vírus ou por uma reação inflamatória devido a picadas de insetos e pancadas. A mamite é transmitida principalmente pela mão do ordenhador.

O tratamento deve ser preventivo, utilizando salas de ordenha limpas e desinfetadas, lavar e desinfetar as tetas das vacas e as mãos do ordenhador antes e depois da ordenha, evitar casas de marimbondos no estábulo e evitar pastos com muitos tocos, arames e outros objetos que possam ferir as tetas das vacas.

- **Pneumoenterites**

As pneumoenterites são as doenças que atacam os pulmões dos bezerros causando pneumonias e as que atacam principalmente o sistema digestivo que causam diarreias desidratando os animais.

Estas doenças são causadas por germes comuns encontrados no meio ambiente (*Salmonellas*, *Strepto* e *Stafilococcus*, *Coccídios* etc.) e o meio de contaminação mais comum é pelo umbigo do bezerro recém-nascido e bezerreiros úmidos e mal higienizados. O tratamento é feito por meio de antibióticos, coccidiostáticos, anti-inflamatórios e outros. O médico veterinário deve ser sempre consultado para orientar o melhor tratamento.

O tratamento preventivo é feito vacinando a vaca 1 mês antes da parição com a vacina contra pneumoenterites, para que o bezerro ao mamar possa receber anticorpos produzidos pela sua mãe através do leite, e vacinar o bezerro com 7 e 15 dias de idade como reforço; No nascimento do bezerro cortar o umbigo em torno de 15 a 20 cm e mergulhá-lo numa garrafa contendo álcool iodado (em 1 litro de álcool adicionar 200 ml de iodo); manter os bezerreiros limpos e ventilados durante o dia e fechar com uma cortina o lado de onde vem os ventos dominantes (também outra causa das pneumonias).

### **CONTROLE DE ENDO E ECTOPARASITAS**

Endoparasitas são os vermes e protozoários que parasitam os animais internamente e Ectoparasitos são os que parasitam o animal externamente (Pulgas, Carrapatos e Bernes).

O combate dos **endoparasitas** que, em sua maioria, são os vermes chatos e redondos e os protozoários (amebas, anaplasmas, babésias etc.) deve ser feito com aplicações de vermífugos de forma estratégica. Aplicar nos bezerros 4 doses ano<sup>-1</sup> sendo que 1 dessas doses deve coincidir com a entrada do período da seca (abril/maio) e uma dose na saída do período da seca (setembro/outubro).

Nos adultos somente uma dose na entrada da seca e uma dose na saída da seca. No caso de os adultos avaliarem a real necessidade da vermifugação fazendo um exame de fezes

uma vez por ano numa amostragem (pegar fezes de 10 a 12 animais aleatoriamente e enviar ao laboratório).

O vermífugo deverá ser de amplo espectro (eliminar vermes chatos e redondos), podendo ser orais e injetáveis de acordo com a recomendação de um veterinário.

Os **ectoparasitas (fêmea do carrapato)** são ácaros parasitas externos que sugam o sangue dos animais, que causam prejuízos além de sugarem o sangue dos animais eles podem transmitir doenças durante este ato como a Anaplasmose e a Babesiose que também atacam o sangue do animal.

Os carrapatos macho e fêmea fixam-se no corpo do animal, onde ocorre a fecundação da fêmea que se enche de sangue ficando quase 10 vezes maior do que o normal. A fêmea ingurgitada de sangue cai no chão e liberam de 2.000 a 4.000 ovos no pasto, que eclodem de 7 a 13 dias, as larvas infestantes que vão para a ponta do capim. Ao passar um animal pelo pasto as larvas sobem no corpo dele crescem e novamente iniciam o Ciclo, que dura cerca de 21 dias, mas nesse período 100 fêmeas de carrapato fazem o animal perder cerca de 20 Kg de peso ano<sup>-1</sup> sem contar a transmissão de doenças.

O controle de carrapatos deverá ser feito nos meses de janeiro a abril com pulverizações com carrapaticidas de 21 em 21 dias buscando quebrar o ciclo dos patógenos porque no período das águas 95% destes estão no chão. Para que o tratamento seja eficiente é necessário seguir as seguintes regras na aplicação do produto:

- Preparar o carrapaticida na dosagem recomendada pelo fabricante;
- Misturar bem o produto com a água;
- Evitar dias chuvosos ou de sol forte;
- Utilizar pulverizadores bem regulados proporcionando a formação de micro gotículas;
- Aplicar em todo o corpo do animal;
- Nos produtos “pouron” conhecer bem o peso do animal para utilizar a quantidade recomendada;
- Banhar o animal até que o produto esteja pingando do couro e não apenas “batizar” o animal;
- Sempre pulverizar contra o pelo dos animais; e,
- Preferencialmente utilizar bombas capetas ou mecânicas.

- **Miíases**

São as **Bicheiras** causadas por moscas. Elas utilizam o animal para colocar seus ovos que penetram no couro do animal e viram larvas alimentando-se dele, depositando os ovos em feridas abertas, por isso é importante tratar as feridas com repelentes de moscas. As bicheiras podem ter somente uma larva das moscas *Dermatobias* (varejeiras), que colocam uma larva no animal ou sobre outra mosca que leva o ovo para ela ao animal ou várias larvas como é o caso da *Coclyomia* que coloca vários ovos no animal causando as bicheiras com várias larvas. A prevenção das miíases se dá no controle das moscas, evitando ambientes sombreados e úmidos, estábulos sujos e sem esterqueiras.

Neste caso pode-se evitar moscas com papéis pega moscas ou barbantes pendurados banhados com melão e um produto letal para elas misturado. O óleo queimado ajuda, pois há necessidade de a Bicheira ter um orifício para que as larvas respirem e o óleo queimado, além de repelir outras moscas, atrapalha a respiração das larvas.

- **Mosca do Chifre**

É uma mosca muito pequena (*Dermatobia irritans*) com uma minúscula asa-delta. Ela pica o animal deixando-o muito irritado e diminuindo a produção de leite e carne. Existem casos de 5.000 a 10.000 moscas encontradas em um só animal.

O inseto pousa sempre de cabeça para baixo e prefere animais escuros ou com manchas escuras. Um boi infestado por moscas do chifre chega a perder 40 Kg ano<sup>-1</sup> (500 moscas retiram 60 ml de sangue do animal por dia). Elas se acasalam no boi e depois depositam seus ovos no esterco. O seu controle deve ser feito da seguinte forma:

- Manter as instalações limpas e uma esterqueira bem manejada;
- Aplicar no animal produto a base de piretróides caso o ataque seja muito intenso (Barrage é um bom produto, por exemplo, desde que seja corretamente utilizado com as diluições corretas);
- Não tratar nos meses de junho, julho e agosto, pois na época seca o número de moscas é baixo;
- Tratar 2 vezes em setembro com um produto a base de organofosforado;
- O tratamento deve-se intensificar no período chuvoso quando as moscas mais incomodam os bovinos; e,
- Uma vez introduzida na propriedade dificilmente haverá erradicação dela.

## • PRINCIPAIS MEDIDAS DE MANEJO SANITÁRIO

É uma prática que deve ser acompanhada criteriosamente pelo produtor porque a sanidade do rebanho, aliada às práticas de manejo e à nutrição é essencial para o aumento da produção e produtividade na propriedade, adaptada às condições de cada produtor. A seguir são apresentadas algumas sugestões:

- a) Corte e desinfecção do umbigo dos bezerros com tintura de iodo (5 a 10%);
- b) Fornecer ao bezerro o colostro na maior quantidade possível nas primeiras 6 horas após o nascimento;
- c) Controle de insetos, roedores e demais vetores com a utilização de produtos seguros nas dosagens corretas, evitando intoxicações;
- d) Fornecimento de uma nutrição adequada (suplementação nutricional e mineral), pastagens de boa qualidade e bem manejadas;
- e) Realizar a quarentena (mínimo 30 dias) para novos animais que serão introduzidos na propriedade, objetivando não introduzir ou propagar doenças no rebanho;
- f) Cuidar das vacas em gestação, oferecendo-lhe todas as condições de nutrição e demais cuidados;
- g) Após o parto, verificar se a mãe teve ou não retenção de placenta;
- h) Isolamento dos animais doentes (para diminuir o risco de transmissão de doenças);
- i) Implantar um calendário zoonofilático com um programa adaptado de vacinação e vermifugação;
- j) Implantar um programa de controle de carrapatos, moscas do chifre e demais ectoparasitas;
- k) Realização periódica de testes para diagnósticos de brucelose, tuberculose e parasitológico de fezes; e,
- l) Dar um destino correto aos cadáveres, enterrando-os e adotando as práticas corretas de desinfecção ambiental.

### ✓ Manejo Sanitário Reprodutivo

Os animais em boas condições sanitárias apresentam maior potencial produtivo melhorando o desempenho do rebanho de cria, recria e engorda de forma racional, econômica e sustentável econômica e ambiental. Isto só é possível quando o manejo

alimentar e sanitário é feito de forma racional e sistemática, prevenindo as doenças e atendendo as exigências nutricionais dos animais.

O manejo dos animais pode ser feito através da desmama antecipada, a suplementação estratégica dos bezerros e vacas, o estabelecimento de um período de monta, auxiliando o produtor na eficiência do sistema de cria e recria. Ainda, podem ser adotadas outras práticas na otimização do desempenho reprodutivo e da eficiência produtiva do rebanho, tais como:

- 1) Identificação dos animais e registro de ocorrências (nascimentos, abortos, mortes etc.);
- 2) Escolha do período de monta;
- 3) Escolha do sistema de acasalamento;
- 4) Preparo de novilhas para reposição;
- 5) Diagnóstico de gestação e descartes;
- 6) Determinação da idade à desmama;
- 7) Atendimento às exigências nutricionais; e,
- 8) Controle sanitário do rebanho.

#### ✓ **Sanidade na Reprodução**

A seleção de reprodutores e matrizes pode influenciar na taxa de natalidade dos bovinos em função da sua boa capacidade reprodutiva e pelo estado sanitário dos animais. O controle sanitário dos animais, evitando as doenças infecciosas, de origem bacteriana, viral ou parasitária é muito importante para evitar que estas afetem o desempenho dos animais por afetarem o aparelho reprodutivo de machos e fêmeas, impedindo a fecundação, causando abortos, repetições de cios, o nascimento de animais com porte inferior à média, disfunção hormonal, entre outros, inclusive a perda da função reprodutiva.

#### ✓ **Controle Sanitário e Cuidados Com os Bezerros ao Nascer**

O manejo sanitário é importante também na taxa de natalidade dos animais. Pois uma fêmea malnutrida pode reduzir a produção de hormônios e prejudicar o trabalho de parto normal. Reduz a qualidade do colostro, o tamanho do bezerro recém-nascido e suas condições iniciais para a procura do alimento.

A má qualidade do colostro implica na proteção imunológica do bezerro por ser a primeira secreção da glândula mamária, com valor nutritivo e imunológico, que deve ser

absorvido, por via digestiva, nas primeiras oito horas de vida do bezerro, até 24 horas após o parto.

O umbigo é a principal porta de entrada das doenças infectocontagiosas. Por isso, a "cura do umbigo" evita contaminações por agentes infecciosos do meio externo que, de forma ascendente, causam infecções generalizadas no bezerro. A falta de tratamento pode causar uma infecção local (Onfaloflebite) e sistêmica, disseminando o agente a vários órgãos. Neste caso, podem ocorrer inflamações (onfaloartrites), pneumonias, abscessos hepáticos, renais, cardíacos etc.

### ✓ Seleção de Reprodutores e Matrizes Para à Reprodução

#### ✚ Reprodutores

A fertilização das matrizes pode ser feita de forma natural ou artificial. De forma natural é feita a campo através da monta ou cobertura realizada por reprodutores de fertilidade comprovada no programa reprodutivo e alto potencial genético, que deve ser transferido aos seus filhos. Na sua escolha, o exame andrológico realizado pelo médico veterinário direcionará a seleção de touros pelo potencial de produção de sêmen, características raciais, comportamento e masculinidade. A seleção de reprodutores deve também contemplar o seu mérito genético por meio do estudo da genealogia. É importante atribuir alto grau de responsabilidade e critério na escolha dos reprodutores, pois o impacto da fertilidade do reprodutor no desempenho reprodutivo do rebanho é diversas vezes maior do que o da matriz. A fertilização artificial é feita através da inseminação artificial, onde o sêmen passa pelo mesmo padrão de escolha do reprodutor.

#### ✚ Matrizes

O processo de seleção e manejo de matrizes para reprodução é contemplado por uma série de decisões que devem estar atreladas a características particulares de cada animal, como, por exemplo, idade e peso corporal, época de parição, escore de condição corporal e condição uterino-ovariana.

A escolha criteriosa das matrizes é determinante para a fertilidade geral do rebanho e a possibilidade de as fêmeas emprenharem, pois influenciam diretamente a puberdade em novilhas e o anestro pós-parto nas vacas. Além disso, a seleção mais acurada de fêmeas passa pela precocidade sexual, habilidade materna e capacidade de produzir um bezerro por ano.

As fêmeas ao atingirem ao fim da sua capacidade reprodutiva devem ser descartadas, onde são substituídas até estabilizar o número de matrizes do plantel e a quantidade de

bezerros nascidos por ano. A substituição deve ser feita em condições normais, preconizando-se o descarte de todas as fêmeas vazias ao final do período de monta e/ou a substituição de cerca de 20% do total de matrizes pluríparas por novilhas e/ou marrãs, podendo ser escolhidas para descarte aquelas que emprenharam próximo ao final da estação de monta, isso nos casos em que a taxa de prenhez final ultrapasse os 80%.

Para alcançar uma maior eficiência reprodutiva, recomenda-se antes do início da estação de monta, realizar o diagnóstico ginecológico para a verificação de possíveis anormalidades útero-ovariano ou até mesmo gestações não programadas provenientes da mistura acidental de lotes. Desta forma, aumenta-se o êxito do programa reprodutivo, principalmente quando se trata de inseminação artificial.

O diagnóstico de gestação deve ser realizado logo após o término da estação de monta (26 dias por ultrassonografia; 45 dias por palpação retal). Assim, identificam-se com antecedência as fêmeas que deverão ser descartadas ao desmame, ganhando tempo para programar a reposição das mesmas.

### 3. LEGISLAÇÃO APLICADA AO EMPREENDIMENTO

A análise dos aspectos legais do empreendimento, Fazenda Sítiozinho foi realizada tomando como partida a Constituição Federal, à Constituição do Estado do Piauí e do município diretamente abrangido pelo empreendimento.

#### 3.1. Organização do Poder Público

O Estado Brasileiro organiza-se horizontalmente em três níveis, Federal, Estadual e Municipal, os quais atuam sobre os mais variados temas, incluindo os relacionados ao meio ambiente. As funções estatais são repartidas verticalmente entre os três poderes: executivo, legislativo e judiciário.

Desta forma, para os assuntos de meio ambiente, cabe ao legislativo elaborar as normas legais, ao executivo executar e fazer executar, a política e diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente, obedecendo às normas legais, e ao judiciário zelar pelo seu cumprimento. Os temas de meio ambiente, no poder executivo, em nível federal são conduzidos através do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), no Estado do Piauí, pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMAR), os quais contam com apoio de seus Conselhos de Meio Ambiente, em nível federal, o CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) e no Estado do Piauí, o CONSEMA (Conselho Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano), que são os órgãos deliberativos que integram o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA).

Os poderes legislativos nos níveis federais e estaduais estabelecem as normas constitucionais e legais que vigoram no âmbito de sua atuação. Também estabelecem as respectivas políticas adotadas em relação ao meio ambiente, as quais definem os princípios e instrumentos e a estrutura de atuação. No que se referem aos municípios, suas diretrizes gerais estão insculpidas em suas leis orgânicas, podendo também possuir leis ambientais, disciplinadoras da proteção do meio ambiente, e definidoras da política municipal em relação ao meio ambiente, o que é mais comum em municípios maiores e mais estruturados.

#### 3.2. Política Nacional de Meio Ambiente

A política nacional do meio ambiente tem como objetivo principal, controlar a exploração dos recursos naturais, habilitando o Estado e a sociedade para a prática de

desenvolvimento que tenha como pressuposto básico a defesa do meio ambiente e a utilização racional dos recursos naturais.

As Resoluções do CONAMA apresentadas a seguir são um exemplo da atividade das autoridades em prol da preservação ambiental:

Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986, estabelece os critérios básicos e diretrizes gerais para o RIMA;

Resolução CONAMA nº 011, de 18 de março de 1986, altera e acrescenta incisos na resolução 001/86 que institui o RIMA;

Resolução CONAMA nº 006, de 24 de janeiro de 1986, institui a aprova modelos para publicação de pedidos de licenciamento;

Resolução CONAMA nº 026, de 03 de dezembro de 1986, cria as câmaras técnicas de recursos hídricos, poluição industrial, mineração, flora e fauna e agrotóxicos;

Resolução CONAMA nº 009, de 03 de dezembro de 1987, regulamenta a questão de audiências públicas;

Resolução CONAMA nº 001, de 16 de março de 1988, regulamenta o cadastro técnico federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental;

Resolução CONAMA nº 001, de 08 de março de 1990, estabelece critérios e padrões para admissões de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais;

Resolução CONAMA nº 008, de 06 de dezembro de 1990, estabelece limites máximos de poluentes do ar previstos no PRONAR;

Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, dispõe sobre a definição de licenciamento ambiental e revoga dispositivos da Resolução CONAMA nº 01 de 23 de janeiro de 1986;

Lei nº 9.605/1998, de 13 de fevereiro de 1998, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

### 3.2.1. Legislação Específica (Âmbito Federal)

O Novo Código Florestal Lei nº 12.651/2012 – Define as medidas de utilização das florestas e demais formas de vegetação, proteção de certas formas de vegetação.

Lei nº 6.225, de 14/07/1975 – Dispõe sobre a discriminação, por parte do Ministério da Agricultura, de regiões de execução obrigatória de Planos de Proteção do Solo e de Combate a Erosão.

Lei nº 5.197, de 03/01/1967 – Dispõe sobre a proteção a fauna brasileira.

Lei nº 6.535, de 15/06/1978 – Dispõe sobre impactos sobre a flora, mineração e dá outras providências.

Decreto nº 77.775, de 08/06/1976 – Regulamenta a lei nº 6.225/1975.

Lei nº 6.938, de 31/08/1981 – Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, cria o CONAMA, prevê o zoneamento ambiental e a avaliação de impactos ambientais.

Decreto nº 99.274, de 06/06/1990 – Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27/04/1981 e a Lei nº 6.938, de 31/08/1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 001 de 23/01/1986 – Estabelece e regulamenta a Avaliação de Impactos Ambientais para o licenciamento de atividades potencialmente degradadoras do meio ambiente.

Resolução CONAMA nº 011, de 18 de março de 1986 – Altera e acrescenta incisos na Resolução nº 001/1986 que institui o EIA/RIMA.

Resolução CONAMA nº 009, de 03 de dezembro de 1987 – Estabelece normas para realização de audiência pública para informação sobre o projeto e seus impactos ambientais e discussão do RIMA.

Lei nº 9.974, de 06/06/2000 e Decreto nº 3.550, de 27/07/2001 (Destinação das Embalagens de Agrotóxicos).

Lei nº 8.711, de 17/01/1991 – Lei de Política Agrícola – Estabelece à Proteção Ambiental dos Recursos Naturais da Propriedade Agrícola.

Resolução CONAMA nº 002 de 18/04/1996 – Dispõe sobre a obrigatoriedade de implantação de unidade de conservação como reparação de danos ambientais.

Resolução CONAMA nº 009, de 03 de dezembro de 1987 – estabelece normas para realização de audiência pública para informação sobre o projeto e seus impactos ambientais e discussão do RIMA.

Lei nº 9.605 – Lei de Crimes Ambientais – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 237/1997 – Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente e revogam os artigos 30 e 70 da Resolução CONAMA nº 001/1986.

## ✓ AGROTÓXICOS

### **Lei nº 7.802 de 11 de julho de 1989**

Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

### **Lei nº 9.974 de 06 de junho de 2000**

Altera a Lei nº 7.802, de 11 julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

**Decreto nº 991 de 24 de novembro de 1993** – Revogado pelo Decreto nº 4.074 de 04 de janeiro de 2002.

Altera o Decreto nº 98.816, de 11 de janeiro de 1990, no que dispõe sobre a regulamentação da Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989.

**Decreto nº 3.550 de 27 de julho de 2000** – Revogado pelo Decreto nº 4.074 de 04 de janeiro de 2002. Dá nova redação os dispositivos do Decreto nº 98.616, de 11 de janeiro de 1990, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins.

**Decreto nº 3.694 de 21 de dezembro de 2000** – Revogado pelo Decreto nº 4.074 de 04 de janeiro e 2002.

Altera e inclui dispositivos ao Decreto nº 98.816 de 11 de janeiro de 1990, que dispõe sobre o controle e a fiscalização de agrotóxicos, e dá outras providências.

### **Decreto nº 3.828 de 31 de maio de 2001**

Altera e inclui dispositivos ao Decreto nº 98.816 de 11 de janeiro de 1990, que dispõe sobre o controle e a fiscalização de agrotóxicos, e dá outras providências.

### **Decreto nº 4.074 de 04 de janeiro de 2002**

Regulamenta a Lei n° 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, e embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

**Decreto n° 99.657 de 266 de outubro de 1990** – Revogado pelo Decreto n° 4.074 de 04 de janeiro de 2002.

Acrescenta artigo e parágrafo único ao Decreto n° 98.816, de 11 de janeiro de 1990, que regulamenta a Lei n° 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

**Portaria n° 01 de 30 de novembro de 1990**

Reconhece para os óleos minerais e vegetais registrados no Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, a característica adjuvante, quando adicionados às caldas dos agrotóxicos.

**Portaria n° 03 de 16 de janeiro de 1992**

Retifica os temas das “Diretrizes e orientações referentes à autorização de registros, renovação de registro e extensão de uso de produtos agrotóxicos e afins - n° 1, de 09 de dezembro de 1991”, publicadas no DOU em 13/12/1991.

**Portaria n° 14 de 24 de janeiro de 1992**

Estabelece os critérios para avaliação toxicológica preliminar para os agrotóxicos e afins destinados à pesquisa e experimentação.

**Portaria n° 45 de 10 de dezembro de 1990**

Estabelece critérios para efeito de obtenção de registro, renovação de registro e extensão de uso de agrotóxicos, seus componentes e afins.

**Portaria n° 67 de 30 de maio de 1995**

Estabelece critérios para a mistura em tanque de agrotóxicos.

**Portaria n° 84 de 09 de maio de 1994**

Estabelece critérios para avaliar inclusões e exclusões de indicações de usos nos registros dos agrotóxicos.

**Portaria Normativa n° 139 de 21 de dezembro de 1994**

Estabelece procedimentos a serem adotados junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), para efeito de avaliação do

potencial de periculosidade ambiental de produtos químicos considerados como agrotóxicos, seus componentes e afins, segundo definições estabelecidas nos incisos XX, XXI e XXII, do artigo 2º, do Decreto nº 98.816.

### 3.3. Política Estadual do Meio Ambiente

Lei nº 3.888, de 26/09/1983 – Proíbe a derrubada de espécies palmáceas no Estado do Piauí. Constituição Estadual, promulgada em 1989 – Trata nos seus artigos 237 a 240, sobre a preservação do meio ambiente, tendo sido suprimido o inciso V, do § 1º, do artigo 237, pela Emenda Constitucional nº 14, de 19/06/2001.

Decreto nº 9.835, de 25/10/1983 – Dispõe sobre os níveis de ruídos permitidos.

Lei nº 4.854, de 10/07/1996 – Dispõe sobre a Política do Meio Ambiente do Estado do Piauí e dá outras providências.

Lei nº 4.797, de 24/10/1997 – Cria a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMAR), órgão responsável pelas políticas de Meio Ambiente e Recursos Hídricos no Estado do Piauí.

Lei Nº 5.178 de 27 de dezembro de 2000 - Dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Piauí e dá outras providências.

Lei nº 5.165, de 17/08/2000 – Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos; institui o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências.

Decreto nº 11.110, de 21 de agosto de 2003, que dispõe sobre a exigência de cópia autenticada do respectivo registro de imóveis, memorial descritivo da cadeia dominial e outros.

### 3.4. Legislação Complementar

#### ✓ **Áreas de Preservação Permanente**

De acordo com o Novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), são áreas de preservação permanente as florestas e as demais formas de vegetação naturais localizadas ao longo dos rios e cursos d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal com largura mínima de 30 a 600 metros, variando em função da largura do curso d'água; ao redor de lagoas, lagos ou reservatórios d'água; no topo de morros, montes, montanhas e serras; nas encostas ou parte destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive; nas restingas como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangue; nas bordas dos tabuleiros e chapadas e em altitudes superiores a 1.800 metros,

qualquer que seja a vegetação. Nas florestas situadas em áreas de inclinação entre 25° e 45° só poderá ser feita a extração de toras quando em regime de utilização racional e mediante plano de manejo florestal sustentável, aprovado pelo órgão licenciador competente.

#### ✓ Reservas Ecológicas

Na forma dos Artigos 1° e 3° da Resolução CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) n° 004/1985 são consideradas reservas ecológicas as formações florísticas, as áreas de florestas de preservação permanente e demais formas de vegetação natural situadas:

a) Ao redor dos rios ou de qualquer corpo d'água, em faixa marginal além do leito maior sazonal medido horizontalmente, cuja largura mínima seja de:

30 metros para os rios com menos de 10 metros de largura;

50 metros para os rios de 10 a 50 metros de largura;

100 metros para os rios de 50 a 200 metros de largura;

200 metros para os rios de 200 a 600 metros de largura; e,

500 metros para os rios com largura maior de 600 metros.

b) Ao redor de lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais, desde o seu nível mais alto medido horizontalmente, em faixa marginal cuja largura mínima seja de:

30 metros para os que estejam situados em área urbana;

100 metros para os que estejam situados em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até 20 hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 metros; e,

100 metros para represas hidroelétricas.

c) Nas nascentes permanentes ou temporárias, incluindo os olhos d'água e veredas, seja qual for à situação topográfica, com faixa mínima de 50 metros a partir da margem, de tal forma que proteja em cada caso, a bacia de drenagem contribuinte.

#### 4. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

A delimitação das Áreas de Influência de um determinado empreendimento é um dos requisitos legais para a avaliação dos impactos ambientais e licenciamento das atividades, portanto, fator de grande importância tanto para o direcionamento das coletas de dados em campo, como para a elaboração do diagnóstico ambiental e proposição das medidas mitigadoras, compensatórias e de recuperação das áreas alteradas.

Legalmente, a definição das Áreas de Influência está baseada na Resolução CONAMA nº 01/86, que estabelece em seu Art. 5º, parágrafo III, a seguinte diretriz:

*III – Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza.*

Portanto, as Áreas de Influência são aquelas afetadas direta ou indiretamente pelos impactos decorrentes do empreendimento durante as fases de planejamento, implantação e operação. Essas áreas assumem normalmente tamanhos diferenciados, variando os seus limites em função dos elementos dos Meios Físico, Biótico e Antrópico. Usualmente as Áreas de Influência são delimitadas como:

- Área Diretamente Afetada (ADA);
- Área de Influência Direta (AID); e,
- Área de Influência Indireta (AII).

A Área de Influência do empreendimento Fazenda Sítiozinho, pretende implantar no município de Nazaré do Piauí (PI), foi estabelecida considerando uma análise detalhada dos aspectos físicos, biológicos, sociais, econômicos e políticos da região, como também da dinâmica e abrangência do projeto. Considerando que todas as ações a serem realizadas no âmbito do projeto em suas fases de instalação e operação, possuem algum tipo de interface com o meio ambiente, a análise dos impactos positivos e negativos foi ordenado dentro das Áreas de Influência sugeridas, considerando tanto os efeitos de natureza físico-biológica quanto de natureza socioeconômica, como:

- Pressão sobre o ecossistema e recursos naturais;
- Retirada da cobertura vegetal;
- Circulação de pessoas, veículos e máquinas;
- Transporte de insumos, materiais e equipamentos;
- Pressão sobre a infraestrutura urbano-social;

- Interferência no uso do solo;
- Pressão sobre corpos d'água e bacia hidrográfica;
- Geração e arrecadação de tributos;
- Demanda por produtos, serviços, comércio e mão de obra; e,
- Influência sobre o microclima na área de atuação do projeto.

Cada Área de Influência poderá ainda ter características exclusivas para alguma área temática levando em conta os estudos realizados e as peculiaridades do meio em estudo.

#### 4.1. Área Diretamente Afetada (ADA)

Em princípio, a área total do empreendimento é de **3.299,9847 ha**, desse total, estarão previstos para 2022/23 a ocupação de uma área de **1.583,0876 ha** (floresta nativa) com à implantação do projeto Agrossilvipastoril (agricultura e floresta integrada à pecuária).

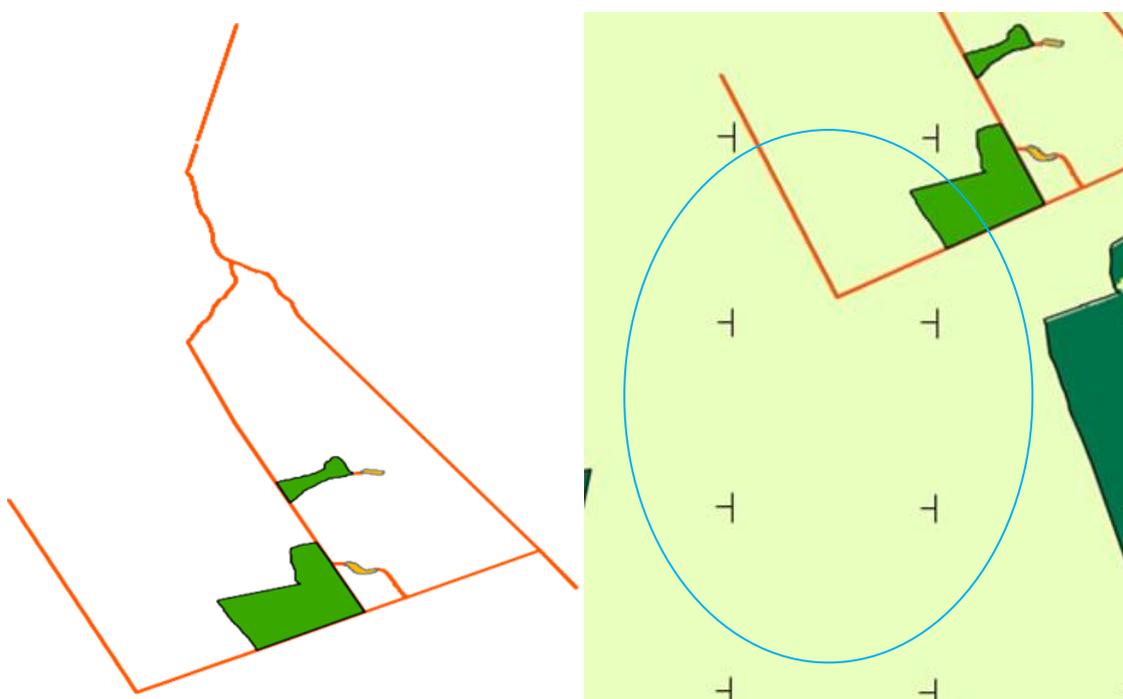
Daí, restarão para ocupação futura uma área de 2.189,3652 ha de floresta nativa (remanescente), e as demais áreas restantes corresponderão a outros usos como: reserva legal, área de preservação permanente e áreas de fluxo gênico de fauna e flora. (Ver Mapa de Uso e Ocupação do Solo).

A seguir são apresentados os critérios e definições da Área Diretamente Afetada (ADA) nos diversos meios:

- Para o Meio Biótico (fauna e flora), a Área Diretamente Afetada (ADA), foi delimitada como a área onde efetivamente ocorrerá a exploração ou alguma ação ou operação direta do empreendimento, como no caso de estradas, construções, recuperação de vegetação, bem como as demais operações associadas exclusivamente à infraestrutura do projeto e de uso privativo do empreendimento.
- Esta definição do uso e ocupação do solo na propriedade será realizada dentro de programa específico, denominado PRIMA – Planejamento Racional e Integrado de Manejo Ambiental, sendo sua elaboração condicionada ao início das atividades agrossilvipastoris.
- Para o meio físico, cabem as mesmas definições citadas para o meio biótico. No caso dos recursos hídricos, caso houvesse a existência de um rio que por ventura atravessasse a ADA, o tornaria parte integrante da mesma, no seu percurso dentro da área e fora dela, até 1,0 km à jusante.
- Em relação à atmosfera, a ADA deve abranger o raio de 10 km em torno da área do empreendimento, limite considerado para as possíveis alterações do microclima. Nestas áreas é importante o monitoramento da variação dos seguintes

elementos climáticos: temperatura; umidade relativa do ar; insolação; evapotranspiração e evaporação. Além disso, será avaliada nessa Área de Influência a qualidade do ar em épocas de queimadas, que atualmente ocorrem na região, procurando, através de programas específicos, minimizarem a incidência desses eventos.

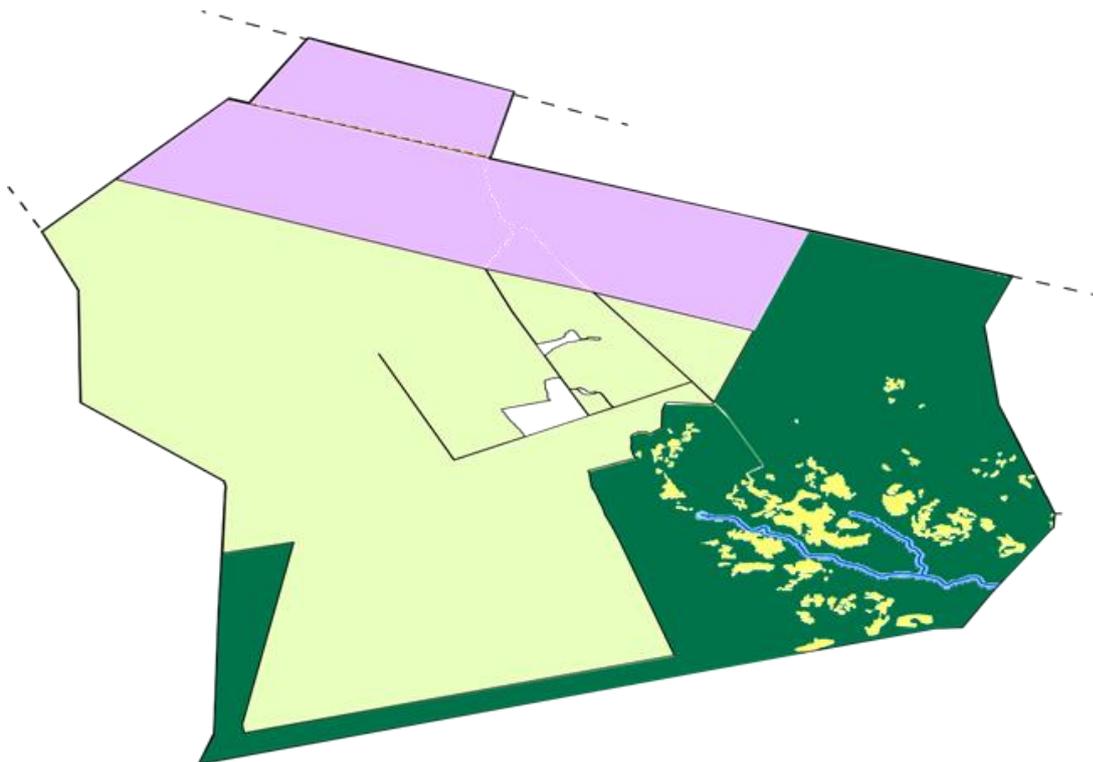
- Para o Meio Socioeconômico, a ADA abrange as comunidades e localidades que sejam diretamente afetadas pelo empreendimento, seja em relação ao uso tradicional da terra, seja pelos reflexos na economia local causados pelo aumento da disponibilidade de trabalho e renda.



**Mapa 1.0.** Área Diretamente Afetada (ADA)

#### 4.2. Área de Influência Direta (AID)

A área de Influência Direta, é delimitada pelo território em que se dão majoritariamente as transformações ambientais primárias (ou diretas) decorrentes do empreendimento, a serem causadas por consequência das atividades agrossilvipastoris; exploração (supressão vegetal, plantio, tratos culturais e etc.), manejo de bovinos, transporte, beneficiamento e movimentação social. Corresponde ao espaço territorial contíguo e ampliado da ADA. Levando em consideração as características de cada meio analisado neste estudo, foram estabelecidas Áreas de Influência Direta diferentes para a Socioeconomia, Meio Físico, Biótico e Fatores Climatológicos.



**Mapa 2.0.** Área de Influência Direta (AID)

Os critérios que nortearam esta delimitação encontram-se descritos a seguir:

#### 4.2.1. AID da Socioeconomia

A Influência Direta para o Meio Socioeconômico ocorre principalmente no município de Nazaré do Piauí (PI), onde está localizada a área de exploração (projeto agrossilvipastoril) ou atividades relativas ao empreendimento proposto.

Foi considerada para a definição da AID a influência de fatores intrínsecos ao empreendimento, como por exemplo, a necessidade de mão de obra, serviços de comércio, alimentação e hospedagem, que são fatores que tem efeito sobre a dinamização da economia local e aumento do recolhimento de tributos municipais, influência no sistema de ocupação da terra, pressão sobre a infraestrutura, entre outros que resultarão em demandas diretas no município.

#### 4.2.2. AID dos Meios Físicos e Bióticos

Considerando que os reflexos sobre os recursos naturais serão efetivados de forma direta a partir da área onde será realizada a exploração (desmate, agricultura e floresta integrada à pecuária), a Área de Influência Direta do empreendimento foi definida, pela equipe do empreendimento, como sendo constituída pela área total da propriedade,

acrescida de um raio (buffer) de 1,0 km. De acordo com a análise e premissa dos especialistas envolvidos no estudo, esta distância representa os fatores como movimentação de fauna, dispersão de sementes, movimentação de solos, e outros fatores Bióticos e Físicos de forma geral, não necessariamente limitado à Área definida como de Influência Direta. Para os recursos hídricos, além dos corpos d'água que estão localizados dentro da AID, considera-se ainda como integrante da AID a extensão dos corpos d'água fora dos limites da AID até 1,0 km à jusante.

#### 4.2.3. AID da Climatologia

Baseado em potenciais alterações atmosféricas e de microclima que o empreendimento poderá gerar, e considerando a área efetivamente explorada (manejada) no município, foi definido como AID da climatologia um raio de 10 km em torno do município, até onde, no máximo, se estenderiam os efeitos da floresta sobre as condições climáticas. Os efeitos mais diretamente influenciados são os aspectos inerentes à dinamização dos processos socioeconômicos e da infraestrutura, sendo mínima a influência sobre o clima.

#### 4.3. Área de Influência Indireta (AII)

A Área de Influência Indireta (AII) é definida como a área real ou potencialmente afetada pelos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, abrangendo os ecossistemas e os sistemas socioeconômicos que podem ser impactados pelas alterações ocorridas na Área de Influência Direta. A influência se dará na proporção em que as atividades nas fases de exploração forem realizadas e se evidencia pelos fatores que envolvem o transporte e comercialização dos insumos em geral; pela arrecadação de impostos; pelo aumento dos serviços de comércio a partir destas atividades; pela implantação da infraestrutura e por todas as atividades afins que serão geradas como consequência indireta da efetivação do empreendimento. Da mesma forma que na AID, diferentes características nos estudos Socioeconômicos e do Meio Físico e Biótico, resultaram em diferentes critérios para o estabelecimento das Áreas de Influência Indireta da Socioeconomia e dos Meios Físicos e Bióticos.

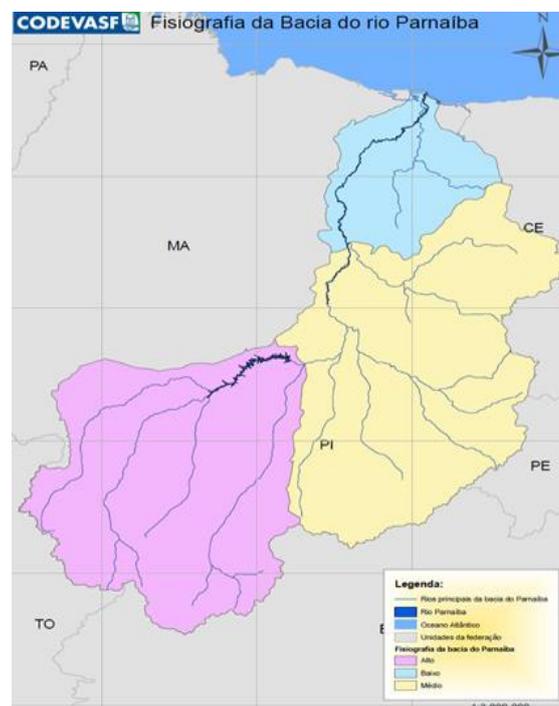
##### 4.3.1. AII da Socioeconomia

Considerando as redes sociais e econômicas e a divisão político-econômica do Estado, foi utilizada a divisão do município para a definição da Área de Influência Indireta para o Meio Socioeconômico. Assim, a Área de Influência Indireta do estudo, sob a ótica da

análise socioeconômica, é composta apenas pelo município que está na área de abrangência estabelecida para a implantação do empreendimento.

#### 4.3.2. AII dos Meios Físicos e Bióticos

A Área de Influência Indireta (AII) está relacionada aos efeitos e causas das AID, visto que um impacto positivo ou negativo ocorrido dentro da AID, automaticamente terá efeito em menor escala na AII. A Resolução CONAMA n° 001/86, em seu artigo 5º, inciso II, determina que seja necessário “definir os limites da Área geográfica a ser Direta ou Indiretamente afetada pelos impactos, denominada Área de Influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza”. Assim, a Área de Influência Indireta (AII) do projeto em estudo para os Meios Físico e Biótico foi definida neste estudo (EIA) como sendo constituído pelas micro bacias hidrográficas, dentro dos limites dos municípios que em parte, ou como um todo, integra o raio de 10 km a partir do município de Nazaré do Piauí, centro da área de abrangência do empreendimento. O perímetro da AII, considerando o raio e os municípios pertencentes, envolve os setores da micro bacia hidrográfica os seguintes cursos d’água, rios Piauí e Mucaítá, lagoas Nazaré e Quartel e riachos das Carreiras e do Defunto.



**Figura 4.0.** Fisiografia da Bacia Hidrográfica do Estado do Piauí.

## 5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

O presente diagnóstico ambiental é fundamental no estudo realizado, tal estudo foi conduzido nas Áreas de Influência do empreendimento, tendo ainda como fundamentação, conhecimento pré-existente sobre a região e disponível na literatura técnica e científica. Para fins de melhor entendimento sobre as condições ambientais, o presente diagnóstico é subdividido segundo as quatro grandes áreas de conhecimento, quais sejam:

- i. Meio Físico;
- ii. Meio Biótico; e,
- iii. Meio Socioeconômico e Cultural.

### 5.1. Meio Físico

#### 5.1.1. Clima

O Piauí é um Estado localizado na parte Oeste do Nordeste Brasileiro, com uma área de 252.385 km<sup>2</sup>, representando 2,95% do total do território nacional. As condições climáticas do município de Nazaré do Piauí (com altitude da sede a 136 m acima do nível do mar), apresentam temperaturas mínimas de 26°C e máximas de 37°C, com clima quente tropical. A precipitação pluviométrica média anual é definida no Regime Equatorial Continental, com isoietas anuais entre 800 a 1.400 mm, cerca de 5 a 6 meses como os mais chuvosos e período restante do ano de estação seca. Os meses de janeiro, fevereiro e março correspondem ao trimestre mais úmido. Os principais fatores provocadores de chuva no Estado do Piauí são divididos em três regiões, caracterizadas pelos seus regimes de precipitação, sendo elas: Região Sul, Região Norte e Região Central.

##### 5.1.1.1. Metodologia Aplicada à Caracterização Climática

Para a classificação climática da área de influência do empreendimento, Fazenda Sítiozinho, são considerados parâmetros que permitem uma análise da dinâmica climática da região. Esses parâmetros dizem respeito à: temperatura, precipitação, umidade relativa, vento, insolação, nebulosidade, evaporação, e balanço hídrico.

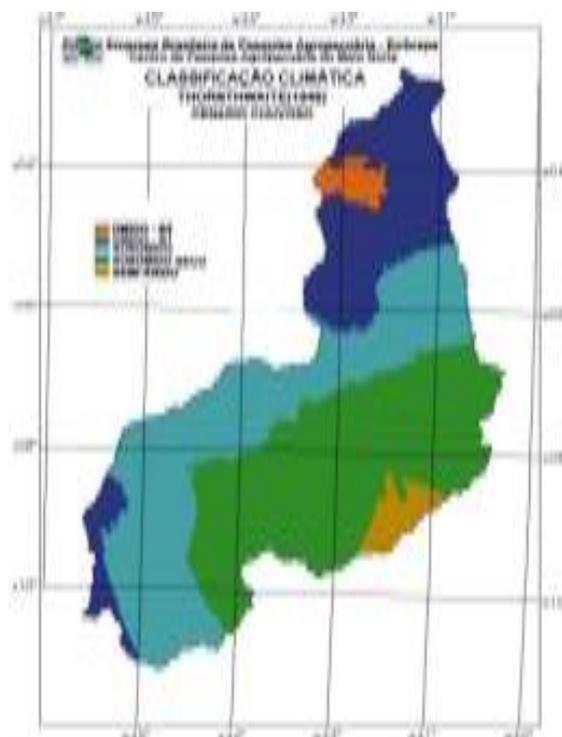
##### 5.1.1.2. Levantamentos Iniciais

Estes, sintonizam, captam imagens orbitais, buscam informações no INPE, SOR e outras fontes, para o seu planejamento.

Consideraram-se também os dados das estações pluviométricas localizadas nas adjacências do empreendimento.

#### 5.1.1.3. Caracterização Climática

Localizado na Mesorregião Sudoeste Piauiense, compreendendo a Microrregião de Floriano. Municípios limítrofes ao norte ficam Francisco Ayres e Cajazeiras do Piauí, Oeiras e São Francisco do Piauí ao leste, São José do Peixe e Floriano ao sul, Floriano a oeste. O município de Nazaré do Piauí (PI) está inserido em faixas de zona de baixa latitude, o que lhe confere caráter tropical. A continentalidade é outro fator que, ao lado da latitude, assegura as características fundamentais do clima regional. O relevo, também é fator climático determinante, nessa área tem destaque, uma vez que as terras desse município chegam a ter altitudes de até 800 metros.



**Mapa 4.0.** Classificação Climática do Estado do Piauí

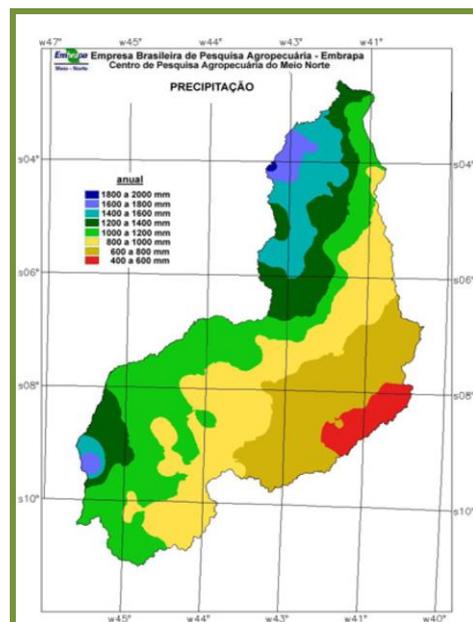
##### 5.1.1.3.1. Precipitação

A pluviometria representa o atributo fundamental na análise dos climas tropicais, refletindo à atuação das principais correntes da circulação atmosférica. No Sudoeste Piauiense, especificamente, as chuvas determinam o regime dos rios, córregos, riachos e os níveis de lagos e lagoas a ocupação do solo, sendo imprescindível ao planejamento de qualquer atividade o conhecimento da sua dinâmica. Os fatores meteorológicos,

responsáveis pelas ocorrências das chuvas nesta região são: formações de linhas de instabilidade na posição sudoeste da América do Sul, transportados pelos ventos alísios de Sudeste, penetração de frentes frias e/ou seus vestígios de frentes frias que se acopla às linhas de instabilidade e aumenta a nebulosidade, troca de calor, orografia, aglomerados convectivos, contribuição dos efeitos de vórtices ciclônicos, fatos estes que aumentam o transporte de vapor d'água, umidade e conseqüentemente a cobertura de nebulosidade. Normalmente as chuvas têm intensidade moderada (de tempos regulares por volta de três a cinco horas de chuvas descontinuas), seguidos de irregularidade devido às falhas dos sistemas meteorológicos atuantes. Salienta-se que a ocorrência de períodos de veranicos (estiagens) no quadrimestre (junho, julho, agosto e setembro) é esperada, sua magnitude é variada dependendo da época e dos fatores meteorológicos desativados.

Os meses que apresentam maiores cotas pluviométricas são: novembro, dezembro, abril a maio. Os meses de janeiro, fevereiro e março correspondem ao trimestre mais úmido.

**Mapa 5.0.** Precipitação Anual em (mm) do Estado do Piauí.



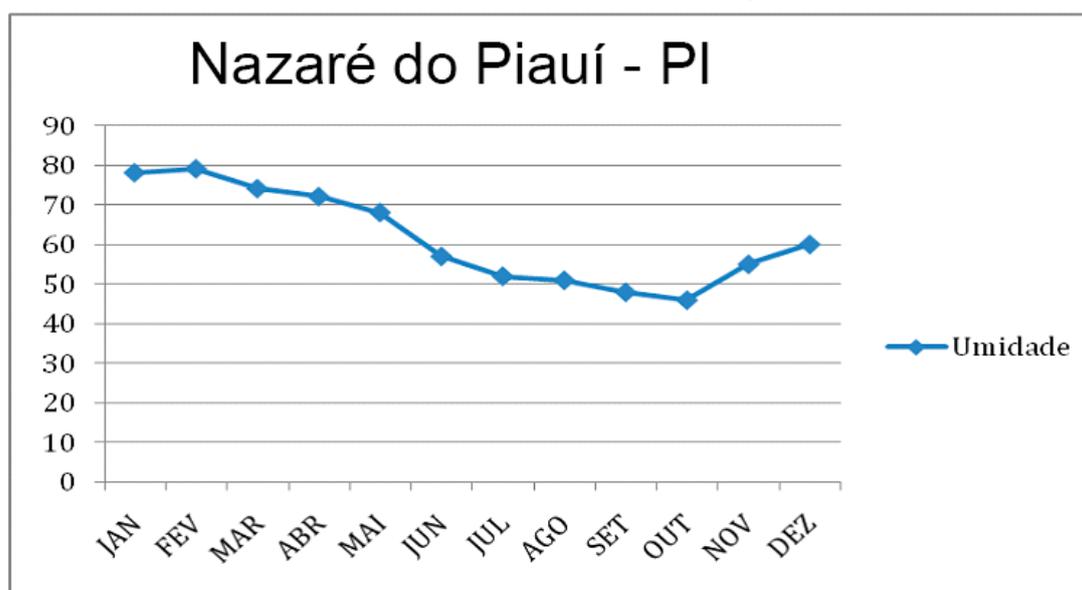
Fonte: Atlas Climatológico do Estado do Piauí

#### 5.1.1.3.2. Umidade Relativa do Ar

A umidade relativa do ar apresenta uma tendência diária inversa ao da temperatura do ar. Isso ocorre porque a umidade relativa do ar é inversamente proporcional à pressão de saturação de vapor, onde por sua vez é diretamente proporcional à temperatura. O curso anual da umidade relativa do ar acompanha o da cobertura do céu (quantidade de

nebulosidade) e a distribuição anual da precipitação. Em suma, podemos observar que a umidade relativa do ar para o município de Nazaré do Piauí apresenta média anual de 57%. Os valores mensais apresentam variações com elevações no período de novembro a março em decorrência da oscilação da temperatura e por ocorrência do período chuvoso que praticamente está ativo neste intervalo de tempo.

**Gráfico 1.0.** Umidade Relativa do Ar Para o Município de Nazaré do Piauí



Fonte: Mainar, 1999

#### 5.1.1.3.3. Evapotranspiração

A evapotranspiração pode ser medida através de lisímetros, ou estimada através de modelos baseados em conceitos físicos e fisiológicos, ou ainda através de métodos empíricos. Diversos métodos empíricos são preconizados na literatura para a estimativa da ETP (evapotranspiração). O grau de precisão de cada método depende fundamentalmente do número de parâmetros considerados no modelo e da intensidade com que estes interferem no processo.

A evapotranspiração de Nazaré do Piauí é de 1.300 mm a 1.500 mm anuais. Caracteriza-se, assim, a importância fundamental de se conhecer, com a máxima fidelidade possível, a evapotranspiração em áreas irrigadas, para que se possa realizar um bom manejo da irrigação e a correta quantificação da água a ser aplicada na cultura.

A evapotranspiração é influenciada pela radiação, vento, umidade e temperatura.

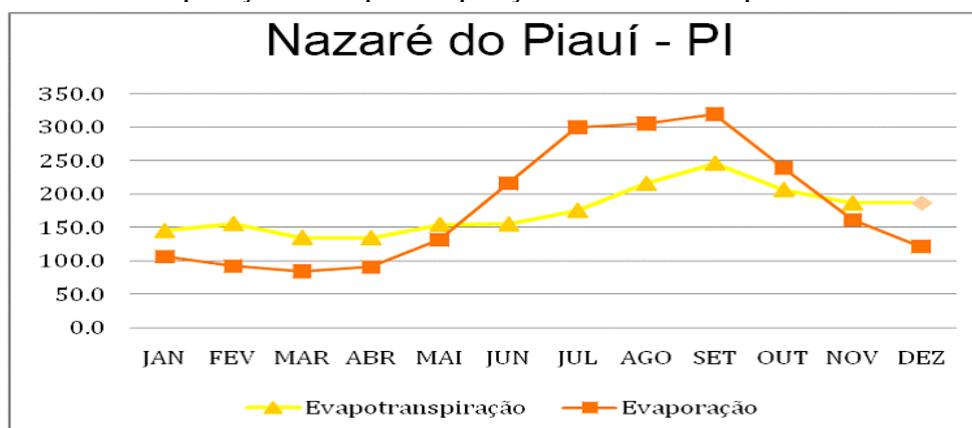
Dessa forma, a precisão da estimativa da evapotranspiração potencial (ETP) depende dos fatores climáticos.

#### 5.1.1.3.4. Evaporação

A evaporação é um fenômeno físico de mudança de fase líquida para vapor d’água presente em condições naturais. A grande importância do processo resume-se no aspecto quantitativo, haja vista o grande volume de água que deixa seu recipiente original, seja solo, seja superfície livre d’água.

A mudança de fase da água do estado líquido para o estado gasoso pode ocorrer sob duas situações distintas, e levarem diferentes designações, haja vista: o processo chamado de evaporação consiste em adicionar energia em uma superfície aberta ao ar livre, e que contenha água. A energia adicionada à superfície aumenta a energia interna das moléculas imediatamente junto a ela. Essas moléculas de água acionadas de maior energia cinética conseguem com isso, quebrar a ligação com outras moléculas, e saem para atmosfera carregando consigo essa energia de ligação na forma de calor latente de evaporação. Em condições naturais o processo de evaporação é o que mais ocorre. É de grande interesse bioclimatológico o conhecimento do total de água perdido por evaporação, seja tanto, por uma superfície livre d’água, quanto por uma superfície de solo nu.

**Gráfico 2.0.** Evaporação e Evapotranspiração Para o Município de Nazaré do Piauí



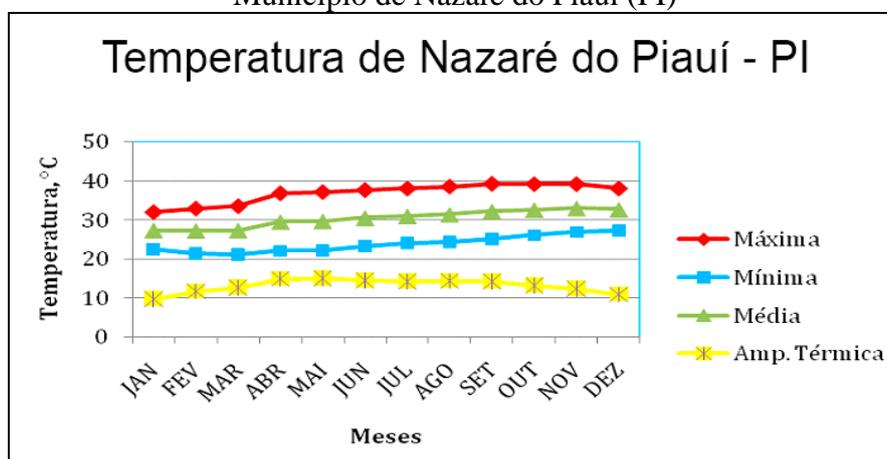
Fonte: Mainar, 1999

#### 5.1.1.3.5. Temperaturas Máximas, Mínimas e Médias

As temperaturas apresentam uma variação inversa com o aumento da altitude, pelo fato de ocorrer uma descompressão adiabática à medida que o ar se eleva na atmosfera, que lhe causa um resfriamento. Ocorrem em intervalos maiores de variações nas temperaturas (máximas, mínimas e médias) em clima seco, por causa da maior irradiação solar e das grandes perdas de ondas longas. Outro fator importante a ser considerado, é que à medida que se afasta do litoral para o interior do continente, as

variações das amplitudes térmicas diárias, mensais e anuais aumentam fenômeno que recebe o nome de continentalidade, bem característico no nosso Estado. As variações sazonais nas temperaturas são maiores nas áreas extratropicais, particularmente nos interiores continentais, enquanto são mais baixas em torno da faixa equatorial, particularmente na superfície hídrica. Na zona intertropical o sol está no zênite duas vezes por ano, isto no percurso de um solstício para outro. A temperatura mais favorável, segundo algumas pesquisas, às pessoas engajadas em trabalhos ativos, fora ou dentro do ambiente confinado, é de cerca de 18,0°C, embora possa haver pequenas diferenças individuais. Maior trabalho seria executado, com menor fadiga em torno dessa temperatura. As temperaturas extremas, máximas, mínimas e médias, dentre as variáveis meteorológicas a que tem maiores efeitos diretos e significativos sobre muitos processos fisiológicos que ocorrem em animais, plantas e solo, sendo assim, informações importantes para a agricultura. A temperatura máxima varia de 29°C em janeiro a 34°C no mês de setembro. O trimestre com menores valores de temperatura são os meses de janeiro, fevereiro e março (período mais úmido). E os meses com os valores mais elevados de temperatura são: julho ao início de novembro.

**Gráfico 3.0.** Temperaturas Máxima, Mínima, Média e Amplitude Térmica Para o Município de Nazaré do Piauí (PI)



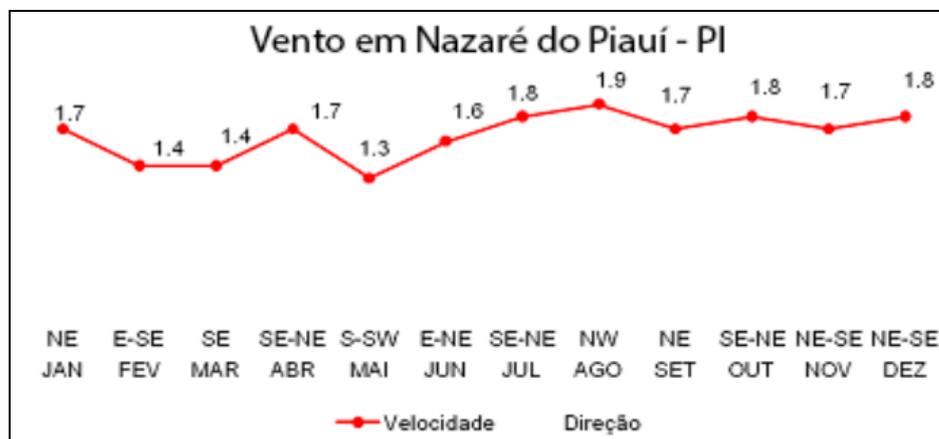
Fonte: Mainar, 1999

#### 5.1.1.3.6. Ventos (Velocidade e Direção)

O vento é resultante do ar em movimento. Essa quantidade de movimento pode ser transferida aos obstáculos que se interpõem na trajetória, provocando danos de intensidades proporcionais ao “momentum” transferido. Em uma determinada área, os danos vão desde um estímulo excessivo a evapotranspiração até o efeito mecânico de quebra de galhos e tombamento de plantas e árvores. O aspecto mais importante da ação

do vento restringe-se, junto à superfície do solo. A atmosfera sobre qualquer grande área do globo e especialmente nas latitudes médias é caracterizada pelo bem definido sistema dinâmico, no qual o movimento do ar é grandemente determinado pelo gradiente horizontal de pressão e temperatura. O vento pode agravar ou atenuar o efeito de outros parâmetros meteorológicos, como por exemplo, as temperaturas do ar, máximas, mínimas e médias, a umidade relativa do ar, a pressão atmosférica entre outros. Ventos fracos com velocidades inferiores a 10 km/h podem ser benéficos, principalmente pela remoção da umidade no interior das copas das árvores após a ocorrência de chuvas e secamento do orvalho, diminuindo a incidência de moléstias e pragas. Ventos superiores a 10 km/h são prejudiciais, pois causa danos a planta, que variam de acordo com a sua intensidade e duração, aumentando a taxa local de evaporação e contribuindo para um aumento significativo a taxa de evapotranspiração. Os ventos, juntamente com os outros fatores climáticos, atuam de maneira significativa nas condições atmosféricas. Sua ação pode prejudicar o desenvolvimento das plantas, dispersarem partículas, pragas e doenças e, ainda influenciar na transpiração das plantas e na evaporação dos cursos d'águas.

**Gráfico 4.0.** Velocidade e Direção do Vento ao Longo do Ano Para o Município de Nazaré do Piauí (PI)



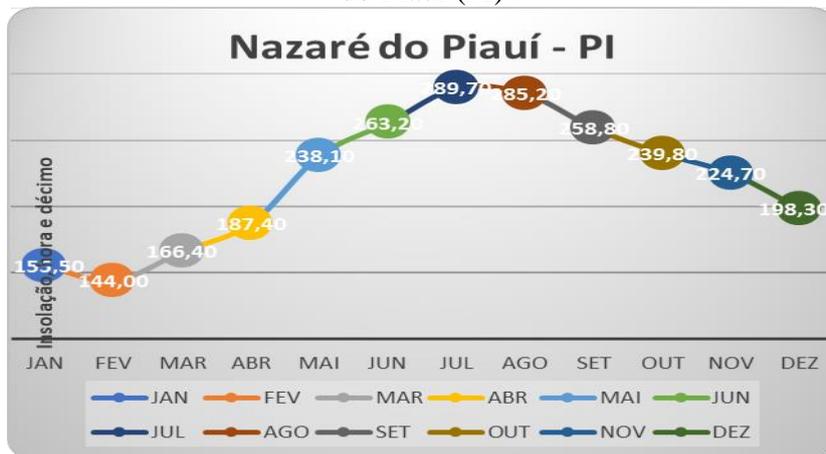
Fonte: Mainar, 1999

#### 5.1.1.3.7. Insolação

A informação adequada sobre o recurso solar é muito importante para a diversidade de áreas tecnológicas, tais como: agropecuária, meteorologia, recursos hídricos, avicultura, piscicultura, carcinicultura, horticultura, fruticultura e silvicultura, particularmente para tecnologias inovadoras como à energia solar. Conhecer o potencial do recurso solar com precisão é uma necessidade. O crescimento quase desordenado gera uma pressão no uso dos recursos naturais e desencadeiam um processo de degradação ambiental, colocando

em risco a questão do aproveitamento dos recursos ambientais. A luminosidade por seus efeitos físicos e químicos atuantes, exerce grande influência sobre o ambiente, nos processos fotossintéticos e morfológicos das plantas e nas reações orgânicas dos animais.

**Gráfico 5.0.** Insolação Média Estimada ao Longo do Ano Para o Município de Nazaré do Piauí (PI)

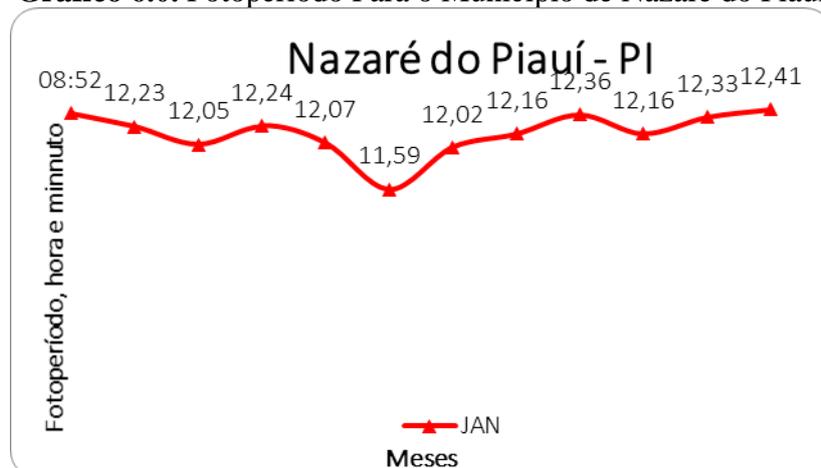


Fonte: Mainar, 1999

#### 5.1.1.3.8. Nebulosidade

Denomina-se nebulosidade ao total de nuvem que existe no céu num determinado momento. É um número que representa a décima parte da abóbada celeste, encobertos por todas as nuvens existentes no céu no momento da observação. As nuvens estão em perpétua evolução e apresenta-se, por conseguinte, sob uma variedade infinita de formas. É possível, entretanto, definir um número limitado de formas características que se podem observar frequentemente em todas as partes do globo, e que permitem classificar as nuvens em diferentes grupos. A observação das nuvens deve começar pela identificação de todas as nuvens presentes no céu, no momento da observação. Esta identificação deve ser seguida da avaliação ou da medida da nebulosidade, assim como a altura das diferentes nuvens. No município de Nazaré do Piauí e região, as maiores concentrações de nebulosidade acontecem nos meses de outubro a abril, época em que os fatores meteorológicos começam a preparar-se para início e prolongamento do período chuvoso.

Assim como a umidade relativa, a nebulosidade está relacionada à insolação e estas se refletem na temperatura. Sendo nos meses de junho, julho, agosto e setembro os menores índices de cobertura de nebulosidade.

**Gráfico 6.0.** Fotoperíodo Para o Município de Nazaré do Piauí

Fonte: Mainar, 1999

#### 5.1.1.3.9. Balanço Hídrico

O balanço hídrico pode ser estudado em várias escalas. Numa escala mundial, ele trata da circulação d'água entre a terra e a atmosfera. LIBARDI (1995) ilustrou com valores numéricos a distribuição d'água, onde 96% do total existente nos continentes, oceanos e atmosfera são representados pelos oceanos; a água dos continentes representa 4% do total e a da atmosfera 0,001%. Numa escala menor, de uma bacia hidrográfica, por exemplo, a água que alcança a superfície do terreno a partir da precipitação excedendo a capacidade de infiltração do solo, provocará deflúvio superficial pela ação da gravidade. Uma parte da precipitação que não chega a atingir a superfície do solo é interceptada pela vegetação e evaporação. Da porção da água que infiltra, parte permanece nos poros do solo, sendo lá mantida pelas forças mátricas e, sendo absorvida pelas raízes das plantas, grande parte é transpirada. O balanço hídrico climatológico, descrito por THORNTHWAITE & MARTHUR (1955), é uma das diversas maneiras de se monitorar o armazenamento de água no solo. Por utilizar somente valores médios mensais de temperatura e precipitação, não pode atender situações surgidas onde se exige o conhecimento das diferentes probabilidades mensais de ocorrências de excesso e de deficiência de água. Entretanto, partindo-se, de uma capacidade de água disponível (CAD) apropriada ao tipo de planta cultivada, produz resultados úteis para a caracterização climatológica da região e informa sobre a distribuição das deficiências e excessos de chuva, do armazenamento de água no solo, tanto na escala diária como mensal e regional.

### 5.1.2. Geomorfologia

Os solos da região são provenientes da alteração de arenitos, siltitos, folhelhos e calcário. Compreendem solos litólicos, álicos e distróficos, de textura média, pouco desenvolvidos, rasos a muito rasos, fase pedregosa, com floresta caducifólia e/ou floresta sub-caducifólia/cerrado.

Associados ocorrem solos podzólicos vermelho-amarelos, textura média a argilosa, fase pedregosa e não pedregosa, com misturas e transições vegetais de floresta sub-caducifólia/caatinga.

Secundariamente, ocorrem areias quartzosas, que compreendem solos arenosos essencialmente quartzosos, profundos, drenados, desprovidos de minerais primários, de baixa fertilidade, com transições vegetais, fase caatinga hiperxerófila e/ou cerrado sub-caducifólio/floresta sub-caducifólia.

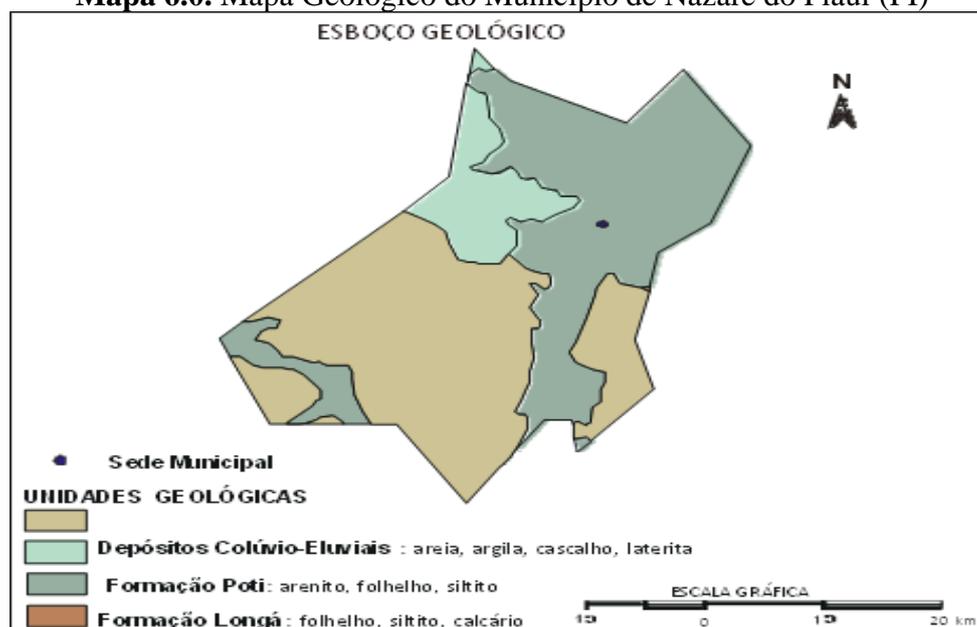
### 5.1.3. Geologia

As litologias que ocorrem no âmbito a área do município fazem parte das coberturas sedimentares, representadas pelas unidades geológicas abaixo descritas.

Os Depósitos Colúvio – eluviais, com areia, argila, cascalho e laterito constituem os sedimentos mais recentes. Seguese, de acordo com a idade geológica, a Formação Corda, englobando arenito, siltito e folhelho.

A Formação Poti reúne arenito, siltito e folhelho. Logo abaixo, na base do pacote, jaz a Formação Longá, englobando folhelho, siltito e calcário, representando a unidade mais antiga.

**Mapa 6.0.** Mapa Geológico do Município de Nazaré do Piauí (PI)



Fonte: CPRM, 2004.

#### 5.1.4. Recursos Hídricos

##### 5.1.4.1. Hidrografia

###### 5.1.4.1.1. Águas Superficiais

Dentre os recursos hídricos superficiais do entorno do município de Nazaré do Piauí, destacam-se os rios Piauí e Mucaítá, lagoas Nazaré e Quartel e riachos das Carreiras e do Defunto.

###### 5.1.4.1.2. Águas Subterrâneas

No município podem-se distinguir três domínios hidrogeológicos distintos: rochas cristalinas, rochas sedimentares e as coberturas colúvio-eluviais.

As rochas cristalinas representam o que é denominado comumente de “aquífero fissural” e representam cerca de 60% da área total do município. Compreendem uma variedade de rochas pré-cambrianas do embasamento cristalino, constituindo-se em gnaisses, filitos, quartzitos, xistos e meta conglomerados. Como basicamente não existe uma porosidade primária nessas rochas, a ocorrência de água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Nesse contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas e a água, em função da falta de circulação, dos efeitos do clima semiárido e do tipo de rocha, é, na maior parte das vezes, salinizada. Essas condições definem um potencial hidrogeológico baixo para as rochas cristalinas, sem, no entanto, diminuir sua importância como alternativa do abastecimento nos casos de pequenas comunidades ou como reserva estratégica em períodos prolongados de estiagem.

#### 5.2. Meio Biótico

##### 5.2.1. Vegetação

A vegetação no estado do Piauí se caracteriza como de transição por excelência, por sofrer as influências da floresta amazônica (existência de floresta pré-amazônica, ocupando uma área de aproximadamente 12% no meio norte do Estado), do planalto central (existência de vegetação tipo cerrado, ocupando aproximadamente 25% no Sul e Sudoeste do Estado) e do trópico semiárido (cerca de 40% de semiárido na região Sudeste e Sul do Estado), onde se encontra os biomas Cerrado e Campo Cerrado e o imóvel Fazenda Sítiozinho. A cobertura vegetal predominante no município de Nazaré

do Piauí é o Cerrado com fase de Campo Cerrado tropical sub-caducifólio e a presença de campos e faixas ecotonais (transição). Verifica-se ainda nos vales dos rios, riachos e lagoas a presença de matas de galeria (ciliares).

#### 5.2.1.1. Metodologia

A abordagem formal utilizada durante a realização do estudo para a análise dos atributos das comunidades vegetacionais e dos demais fatores ambientais e antrópicos presentes na região, foram divididas basicamente em cinco etapas principais, e executadas de acordo com a sequência apresentada a seguir:

- I. Seleção, análise e interpretação dos documentos cartográficos (planta de localização, mapa municipal, cartas DSG, imagem de satélite e etc.);
- II. Expedição de reconhecimento;
- III. Levantamento volumétrico;
- IV. Entrevistas informais com moradores da região; e,
- V. Processamento dos dados.

Esse diagnóstico se concentrou principalmente em questões relacionadas com a diversidade biológica, nível de fragmentação da vegetação, impactos ambientais mais significativos, vulnerabilidade ambiental, uso e ocupação do solo, recursos ambientais (relevo, solo, vegetação e recursos hídricos), dentre outros. Os trabalhos foram realizados de 7 a 8 de abril de 2022, contemplando as etapas referentes ao reconhecimento de campo e levantamento florístico, além dos demais levantamentos necessários para a caracterização das áreas estudadas, bem como o levantamento da flora e determinação dos impactos antrópicos mais significativos.

#### 5.2.1.2. Amostragem da Vegetação

Uma comunidade vegetacional pode ser avaliada quantitativamente e qualitativamente por diversos procedimentos de amostragem.

A aplicação de um ou de outro método fitossociológico depende de fatores como tempo e recursos disponíveis para a obtenção dos dados, principais informações que se deseja obter, integridade física e ambiental da área, variações fitofisionômicas, estruturais da vegetação e etc.

Os estudos florísticos e fitossociológicos são amplamente utilizados para diagnosticar as correlações entre padrões de ordenamento espacial e estrutural das espécies, as semelhanças entre as comunidades ou grupos de espécies e os principais processos

ecológicos atuantes no ambiente. Para este caso leva-se em consideração somente ao reconhecimento da flora da área de interesse do projeto. De acordo com a legislação florestal e ambiental em vigor, é proibido o corte de aroeira, gonçalo-alves, faveira, baraúna, fava d'anta, bacurizeiro, pequi, buritizeiro, carnaubeira e babaçu.

A relação das espécies mais representativas ocorrentes na Área de Influência Direta (AID), com nomes vulgares, científicos e famílias, encontra-se a seguir.

**Planilha 1.0.** Principais Espécies Ocorrentes na AID e AII do Empreendimento

Nome Científico	Nome Vulgar	Família
<i>Andira sp.</i>	Angelim	Fabaceae
<i>Piptadenia moniliformis</i>	Angico-de-bezerro	Mimosoideae
<i>Eugenia dysenterica</i>	Cagaita	Myrtaceae
<i>Anacardium occidentale</i>	Cajuí	Anacardiaceae
<i>Gochnatia polymorpha</i>	Candeia	Asteraceae
<i>Ephedranthus pisocarpus</i>	Conduru	Annonaceae
<i>Cenostigma macrophyllum</i>	Caneleiro	Fabaceae
<i>Callisthene fasciculata</i>	Capitão-de-campos	Vochysiaceae
<i>Combretum duarteanum</i>	Catinga-branca	Combretaceae
<i>Terminalia fagifolia</i>	Chapada	Combretaceae
<i>Dimorphandra gardneriana</i>	Fava d'anta	Caesalpiniaceae
<i>Parkia platycephala</i>	Faveira-de-bolota	Mimosaceae
<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo-alves	Anacardiaceae
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Jacaré-catinga	Fabaceae
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Jatobá	Caesalpiniaceae
<i>Pouteria ramiflora</i>	Maçaranduba	Sapotaceae
<i>Bauhinia unguolata</i>	Mororó	Fabaceae
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Pau-d'arco	Bignoniaceae
<i>Qualea parviflora</i>	Pau-terra	Vochysiaceae
<i>Caryocar coriaceum</i>	Pequi	Caryocaraceae
<i>Aspidosperma sp.</i>	Pequiá	Apocynaceae
<i>Martiodendron mediterraneum</i>	Quebra-machado	Caesalpiniaceae
<i>Curatella americana</i>	Sambaíba	Dilleniaceae
<i>Magonia pubescens</i>	Tingui	Sapindaceae
<i>Dalbergia cearensis</i>	Violeta	Fabaceae

## ❖ METODOLOGIA DE ANÁLISES ESTATÍSTICAS

### ○ Inventário Florestal Amostral – Fazenda Sitiozinho

#### ✚ Informações Gerais do Inventário Florestal Amostral

#### - Objetivo da Supressão Vegetal

O objetivo do empreendimento está vinculado à implantação do projeto agrossilvipastoril (agricultura e floresta integrada à pecuária) na Fazenda Sitiozinho com uma área efetiva de 1.583,0876 ha proposta a Supressão Vegetal, visando o maior aproveitamento da área, gerando assim uma renda combinada de três atividades.

O objetivo será alcançado, desde que sejam observados os procedimentos necessários para garantir o equilíbrio ambiental do sistema como um todo, seja no aspecto da produtividade e qualidade dos produtos e serviços, seja na utilização de técnicas produtivas compatíveis com o equilíbrio e conservação do meio ambiente, assumindo a premissa de que área de produção em equilíbrio ambiental é aquela que alia o processo integrado através do cultivo de grãos, floresta e pecuária com a conservação e preservação da fauna e flora silvestre e demais componentes ambientais.

- Caracterização da Tipologia Vegetal

A tipologia vegetal predominante nesta região, é o Cerradão com manchas de Cerrado. Estágio de Sucessão Avançado (Vegetação do tipo Cerradão/Arbóreo/Arbustivo).

#### ❖ Metodologia

- Processo de Amostragem

Durante o planejamento de um inventário florestal, a primeira dificuldade é a definição do sistema de amostragem que determine a representatividade da população em relação aos custos. Além disso, depende de vários fatores, tais como: os objetivos do inventário, os tipos de informações a serem coletadas e as informações já disponíveis, características e acesso das áreas a serem inventariadas, parâmetros de interesse que serão obtidos por estimativas, variabilidade e dispersão dos elementos da população. Sendo assim, no presente estudo, levando em consideração o tipo de vegetação encontrado na área proposta ao manejo florestal foi utilizado o *sistema de amostragem aleatória*.

- Tamanho e Forma das Unidades Amostrais

No trabalho de inventário florestal foi utilizado apenas um tamanho de unidade amostral. Foram utilizadas parcelas quadradas com área de 400 m<sup>2</sup> (20m x 20m) o equivalente a 0,04 ha, distribuídas aleatoriamente ou casual na área, tendo em vista o alcance do objetivo proposto, praticidade de execução, menor tempo e custo de implantação. Este sistema de amostragem já vem sendo utilizado na vegetação do semiárido, em vários levantamentos na região Nordeste, tais como: nas experiências do Projeto PNUD/FAO/IBAMA/BRA/87/007 (Desenvolvimento Florestal para o Nordeste do Brasil, 1991 a 1993), na elaboração e implantação de Planos de Manejo Florestal nos Estados do Ceará, Pernambuco, Paraíba, Piauí e Rio Grande do Norte, assim como em outros estudos na região do Nordeste do Brasil (Lima, 2009).

## Coordenadas Planas das Parcelas Amostras

Parcela	Coordenadas Geográficas
1	-6°56'39,4" / -42°47'16,7"
2	-6°56'47,3" / -42°47'12,2"
3	-6°56'53,3" / -42°47'11,5"
4	-6°57'04,2" / -42°47'06,6"
5	-6°57'00,5" / -42°46'58,1"
6	-6°57'04,4" / -42°46'50,7"
7	-6°57'09,5" / -42°46'51,8"
8	-6°57'17,4" / -42°46'55,2"
9	-6°57'24,2" / -42°46'46,5"
10	-6°57'24,9" / -42°46'39,0"
11	-6°57'29,0" / -42°46'33,2"
12	-6°57'30,7" / -42°46'17,5"
13	-6°57'34,6" / -42°46'12,8"
14	-6°57'33,2" / -42°46'05,7"
15	-6°57'31,1" / -42°46'14,5"
16	-6°57'26,2" / -42°46'08,9"
17	-6°57'20,9" / -42°46'02,3"
18	-6°57'14,0" / -42°45'59,7"
19	-6°57'05,5" / -42°45'57,6"
20	-6°56'57,7" / -42°45'55,1"
21	-6°56'49,8" / -42°45'50,0"
22	-6°56'39,5" / -42°45'48,6"
23	6°56'33,2" / -42°45'47,3"
24	-6°56'57,1" / -42°45'35,6"
25	-6°56'55,0" / -42°45'37,8"

➤ Metodologia Utilizada na Coleta de Dados (Parâmetros e Variáveis)

No inventário florestal foram avaliados dados quantitativos e qualitativos dentro de cada unidade amostral. Foram medidas as seguintes variáveis em cada árvore com CAP (Circunferência a Altura do Peito) igual ou superior a 18,78 cm, ou seja, com DAP (Diâmetro na Altura do Peito) igual ou superior a 6,04 cm.

- ✓ CAP (circunferência a altura do peito): medida realizada a 1,30 m da superfície do solo;
- ✓ HT (altura total da árvore): medida realizada desde a superfície do solo até a extremidade do galho mais alto da árvore; e,
- ✓ A identificação botânica foi realizada com base em nomes vulgares atribuídos pelos identificadores de campo (mateiros), e posteriormente relacionados a nomes científicos da lista de espécies de publicações em periódicos para a região.

Devido ao objetivo do inventário, as árvores cujos caules bifurcaram até 30 cm da superfície do solo, foram consideradas como sendo um único indivíduo.

As classes de diâmetro consideradas para efeito de cálculo no inventário florestal foram:

- Classe 1: diâmetro entre 6,04 cm e 9 cm;
- Classe 2: diâmetro entre 10 cm e 13 cm;
- Classe 3: diâmetro entre 14 cm e 17 cm;
- Classe 4: diâmetro entre 18 cm e 25 cm; e,
- Classe 5: diâmetro maior que 30 cm.

➤ Parâmetros e Métodos Para a Estimativa Volumétrica

(Equação de Volume)

$$V = 3,1416 \times (DAP)^2 \times 1/4 \times H \times 0,9$$

Os parâmetros coletados em campo foram processados no Software Mata Nativa 4.0 e Excel 2010. E os parâmetros da população foram obtidos através dos cálculos para cada unidade amostral e depois extrapolados para a população. Conforme descritos nas fórmulas a seguir:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diâmetro a Altura do Peito <math>d = c / \pi</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área Transversal <math>g = \frac{\pi \cdot d^2}{4}</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volume Individual <math>v = g \cdot h \cdot f</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fator de Empilhamento <math>vst = v \cdot cc</math></li> </ul>

**Onde:**

$d$  = diâmetro à altura do peito (1,30 m do solo);

$c$  = circunferência a altura do peito (1,30 m do solo);

$\pi$  = 3,1416...;

$v$  = volume em m<sup>3</sup>;

$g$  = área basal;

$h$  = altura;

$f$  = fator de forma (0,9);

$vst$  = volume em st;

$v$  = volume em m<sup>3</sup>; e,

$cc$  = coeficiente de conversão (2,65).

➤ Análise da Estrutura Horizontal

As estimativas dos parâmetros horizontais da floresta são obtidas através das seguintes expressões (Müeller – Dombois; ElleMBERG, 1974; Martins, 1993).

*IVI = representa o Índice de Valor de Importância das espécies;*

*DR = representa a Densidade Relativa da espécie (%);*

*DoR = representa a Dominância Relativa da espécie (%); e,*

*FR = representa a Frequência Relativa da espécie (%).*

○ Densidade (Absoluta e Relativa)

Também chamada de Abundância, a Densidade mede a participação das diferentes espécies na floresta. A Densidade Absoluta (DA) pode ser definida como o número total de indivíduos pertencentes a uma espécie, enquanto que a Densidade Relativa (DR) descreve a participação de cada espécie no total de árvores encontradas, apresentado em percentagem.

$$DA_i = \frac{n_i}{A} \quad DR_i = \frac{DA_i}{\sum_{i=1}^S DA_i} \cdot 100$$

**Onde:**

*DA<sub>i</sub> = Densidade Absoluta da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectare;*

*n<sub>i</sub> = número de indivíduos da i-ésima espécie na amostragem;*

*A = área total amostrada, em ha;*

*DR<sub>i</sub> = Densidade Relativa da i-ésima espécie, em porcentagem; e,*

*S = número de espécies amostradas.*

○ Dominância (Absoluta e Relativa)

A Dominância faz referência à ocupação que os indivíduos de uma determinada espécie representam, indicando o grau de influência que esta espécie exerce sobre o povoamento florestal. É a medida da projeção total do corpo da árvore, sendo a Dominância de uma espécie, igual à soma de todas as projeções horizontais dos indivíduos pertencentes a esta espécie (Forst, 1973). A Dominância mede a potencialidade produtiva da floresta, sendo a Dominância Absoluta (DoA) responsável pela representação da área basal de cada espécie, enquanto que a Dominância Relativa (DoR) corresponde à participação em percentagem de cada espécie na soma das Dominâncias Absolutas.

$$DoA_i = \frac{AB_i}{A} \quad DoR_i = \frac{AB_i}{\sum_{i=1}^S AB_i} \cdot 100$$

**Onde:**

$DoA$  = Dominância Absoluta da  $i$ -ésima espécie, em  $m^2/ha$ ;

$AB_i$  = Área Basal (somatório das áreas seccionais) da  $i$ -ésima espécie, em  $m^2$ , na área amostrada;

$A$  = área amostrada, em  $ha$ ; e,

$DoR_i$  = Dominância Relativa da  $i$ -ésima espécie, em porcentagem.

- Frequência (Absoluta e Relativa)

A Frequência (FA e FR) representa a probabilidade de uma espécie ocorrer em uma determinada unidade de amostra, ou seja, em uma parcela. Ela mede a regularidade da distribuição horizontal de cada espécie sobre o terreno, ou seja, sua distribuição média. (Lamprech, 1964). Para tanto, neste estudo, considerou-se a amostra total realizada na tipologia classificada como transição vegetal da área inventariada é composta na sua totalidade por vegetação do tipo Caatinga Hipoxerófila.

Caracterizando-se como Caatinga/Arbórea/Aberta/Transição Cerrado (CAATC), com uma área de 10.000  $m^2$ , a qual foi subdividida em 25 parcelas de 400  $m^2$ .

$$FA_i = \frac{u_i}{u_t} \cdot 100 \quad FR_i = \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^S FA_i} \cdot 100$$

**Onde:**

$FA_i$  = Frequência Absoluta da  $i$ -ésima espécie;

$u_i$  = número de unidades de amostra em que se encontrou a  $i$ -ésima espécie;

$u_t$  = número total de unidades de amostras medidas; e,

$FR_i(\%)$  = Frequência Relativa da  $i$ -ésima espécie.

- Índice de Valor de Importância (IVI)

Segundo Hosokawa *et al.* (1998), “os dados estruturais (Abundância, Dominância e Frequência) demonstram aspectos essenciais na composição florística da floresta, mas são dados parciais, que isolados não informam sobre a estrutura florística da vegetação”. Por isso, deve-se obter um valor que permita uma visão mais ampla da estrutura das espécies ou que caracterize a importância de cada espécie no total do povoamento. Este valor pode ser obtido da combinação dos três aspectos parciais já mencionados, em uma

única expressão que abranja o aspecto estrutural em sua totalidade, calculando o chamado Índice de Valor de Importância (IVI). O índice é obtido somando, para cada espécie, os valores relativos de Abundâncias, Dominâncias e Frequências.

$$IVI = DR + DoR + FR$$

**Onde:**

*IVI* = representa o Índice de Valor de Importância das espécies;

*DR* = representa a Densidade Relativa da espécie (%);

*DoR* = representa a Dominância Relativa da espécie (%); e,

*FR* = representa a Frequência Relativa da espécie (%).

- Índice de Valor de Importância (%):

$$IVI_i(\%) = \frac{DR_i + DoR_i + FR_i}{3}$$

**Onde:**

*IVI (%)* = Índice de Valor de Importância;

*DR<sub>i</sub>* = Abundância Relativa em %;

*DoR<sub>i</sub>* = Dominância Relativa em %; e,

*FR<sub>i</sub>* = Frequência Relativa em %.

- Índice de Valor de Cobertura (IVC)

Segundo Hosokawa *et al.* (1998), a importância de uma espécie caracteriza-se pelo número de árvores e suas dimensões (Abundância e Dominância), o que determina seu espaço dentro da biocenose florestal, não importando se as árvores apareçam isoladas ou em grupos.

As espécies foram caracterizadas pelo valor de cobertura (Abundância Relativa + Dominância Relativa). Utilizando-se o método de **Braun-Blanquet**, o qual relata que uma espécie é representada pelo seu valor de avaliação e potencial da espécie, o que corresponde à somatória de Abundância e Dominância.

$$IVC = DR + DoR$$

**Onde:**

*IVC* = representa o Índice de Valor de Cobertura da espécie;

*DR = representa a Densidade Relativa da espécie (%); e,*

*DoR = representa a Dominância Relativa da espécie (%).*

- Desvio Padrão (Corresponde a raiz da variância da variável amostrada)

$$DP = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - M_A)^2}{n}}$$

Onde:  $x_i$  = valor individual;

$\bar{x}$  = média dos valores; e,

$n$  = intensidade amostral ideal.

- Variância da Média (Determina a precisão da média estimada)

$$\sigma^2 = ((\sum x^2) / N) - \mu^2$$

Onde:  $\sum x^2$  = somatória das médias;

$N$  = número de amostra cabível na população; e,  $\mu^2$  = número de unidades de amostra em que se encontrou a  $i$ -ésima fração amostral.

- Variância da Média Relativa (Expressa a raiz da variância da média relativa)

$$g^2 = S^2 / \bar{x}^2$$

Onde:  $S^2$  = variância; e,  $\bar{x}^2$  = média elevada a potência.

- Erro Padrão da Média (Expressa a precisão da média amostral na forma linear e na mesma unidade de medida)

$$S_x = S / \sqrt{n}$$

Onde:  $S$  = variância; e,  $n$  = intensidade amostral ideal.

- Coeficiente de Variação (Estima a variação relativa da variável amostrada em torno da sua média)

$$Cv = S / \bar{x} * 100$$

Onde:  $S$  = variância; e,  $\bar{x}$  = média (percentual).

- Erro Amostral (É a diferença entre a estimativa da amostra e o parâmetro da população)

$$E_0 = \sqrt{N - n} / N * n$$

Onde:  $N$  = número de amostra cabível na população; e,  $n$  = intensidade amostral ideal.

**Erro Absoluto:  $Ea = \pm t * S_{\bar{x}}$**

**Erro Relativo:  $Er = \pm t * S_{\bar{x}} * 100$**

$$\bar{x}$$

Onde:  $t$  = valor tabelado da distribuição de Student;

$S_{\bar{x}}$  = erro padrão; e,

$\bar{x}$  = média

- Intervalo de Confiança (Determina os limites inferior e superior, dentro do qual espera-se encontrar, probabilisticamente, o valor paramétrico da variável estimada. Este intervalo é baseado na distribuição ( $t$ ) de *Student*).

$$IC = [\bar{x} - t * S_{\bar{x}} \leq \mu \leq \bar{x} + t * S_{\bar{x}}] = P$$

Onde:  $\bar{x}$  = média da variável amostrada;

$S_{\bar{x}}$  = erro padrão da média da variável amostrada;

$t$  = valor de  $t$  tabelado; e,

$p$  = probabilidade de ocorrência do intervalo.

#### ❖ Procedimentos Técnicos da Supressão Vegetal (Formas de Supressão)

##### 🚧 Fase Exploratória

##### Planejamento da Infraestrutura

##### A) Abertura e/ou Manutenção das Estradas Principais Existentes

Marcação e abertura das estradas principais: estas serão demarcadas através do mapa logístico de distribuição dos indivíduos a serem abatidos e de caracterização topográfica levantada quando do inventário, de forma a se localizarem o mais próximo possível das áreas de maior concentração de espécies de melhor comércio, levando-se em conta as condições do terreno e outros fatores que possam influenciar na manutenção destas estradas, portanto não serão definidas através de mapa, e sim quando de sua abertura, já que podem ocorrer fatos que impeçam a abertura das mesmas nos locais indicados no mesmo.

Com o uso de trator pneumático e largura de 5,0 m. Estradas secundárias: serão abertas com o auxílio de trator pneumático, em largura máxima de 4,0 m e de forma a ficarem situadas em pontos de maior concentração de indivíduos a abater e em topografia apta, que será determinada através de levantamento de campo.

##### B) Abertura e/ou Manutenção de Ramais Existentes (Carreadores)

Estes serão abertos por trator pneumático, sempre se levando em conta a menor distância entre as árvores abatidas (área a explorar) para evitar ao máximo o dano às espécies localizadas em seu traçado.

### C) Limpeza de Pátios de Estocagem de Madeira (Esplanadas)

Serão abertos com trator pneumático munido de uma lâmina frontal, com dimensões de acordo com a necessidade. Sempre sendo construídas mais próximas das áreas de maior concentração de indivíduos aptos ao abate, de forma a diminuir a distância percorrida pela equipe de campo (florestal) e com área aberta nunca superior a 400 m<sup>2</sup>.

### D) Adequação de Alojamentos e Sede Administrativa

Haverá a necessidade de um acampamento próximo da área de exploração, não inferior a 100 m. Dentro de condições de higiene e salubridade do pessoal utilizador.

### E) Mapa Geral da Infraestrutura

Constará da identificação e locação das divisas da área de supressão vegetal, das estradas principais, secundárias, pátio e das peculiaridades topográficas da área.

### F) Abate das Árvores

Será efetuado de forma a evitar o máximo os danos ocasionados em sua queda, sempre direcionando a queda para o lado que houver menor risco de quebra de árvores jovens de espécies de valor econômico, mas sempre levando em conta os riscos pessoais do pessoal envolvido nesta operação. Esta direção será definida pelo operador do equipamento, no momento do abate. Serão abertas no mínimo duas rotas de fuga no sentido contrário da queda da árvore (árvores de grande porte) e usar-se as técnicas de abate. Estar sempre o operador de equipamentos com a calça protetora, botas, luvas e etc.

Ao fazerem o abastecimento da máquina (caso usarem motosserra) evitar ao máximo a queda de combustível ou óleo lubrificante no solo, bem como não deixar lixo em nenhum local da floresta. Verificar antes do abate de qualquer árvore se sua localização não está próxima ou dentro de áreas de preservação permanente (mínimo de 50 m da margem dos córregos ou áreas alagadas, lagoas naturais e nascentes); no primeiro caso não abater, se seu direcionamento de queda for inevitável atingir a área de preservação permanente, e no segundo caso, nunca abater a árvore, mesmo que esteja inventariada e/ou marcada para abate.

#### ❖ **Corte do Material Lenhoso, Empilhamento e Transporte**

- ✓ O corte pode se dar manual (motosserra) e/ou mecanizado (máquina/trator);
- ✓ O material (lenha) será empilhado em sistema de metragem em pátio (esplanada), de modo a facilitar o transporte; e,
- ✓ O transporte será realizado em caminhão adequado ou em carreta de trator.

## ❖ COMPENSAÇÃO AMBIENTAL PELA SUPRESSÃO VEGETAL EM APP

### 🌳 Compensação Ambiental

Como forma de compensar o prejuízo causado pela supressão vegetal de determinada área coberta com vegetação nativa ou pela intervenção em áreas de preservação permanente ou pelo corte de árvores nativas, deverá haver a reposição de área proporcional, no mesmo local da atividade ou obra licenciada, devendo ser estabelecida uma regra.

Exemplo: 1 ha ou 10.000 m<sup>2</sup>.

Tipo da vegetação suprimida	Licenciamento ou regularização de área degradada	Área da supressão da vegetação	Compensação em área a reflorestar	Compensação através da destinação de área coberta com vegetação, que excede a reserva legal
Vegetação nativa no estágio inicial de regeneração, fora de APP	Licenciamento	10.000 m <sup>2</sup>	20.000 m <sup>2</sup>	20.000 m <sup>2</sup>
	Regularização	10.000 m <sup>2</sup>	40.000 m <sup>2</sup>	40.000 m <sup>2</sup>
Vegetação nativa no estágio inicial de regeneração, dentro de APP	Licenciamento	10.000 m <sup>2</sup>	40.000 m <sup>2</sup>	40.000 m <sup>2</sup>
	Regularização	10.000 m <sup>2</sup>	80.000 m <sup>2</sup>	80.000 m <sup>2</sup>
Vegetação nativa nos estágios médio, avançado e clímax edáfico de regeneração, fora de APP	Licenciamento	10.000 m <sup>2</sup>	30.000 m <sup>2</sup>	30.000 m <sup>2</sup>
	Regularização	10.000 m <sup>2</sup>	60.000 m <sup>2</sup>	60.000 m <sup>2</sup>
Vegetação nativa nos estágios médio, avançado e clímax edáfico de regeneração, dentro de APP	Licenciamento	10.000 m <sup>2</sup>	60.000 m <sup>2</sup>	60.000 m <sup>2</sup>
	Regularização	10.000 m <sup>2</sup>	120.000 m <sup>2</sup>	120.000 m <sup>2</sup>
Intervenção em APP desprovida de vegetação	Licenciamento	10.000 m <sup>2</sup>	30.000 m <sup>2</sup>	30.000 m <sup>2</sup>
	Regularização	10.000 m <sup>2</sup>	60.000 m <sup>2</sup>	60.000 m <sup>2</sup>
Corte de árvores isoladas fora de APP	Licenciamento	1 árvore	10 árvores	-----
	Regularização	1 árvore	20 árvores	-----
Corte de árvores isoladas dentro de APP	Licenciamento	1 árvore	20 árvores	-----
	Regularização	1 árvore	40 árvores	-----

## ❖ Medidas Mitigadoras ou Compensatórias

No processo de identificação e descrição dos impactos, são analisados de forma agregada, os principais efeitos (impactos) sobre os fatores ambientais, gerados pela implantação do empreendimento em análise.

As medidas são desenvolvidas para reduzir os danos ambientais de um empreendimento, incluídas neste âmbito, como projeto paralelo ao da obra principal.

Tais medidas mitigadoras apresentam características de conformidade com os objetivos a que se destinam, conforme segue:

- **Preventiva:** são medidas que preveem e eliminam eventos adversos que apresentam potenciais de causar prejuízos aos itens ambientais destacados nos meios físicos, bióticos e antrópico. Ela antecede a ocorrência do impacto negativo;
- **Corretiva:** são medidas que visam estabelecer a situação anterior através de ações de controle ou de eliminação do fato gerador do impacto; e,
- **Compensatória:** são medidas que visam compensar impactos não passíveis de atenuação (mitigação).

Visando otimizar a avaliação ambiental, as medidas ambientais para os principais impactos indicadas e classificadas, para cada meio (físico, biótico e socioeconômico) e fator ambiental afetado (solo, fauna e flora).

A seguir serão apresentadas as principais medidas mitigadoras a serem adotadas durante a implantação e operação do projeto em análise.

#### Solo (Subsolo)

##### Fase de Implantação

- **Componente**

- I. Estrutura Física

- **Impactos e Suas Respectivas Medidas Mitigadoras**

- a) Dados a Saúde dos Operários e ao Impacto Visual Devido ao Acúmulo de Materiais Indesejáveis.

- Utilização de EPIs, coleta periódica e destino do material proveniente da obra de forma correta.

- b) Interferências em Cursos D'água

- Dar atenção especial às intervenções nos leitos dos pequenos cursos d'água, quando do término das operações e demais reparos;

- Depositar os resíduos provenientes das atividades longe de cursos d'água, evitando o carreamento para os seus leitos; e,

- Aproveitamento econômico de aterros provenientes de cavas, como, por exemplo, como aterramento de áreas susceptíveis ao acúmulo de água.

- **Componente**

- II. Composição Química

- **Impactos e Suas Respectivas Medidas Mitigadoras**

- a) Geração de Resíduos Sólidos

- Implantar Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social para que os funcionários usem o material adequadamente; e,
- Aproveitar economicamente os restos de entulhos provenientes das escavações das vias de acesso, a exemplo de aterramento de áreas em desnível.

- b) Alteração na Qualidade do Solo

- Intervir em processos erosivos que por ventura venha a existir na área do projeto, evitando assim a evolução do processo para um estágio mais crítico;
- Executar drenagem superficial em bota-fora a fim de minimizar os efeitos das águas pluviais e evitar o carreamento para áreas de desníveis, (medida preventiva e corretiva), na fase de implantação;
- Implantar canaletas de escoamento para águas pluviais, onde o terreno apresentar demasiada inclinação e o solo propensão à erosão, a fim de minimizar os efeitos das águas pluviais e a evolução de processos erosivos; e,
- Recuperar as estruturas de drenagem existentes (bueiros, etc.), a ser implantada nas fases de implantação e de operação, com caráter preventivo e corretivo.

- **Componente**

- III. Relevo e Paisagem

- **Impactos e Suas Respectivas Medidas Mitigadoras**

- a) Alteração da Paisagem

- Implantar sistema de jardinagem (medida preventiva e corretiva), para melhoria da paisagem e do microclima local; e,
- Adotar a prática de uso de quebra vento (cortina vegetal) em volta da área do empreendimento.

- ✚ **Flora (Vegetação)**

- Fase de Implantação

- **Componente**

- I. Supressão da Vegetação

- **Impactos e Suas Respectivas Medidas Mitigadoras**

- a) Fragmentação da Vegetação Nativa

- Restringir a remoção da vegetação apenas ao necessário para garantir a implantação e operação do projeto (somente em locais que por ventura seja necessário e em alguns casos excepcional);
- Manter algumas árvores em pontos estratégicos, pois, mesmo não garantindo à conservação genética, geram diversos efeitos benéficos; e,
- Implantação de vegetação em áreas apropriadas do empreendimento, visando à recuperação da paisagem e a criação de microclima.

### **Fauna**

#### Fase de Implantação

- **Componente**

- I. Supressão da Vegetação Nativa

- **Impactos e Suas Respectivas Medidas Mitigadoras**

- a) Perda das Espécies (Endêmicas e/ou em Risco de Extinção)

- Recompor áreas naturais degradadas no entorno da área de plantio executando o Programa de Recuperação Vegetal;
- Utilizar os procedimentos e medidas citadas em relação a vegetação neste estudo, pode-se criar condições para a colonização da fauna associada à formação vegetal original; e,
- Ampliar quando possível a área verde acima do limite estabelecido pela legislação vigente.

Quanto maior for à área com cobertura de vegetação nativa no interior das áreas dos imóveis maior será a capacidade de suporte do habitat em manter populações saudáveis da fauna local e conseqüentemente menor impacto da supressão para a implantação do projeto sobre as comunidades animais da área.

## **PROPOSTA DE CUMPRIMENTO DA REPOSIÇÃO FLORESTAL OBRIGATÓRIA**

Conforme o disposto na Lei Federal nº 12.651/2012, regulamentada na IN SEMAR nº 05/2000, validada no DOE/PI em 04 de junho de 2020.

Informamos que, ao iniciar a destinação do material lenhoso, o Senhor **JUSCELINO GONTIJO**, inscrito no **CPF sob o nº 031.371.526-23**, responsável pelo projeto em epígrafe, cumprirá à Reposição Florestal obrigatória, adquirindo Créditos de Reposição Florestal compatível ao volume a ser estabelecido por esta SEMAR, conforme a área de

supressão vegetal (1.583,0876 ha) do imóvel Fazenda Sítiozinho, situado na zona rural de Nazaré do Piauí -PI.

Ao adquirir os Créditos da Reposição Florestal Obrigatória, o cliente solicitará a esta SEMAR, através de ofício, que sejam creditados no sistema DOF, e realizada a juntada ao processo, justificando o débito dos mesmos para efeito de cumprimento da Reposição Florestal Obrigatória.

### 5.2.2. Fauna

Este relatório foi realizado com intuito de destacar as informações do levantamento da fauna, para descrever a situação atual da Mastofauna, Herpetofauna e Avifauna na área da Fazenda Sítiozinho no município de Nazaré do Piauí. Através dele, foi possível a caracterização de uma determinada área e o conhecimento quantitativo e qualitativo das espécies da fauna que compõem o ambiente. Através disso, foi possível caracterizar a comunidade de vertebrados terrestres (anfíbios, répteis, aves e mamíferos). O levantamento proporcionou o conhecimento da biodiversidade da área, apresentando um estudo aprofundado da relação da biota com o meio ambiente de forma a subsidiar as ações de mitigação, conservação e/ou recuperação do ecossistema a ser utilizado.

#### a) Caracterização das Estações de Levantamento da Fauna

Na tabela 2.0, a seguir estão identificadas as estações contempladas com o levantamento da fauna na Área de Influência do empreendimento.

**Tabela 2.0.** Estações de Levantamento da Fauna - ELFA

Ponto	Local	Município	Estado	Coordenadas Geográficas
1	Área do Empreendimento	Nazaré do Piauí	Piauí	-6°57'4,314" / -42°47'6,444"
2				-6°57'25,654" / -42°46'39,330"
3				-6°56'57,174" / -42°45'35,610"
4				-6°57'31,260" / -42°46'14,502"

- **Ponto 1**

A vegetação presente neste ponto apresentou pouca diversidade, dossel baixo, aberto e descontínuo, sendo que os indivíduos emergentes alcançaram apenas 4 metros, representado por *Terminalia fagifolia*. O solo possui textura arenosa, com pouca quantidade de matéria orgânica e serapilheira. Existe estrato graminóide típico do Cerrado, referente à presença de capim-agreste. Foi notado sinal de fogo nos troncos das

árvores, dentro e no entorno deste ponto. Ocorre, ainda, a presença de árvores mortas em pé.

- **Ponto 2**

Neste ponto o dossel se apresenta baixo, aberto e descontínuo, com destaque para *Qualea parviflora* que contribuiu com quase um terço dos indivíduos presentes. Superficialmente, o solo se apresenta com uma textura areno-argiloso, com pouca matéria orgânica e serapilheira, preenchendo os espaços por gramíneas.

Sinal de fogo nos troncos das árvores é frequente, tanto dentro como no entorno da parcela.

- **Ponto 3**

O quadro vegetacional deste ponto mostra uma baixa diversidade de espécies vegetais. Apresenta dossel baixo, aberto e descontínuo. Neste ponto se destaca a espécie vegetal *Piptadenia moniliformis*, que contribuiu com mais de um terço dos indivíduos presentes. Superficialmente, o solo se apresenta com uma textura areno-argiloso, com pouca matéria orgânica e serapilheira, preenchendo os espaços entre as árvores e arbustos por gramíneas. Sinal de fogo nos troncos das árvores é frequente, tanto no interior como no entorno da unidade amostral.

- **Ponto 4**

A vegetação neste ponto compreende boa diversidade de espécies, embora limitada pelo tamanho da amostra. Apresentou, ainda, um dossel baixo, aberto e descontínuo. O solo se apresenta como areno-argiloso com pouca e razoável quantidade de matéria orgânica e serapilheira, destacando, ainda, um estrato graminóide espalhado pelo trecho amostrado e no seu entorno. Neste ponto também se observa vestígios de fogo nos troncos das árvores, tanto no interior, como no entorno da parcela.

## **b) Revisão Bibliográfica**

A Fazenda Sítiozinho é dominada pelo bioma Cerrado (vegetação de Savana), sendo o terceiro mais rico em aves do Brasil, com 837 espécies, das quais 30 são endêmicas. No entanto, é a região ecológica menos estudada, particularmente em relação à avifauna (D'ANGELO NETO *et al.*, 1998; LYRA - NEVES *et al.*), apresentando extensas porções de seu domínio que não tiveram sua avifauna amostrada de maneira satisfatória (SILVA e SANTOS, 2005; LOPES *et al.*, 2009).

O Cerrado é considerado um dos biomas mais ameaçados globalmente, havendo apenas 3,2% de seu território resguardado por Unidades de Conservação de Proteção Integral. Estas UCs são um dos mecanismos bem sucedidos na conservação da biodiversidade. Porém, a maioria dos parques nacionais e estaduais precisa de estudos em relação a suas comunidades naturais.

No Brasil, a herpetofauna registra 946 espécies de anfíbios (913 Anura, um Caudata e 32 Gymnophiona) e 744 espécies de répteis (seis Crocodylia, 36 Quelônios, 68 anfisbênias, 248 lagartos e 386 serpentes, segundo a SBH, 2012). A frequente descrição de novas espécies a cada ano sugere que essa riqueza pode ser ainda maior. Boa parte dessa biodiversidade está representada nas regiões sob influência do Cerrado, o que corresponde a 141 espécies de anfíbios (42 endêmicas), cinco espécies de crocodilianos, 10 espécies de quelônios, 16 espécies de anfisbênias (oito endêmicas), 47 espécies de lagartos (12 endêmicas) e 107 espécies de serpentes (11 endêmicas) (COLLI et al. 2002; SOUZA, 2005). A complexidade e heterogeneidade encontradas em suas diversas fitofisionomias (EITEN 1972; COUTINHO, 1978), bem como a influência dos biomas vizinhos, sugerem a existência de padrões de distribuição geográfica das espécies vinculadas a essas formações (BRANDÃO & ARAÚJO, 2001; COLLI, 2005; SOUZA, 2005).

Até recentemente, acreditava-se que a herpetofauna do Cerrado fosse descaracterizada e depauperada, constituída em sua maior parte por espécies generalistas oriundas dos biomas vizinhos (VANZOLINI, 1976; WEBB, 1978; VITT, 1991; SILVA & SITES, 1995). Hoje, é consenso entre autores que a diversidade real da herpetofauna do Cerrado havia sido subestimada; diversos endemismos são conhecidos (30% dos anfíbios, 20% dos répteis; MYERS, 2000) e o número de espécies que ocorrem no bioma vem crescendo consideravelmente nos últimos anos (e.g. NOGUEIRA, 2006). Segundo Heyer (1988) e Colli (1998), a razão deste equívoco deve-se a amostragens insatisfatórias; conforme novas localidades foram amostradas, espécies foram e ainda são descritas frequentemente (COLLI et al., 2002; DINIZ *et al.*, 2005).

A fauna do Cerrado, diferentemente da flora, apresenta um baixo grau de endemismo, como em mamíferos, em torno de 8%, apesar de a riqueza desse bioma chegar a 199 espécies, sendo o grupo mais diversificado o dos morcegos, com 81 espécies (AGUIAR *et al.*, 2004; COELHO *et al.*, 2003). Na lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção estão presentes cinco espécies representantes de duas famílias da

Ordem Chiroptera, sendo elas *Lonchophylla bokermanni*, *Lonchophylla dekeyseri*, *Platyrrhynchus recifinus* (*Phyllostomidae*), *Lasiurus ebenus* e *Myotis ruber* (*Vespertilionidae*); o *L. dekeyseri* é uma espécie descrita como endêmica para a região do cerrado (MMA, 2003; REIS *et al.*, 2007).

A riqueza e a diversidade expressiva da Ordem Chiroptera no bioma Cerrado são demonstradas também em termos de hábitos alimentares, que incluem, entre outros, hematófagos, frugívoros, insetívoros, nectarívoros, folívoros, piscívoros e carnívoros (TADDEI, 1988; AGUIAR, 2000). A fauna de morcegos no Cerrado é pouco conhecida, os estudos existentes são pontuais e pouco distribuídos no bioma, havendo grandes lacunas geográficas de conhecimento para o grupo (AGUIAR, 2000; GOMES & UIEDA, 2004).

### c) Metodologia

Datas de coleta e quantidades de amostras e tempo de pesquisa: Para o levantamento da fauna foram escolhidos quatro (4) pontos amostrais: os pontos 1, 2, 3 e 4 estão localizados dentro da área do empreendimento. O trabalho foi realizado entre os dias 16 e 23 de março de 2022.

A seguir, estão descritas detalhadamente as metodologias utilizadas para o estudo de fauna. Além dos registros em campo, foi utilizada a pesquisa bibliográfica, buscando-se publicações de livros e periódicos específicos para a região do empreendimento. Não houve coleta ou captura de animais na região.

#### c.1) Avifauna

##### - Levantamento Quantitativo

Percorreram-se trilhas e estradas em meio a trechos com remanescentes de vegetação natural, parando-se a intervalos regulares para o registro do número de indivíduos e espécies de aves presentes. As investigações eram efetuadas sistematicamente entre 4:00 e 10:00 h da manhã, de forma a obter dados sobre as espécies de hábito diurno e de 16:00 às 19:00 para observar espécies noturnas.

Durante os deslocamentos dedicados ao contato visual foram identificadas as espécies que se encontravam vocalizando, com o auxílio de gravações e *playback*. Para tanto foi utilizado equipamento específico (gravador Motorola g8, Microfone Estéreo Digital Tipo C Usb Boya By-dm100/android, além de caixa de som Jbl flip). Também foi utilizado binóculo Nikon Monach 3 10x42 mm.

Cabe ressaltar que, mesmo entre os períodos de levantamento mencionados, foi dado continuidade aos registros de espécies (de forma visual e auditivo), de modo a maximizar o desempenho em campo; sendo estes caracterizados como registro ocasional - RO.

A nomenclatura segue o proposto pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO: [www.cbro.org.br](http://www.cbro.org.br)).

### **c.2) Mastofauna**

Para o levantamento de mamíferos de médio e grande porte e não voadores de pequeno porte, foram utilizados os métodos de parcelas de areia, busca direta por vestígios e armadilhas fotográficas, conforme proposto por Reis et al. (2010). Também foram realizadas entrevistas, como forma de complemento aos demais métodos utilizados neste estudo:

#### **- Parcelas de Areia (DIRZO & MIRANDA, 1990; PARDINI *et al.*, 2006)**

Foram utilizados cinco blocos de areia (parcelas) de 1m<sup>2</sup>, preenchidas por camada de areia de três centímetros de altura, em cada ponto amostral, dispostas a cada 200m ao longo de uma trilha de 1 km de extensão. Segundo Pardini *et al.* (2006), esta técnica tem demonstrado bons resultados em levantamentos rápidos de mamíferos de médio a grande porte, haja vista que grande parte da comunidade de mamíferos apresenta hábitos noturnos e algumas espécies são de difícil visualização. Com o intuito de atrair o maior número de espécies e indivíduos em cada parcela de areia foram colocadas iscas a base de frutas (banana e manga), sardinhas, massa de milho e essência de baunilha (Foto 2.1). Todas as parcelas eram vistoriadas nas primeiras horas de cada dia e os rastros impressos, quando presentes, foram registrados por meio de fotografias. A identificação das pegadas foi feita através de guias de campo especializados (BECKER & DALPONTE, 1999; OLIVEIRA & CASSARO, 1999; BORGES & TOMÁS, 2004).

#### **- Busca Direta por Vestígios (NEGRÃO & VALLADARES-PÁDUA, 2006)**

No método de busca ativa por vestígios, foram feitas procuras aleatórias de pegadas, fezes, carcaças, ossadas, pelos, regurgitos, vocalizações ou outros sons, odores, e arranhões (Foto 2.2). De acordo com Andrade et al. (2008), o registro de vestígio é essencial ao se considerar que muitas espécies são de difícil visualização. Para Becker & Dalponte (1999), esse método é um dos mais eficazes e seguros em levantamentos de mamíferos, além de ser utilizado para fins de reconhecimento prévio da área, para locais

de difícil acesso e para identificação de locais apropriados para a instalação de armadilhas (REIS et al., 2010).

**- Armadilhas Fotográficas (GRIFFITHS & VAN SCHAİK, 1993; VOSS & EMMONS, 1996)**

Utilizaram-se quatro armadilhas fotográficas (marca Bushnell ZT820) com sensor de radar (detecta movimentos contra um fundo relativamente fixo) em cada estação amostral, com vistas a corroborar com o processo de amostragem qualitativa do presente estudo. Para atrair os animais para a frente das câmeras, também foram utilizadas iscas. O esforço amostral foi determinado pela quantidade de câmeras distribuídas em cada área de estudo, e também pela duração da coleta de dados.

**- Entrevistas**

Realizaram-se entrevistas semiestruturadas (MANZINI, 2003; BONI e QUARESMA, 2005), seguindo-se um conjunto de questões pré-elaboradas para as conversas informais com os moradores locais, a fim de obter o máximo de informações sobre a existência de mamíferos silvestres na região de estudo. Os principais questionamentos durante as entrevistas foram: (1) se há relatos de visualizações de animais de pelos na região e quais são eles; e (2) onde esses animais são avistados. Durante a aplicação do instrumento foram utilizados guias de campo com foto para a identificação de mamíferos (FREITAS e SILVA, 2005; BONVICINO *et al.* 2008; e REIS *et al.*, 2010).



**Foto 3.0.** Parcela de Areia



**Foto 4.0.** Vestígios da Fauna Silvestre

### **c.3) Herpetofauna**

Foram utilizadas duas metodologias para o registro de répteis e anfíbios: a primeira compreende a Procura Limitada por Tempo (PLT) que foi realizada através de incursões nos pontos de levantamento da fauna, em locais de acumulação d'água.

A identificação das espécies da herpetofauna se deu através da utilização das bibliografias especializadas (MARQUES *et al.*, 2001; FREITAS, 2003; FREITAS & SILVA, 2004).

Com o intuito de complementar as demais metodologias, foram realizadas, aleatoriamente, visualizações oportunísticas de exemplares da herpetofauna durante os deslocamentos realizados pela equipe entre as estações de levantamento e pela área de influência direta do empreendimento.

Também foram realizadas entrevistas semiestruturadas (MANZINI, 2003; BONI e QUARESMA, 2005), seguindo-se um conjunto de questões pré-elaboradas para as conversas informais com os moradores locais, a fim de obter o máximo de informações sobre a existência de indivíduos da herpetofauna na região.

**d) Resultados**

A identificação das aves, realizado de acordo com o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PIACENTINI *et al.* 2015), ocorreu no período chuvoso na região, durante o qual registrou-se o total de 140 espécies (Tabela 3.3), distribuídas em 22 ordens e 43 famílias, representando pouco mais de 7,13% da avifauna considerada residente no território brasileiro (PIACENTINI *et al.*, 2015) que se aproxima a 1.963 espécies. As mais abundantes na Área em Estudo foram anum-branco (*Guira guira*), urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*), urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*), anum (*Crotophaga ani*), carcará (*Caracara plancus*), rola-caldo-de-feijão (*Columbina talpacoti*), rola-cascavel (*Columbina squammata*) e rola-minuta (*Columbina minuta*).

**Tabela 3.0.** Lista das Espécies de Aves Registradas nos Trechos de Amostragem

Táxon	Nome Popular	Pontos de Amostragem				Ab	Hab	Stat	Se	Mig	Gui
		P1	P2	P3	P4						
<b>Tinamiformes Huxley, 1872</b>											
<b>Tinamidae Gray, 1840</b>											
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inambu-chororó	1	1	2	1	5	C2	CL	B		ONI
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inambu-chintã	1	1	1	1	4	F1	CL	B		ONI
<i>Nothura boraquira</i> (Spix, 1825)	codorna-do-nordeste	1	1	2	2	6	C1	CL	M		ONI
<b>Anseriformes Linnaeus, 1758</b>											
<b>Anatidae Leach, 1820</b>											
<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	marreca-cabocla	1	0	1	1	3	A	CL	B	ITA	ONI
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	ananaí	0	2	0	3	5	A	CL	B	ITA	ONI
<b>Galliformes Linnaeus, 1758</b>											
<b>Cracidae Rafinesque, 1815</b>											
<i>Penelope</i> sp	jacú	1	0	0	1	2	F1	Nt	A		FRU
<b>Podicipediformes Fürbringer, 1888</b>											
<b>Podicipedidae Bonaparte, 1831</b>											
<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno	0	0	0	1	1	A	Nt	M	ITA	ONI
<b>Suliformes Sharpe, 1891</b>											
<b>Phalacrocoracidae Reichenbach, 1849</b>											
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá	0	1	0	1	2	A	Nt	B	ITA	PIS

Táxon	Nome Popular	Pontos de Amostragem				Ab	Hab	Stat	Se	Mig	Gui
		P1	P2	P3	P4						
<b>Pelecaniformes Sharpe, 1891</b>											
<b>Ardeidae Leach, 1820</b>											
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	0	1	0	2	3	A	Nt	B		ONI
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	0	0	0	6	6	C2	Ex	B		INS
<i>Botaurus pinnatus</i>	socó-boi	0	0	0	1	1	C1	Nt	A		PIS
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca	0	0	0	1	1	A	Nt	B	ITA	ONI
<b>Cathartiformes Seebohm, 1890</b>											
<b>Cathartidae Lafresnaye, 1839</b>											
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-cabeça-vermelha	11	12	10	13	46	C2	Nt	B		NCR
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu	15	12	15	12	54	C2	Nt	B		NCR
<b>Accipitriformes Bonaparte, 1831</b>											
<b>Accipitridae Vigors, 1824</b>											
<i>Harpagus diodon</i> (Temminck, 1823)	gavião-bombachinha	1	0	1	1	3	F2	Nt	M		CAR
<i>Geranoospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817)	gavião-pemilongo	1	2	1	1	5	F2	Nt	M		CAR
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo	1	1	1	1	4	C2	Nt	B		CAR
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	2	2	3	3	10	F2	Nt	B		CAR
<i>Urubitinga urubitinga</i> (Gmelin, 1788)	gavião-preto	1	5	0	0	6	C2	Nt	B		CAR
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	0	1	1	1	3	C1	Nt	B		CAR
<b>Gruiformes Bonaparte, 1854</b>											
<b>Rallidae Rafinesque, 1815</b>											
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	galinha-d'água	0	2	0	2	4	A	Nt	B	ITA	ONI
<b>Charadriiformes Huxley, 1867</b>											
<b>Charadriidae Leach, 1820</b>											
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	1	6	7	8	22	C2	Nt	M		ONI
<b>Scolopacidae Rafinesque, 1815</b>											
<i>Tringa solitaria</i> Wilson, 1813	maçarico-solitário	2	2	1	1	6	A	Nt	B	ITE	INS
<b>Jacaniidae Chenu &amp; Des Murs, 1854</b>											
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	2	5	6	6	19	A	Nt	B		ONI
<b>Columbiformes Latham, 1790</b>											
<b>Columbidae Leach, 1820</b>											
<i>Columbina minuta</i> (Linnaeus, 1766)	rolinha-de-asa-canela	6	8	5	12	31	C1	CL	B		GRA
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	rolinha	7	7	9	12	35	C2	CL	B		GRA
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou	11	5	9	8	33	C2	CL	B		GRA
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	rolinha-picuí	7	6	8	7	28	C1	CL	B		GRA
<i>Claravis pretiosa</i> (Ferrari-Perez, 1886)	pararu-azul	0	0	1	0	1	F2	CL	B		FRU
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	asa-branca	1	2	1	3	7	C2	CL	M		FRU
<b>Cuculiformes Wagler, 1830</b>											
<b>Cuculidae Leach, 1820</b>											
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	2	2	2	2	8	F2	Nt	B		INS
<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817	papa-lagarta	1	1	1	1	4	F2	Nt	B	ITE	ONI
<i>Crotophaga major</i> Gmelin, 1788	anu-coroca	4	6	7	7	24	F1	Nt	M	ITA	INS
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	12	9	11	11	43	C2	Nt	B		ONI
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	14	9	16	15	54	C2	Nt	B		ONI
<b>Strigiformes Wagler, 1830</b>											
<b>Strigidae Leach, 1820</b>											
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	2	2	2	2	8	C2	Nt	B		CAR
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	caburé	2	2	2	2	8	C2	Nt	M		CAR
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	1	3	2	1	7	C1	Nt	B		ONI
<b>Caprimulgiformes Ridgway, 1881</b>											
<b>Caprimulgidae Vigors, 1825</b>											
<i>Nyctidromus</i> sp	bacurau	0	0	2	2	4	C1	Nt	M		INS
<i>Hydropsalis parvula</i> (Gould, 1837)	bacurau-chintã	1	1	0	2	4	C1	Nt	B	ITA	INS
<i>Nannochordeiles pusillus</i> (Gould, 1861)	bacurauzinho	1	0	1	1	3	C2	Nt	M	ITA	INS
<b>Apodiformes Peters, 1940</b>											
<b>Trochilidae Vigors, 1825</b>											
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	0	0	3	2	5	F2	Nt	B		NEC
<i>Chrysolampis mosquitus</i> (Linnaeus, 1758)	beija-flor-vermelho	0	1	2	2	5	C1	Nt	B		NEC
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besouro-bico vermelho	1	0	3	2	6	F2	Nt	B		NEC
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-garganta-verde	0	1	3	3	7	F2	Nt	B		NEC

Táxon	Nome Popular	Pontos de Amostragem				Ab	Hab	Stat	Se	Mig	Gui
		P1	P2	P3	P4						
<b>Coraciiformes Forbes, 1844</b>											
<b>Alcedinidae Rafinesque, 1815</b>											
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	0	1	0	4	5	A	Nt	B		PIS
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	1	0	0	2	3	A	Nt	B		PIS
<b>Galbuliformes Fürbringer, 1888</b>											
<b>Galbulidae Vigors, 1825</b>											
<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	ariramba	1	1	1	1	4	F2	Nt	B		INS
<b>Bucconidae Horsfield, 1821</b>											
<i>Nystalus maculatus</i> (Gmelin, 1788)	rapazinho-dos-velhos	1	0	2	2	5	F2	Nt	M		INS
<b>Piciformes Meyer &amp; Wolf, 1810</b>											
<b>Picidae Leach, 1820</b>											
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-pequeno	2	4	2	2	10	F2	Nt	B		INS
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	0	2	0	0	2	C2	Nt	B		INS
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	1	1	1	1	4	C2	Nt	B		INS
<i>Melanerpes candidus</i>	Pica-pau-branco	0	1	0	2	3	F2	Nt	M		INS
<i>Campephilus melanoleucos</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-topete-vermelho	1	1	0	0	2	F2	Nt	M		INS
<b>Cariamiformes Fürbringer, 1888</b>											
<b>Cariamidae Bonaparte, 1850</b>											
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	1	2	1	2	6	C1	Nt	B		ONI
<b>Falconiformes Bonaparte, 1831</b>											
<b>Falconidae Leach, 1820</b>											
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	9	12	11	11	43	C2	Nt	B		CAR
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	0	6	4	4	14	F2	Nt	B		CAR
<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	falcão-caburé	0	2	4	4	10	F1	Nt	M		CAR
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri	1	3	0	0	4	C1	Nt	B		CAR
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	1	2	3	3	9	C1	Nt	B		CAR
<b>Psittaciformes Wagler, 1830</b>											
<b>Psittacidae Rafinesque, 1815</b>											
<i>Aratinga jandaya</i>	jandaia	2	3	2	3	10	F2	Co	M		FRU
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	4	6	8	5	23	F2	Co	M	ITA	FRU
<b>Passeriformes Linnaeus, 1758</b>											
<b>Thamnophilidae Swainson, 1824</b>											
<i>Myrmorchilus strigilatus</i> (Wied, 1831)	tem-farinha-aí	1	1	0	0	2	C2	Nt	M		INS
<i>Formicivora melanogaster</i> Pelzeln, 1868	formigueiro-barriga-preta	1	3	3	1	8	C2	Nt	M		INS
<i>Herpsilochmus sellowi</i> Whitney & Pacheco,	chorozinho	1	3	1	1	6	F2	Nt	M		INS
<i>Sakesphorus cristatus</i> (Wied, 1831)	choca-do-nordeste	0	0	2	2	4	C2	Nt	M		INS
<i>Thamnophilus capistratus</i> Lesson, 1840	choca-barrada-nordeste	0	4	0	0	4	F2	Nt	B		INS
<i>Thamnophilus pelzelni</i> Hellmayr, 1924	choca-do-planalto	1	1	0	1	3	F2	Nt	M		INS
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi	1	2	2	4	9	F2	Nt	B		INS
<b>Dendrocolaptidae Gray, 1840</b>											
<i>Campylorhamphus trochilostrius</i>	arapaçu-beija-flor	1	1	1	1	4	F1	Ep	A		INS
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillo)	arapaçu-de-cerrado	1	2	1	1	5	C2	Nt	M		INS
<b>Furnariidae Gray, 1840</b>											
<i>Furnarius leucopus</i> Swainson, 1838	casaca-de-couro-amarelo	3	0	2	3	8	C2	Nt	B		INS
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	4	3	5	5	17	C2	Nt	B		INS
<i>Pseudoseisura cristata</i> (Spix, 1824)	casaca-de-couro	2	2	2	2	8	C1	Nt	M		INS
<i>Phacellodomus rufifrons</i> (Wied, 1821)	joão-de-pau	1	2	1	1	5	C2	Nt	M		INS
<i>Synallaxis hellmayri</i> Reiser, 1905	joão-chique-chique	0	1	1	1	3	C1	Nt	M		INS
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	petrim	0	2	1	1	4	F2	Nt	B		INS
<b>Tityridae Gray, 1840</b>											
<i>Pachyrhamphus polycopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	1	2	3	1	7	F2	Nt	B		ONI
<i>Xenopsaris albinucha</i> (Burmeister, 1869)	tijerila	0	2	0	0	2	C1	Nt	M		INS
<b>Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907</b>											
<i>Tolmomyias flaviventris</i> (Wied, 1831)	bico-chato-amarelo	1	1	2	1	5	F2	Nt	B		INS
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	2	1	1	2	6	F2	Nt	B		INS
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	3	1	2	2	8	F2	Nt	M		INS
<b>Tyrannidae Vigors, 1825</b>											
<i>Stigmatura budytoide</i>	alegrinho-balança-rabo	2	0	3	3	8	C1	Nt	M		INS

Táxon	Nome Popular	Pontos de Amostragem				Ab	Hab	Stat	Se	Mig	Gui
		P1	P2	P3	P4						
<i>Euscarthmus meloryphus</i> Wied, 1831	barulhento	1	4	0	0	5	C2	Nt	B		INS
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	2	4	3	3	12	C2	Nt	B		INS
<i>Elaenia chilensis</i> Hellmayr, 1927	guaracava-crista-branca	1	1	0	0	2	F2	Nt	B	ITA	FRU
<i>Suiriri suiriri</i> (Vieillot, 1818) <sup>1</sup>	suiriri-cinzento	1	1	2	1	5	C2	Nt	M	ITA	INS
<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	guaracava-crista-alaranjada	1	1	1	1	4	F2	Nt	M	ITA	ONI
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	1	1	1	1	4	F2	Nt	B	ITA	INS
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	1	1	1	1	4	F2	Nt	B		INS
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-raboenferrujado	0	0	2	0	2	C2	Nt	B		INS
<i>Casiornis fuscus</i> Sclater & Salvin, 1873	caneleiro-enxofre	1	2	1	2	6	F1	Nt	M		INS
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	2	1	2	1	6	F2	Nt	B		ONI
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	2	1	1	1	5	C1	Nt	B		INS
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius 1776)	bem-te-vi-rajado	2	4	1	1	8	F2	Nt	B	ITA	ONI
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	2	2	4	4	12	F2	Nt	B		ONI
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penachovermelho	2	1	3	3	9	F2	Nt	B	ITA	INS
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	1	3	1	1	6	C2	Nt	B	ITA	INS
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica	0	3	0	1	4	F2	Nt	B	ITA	ONI
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller)	filipe	1	0	1	1	3	C2	Nt	B		INS
<i>Sublegatus modestus</i> (Wied, 1831)	guaracava-modesta	1	0	2	2	5	C2	Nt	M	ITA	INS
<i>Fluvicola albiventer</i> (Spix, 1825)	lavadeira-de-cara-branca	0	1	1	1	3	A	Nt	M		INS
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	3	3	0	0	6	A	Nt	B		INS
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus)	freirinha	2	1	0	0	3	A	Nt	M		INS
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	1	1	2	1	5	F2	Nt	B		INS
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	3	2	0	0	5	F1	Nt	M		INS
<i>Xolmis irupero</i> (Vieillot, 1823)	noivinha	1	2	1	1	5	C1	Nt	B		INS
<b>Vireonidae Swainson, 1837</b>											
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	2	0	2	1	5	F2	Nt	B		ONI
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruviara	0	3	1	1	5	F2	Nt	B	ITE	INS
<b>Corvidae Leach, 1820</b>											
<i>Cyanocorax cyanopogon</i> (Wied, 1821)	gralha-cancã	2	2	2	2	8	F2	Nt	M		ONI
<b>Hirundinidae Rafinesque, 1815</b>											
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	1	3	0	4	8	C2	Nt	B	ITA	INS
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	0	0	2	2	4	C1	Nt	B	ITE	INS
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	0	0	3	3	6	A	Nt	B	ITA	INS
<b>Troglodytidae Swainson, 1831</b>											
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	1	1	3	2	7	C2	Nt	B		INS
<i>Cantorchilus longirostris</i> (Vieillot, 1819)	garrinchão-de-bico-grande	1	0	5	5	11	F2	Nt	B		INS
<b>Poliptilidae Baird, 1858</b>											
<i>Poliptila plumbea</i> (Gmelin, 1788)	balança-rabo-de-chapéu-preto	1	2	1	1	5	F1	Nt	M		INS
<b>Turdidae Rafinesque, 1815</b>											
<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818)	sabiá-laranjeira	5	5	5	7	22	F2	Nt	M		ONI
<i>Turdus amaurochalinus</i> (Cabanis, 1850)	sabiá-conga	1	3	1	1	6	F2	Nt	M		ONI
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-branco	1	3	2	2	8	F2	Co	B		ONI
<b>Mimidae Bonaparte, 1853</b>											
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	1	2	2	2	7	C2	Nt	B		ONI
<b>Passerellidae Cabanis &amp; Heine, 1850</b>											
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	0	2	2	0	4	C1	Nt	B		GRA
<b>Icteridae Vigors, 1825</b>											
<i>Icterus cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	inhapim	5	4	5	7	21	F2	Co	B		ONI
<i>Agelaioides fringillarius</i> (Spix, 1824)	asa-de-telha-pálido	3	2	1	3	9	C1	Nt	M		ONI
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	garibaldí	2	1	3	2	8	A	Nt	B	ITA	INS
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chupim	2	1	4	2	9	C2	Nt	B		ONI
<i>Sturnella supercilialis</i> (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul	1	2	2	4	9	C1	Nt	B	ITA	ONI
<b>Thraupidae Cabanis, 1847</b>											
<i>Paroaria dominicana</i> (Linnaeus, 1758)	cardeal-do-nordeste	12	11	14	16	53	C1	Nt	B		GRA
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	2	2	0	2	6	C2	Nt	B		FRU

Táxon	Nome Popular	Pontos de Amostragem				Ab	Hab	Stat	Se	Mig	Gui
		P1	P2	P3	P4						
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	1	3	0	2	6	C2	Nt	B		ONI
<i>Compsothraupis loricata</i> (Lichtenstei)	tiê-caburé	0	1	1	2	4	F2	Nt	A		ONI
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	1	1	5	5	12	F2	Nt	B		ONI
<i>Sicalis luteola</i> (Sparman, 1789)	tipio	2	0	2	3	7	C1	Nt	B	ITA	GRA
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	1	0	1	1	3	C2	Nt	B	ITA	GRA
<i>Linea pileatus</i> (Wied, 1821)	tico-tico-rei-cinza	0	2	2	2	6	C2	Nt	B		GRA
<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)	pipira-preta	1	1	2	1	5	F2	Nt	B		ONI
<i>Sporophila albogularis</i> (Spix, 1825)	golinho	3	2	1	2	8	C1	Co	M		GRA
<b>Fringillidae Leach, 1820</b>											
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	3	3	2	2	10	F2	Nt	B		ONI
<b>Estrildidae Bonaparte, 1850</b>											
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre	0	2	2	2	6	C2	Ex	B		GRA
<b>Emberezidae</b>											
<i>Sporophila leucoptera</i>	patativa	2	2	1	2	7	C2	Co	M		GRA
<i>Cacicus cela</i>	xexéu	2	2	3	1	8	F2	Co	M		ONI
<b>Total de Espécies</b>	<b>140</b>										
<b>Total de Indivíduos</b>	<b>1261</b>	<b>257</b>	<b>311</b>	<b>326</b>	<b>367</b>						

**Legenda:** Ab – abundância; Habitat (Hab): F1 - exclusivamente florestal; F2 – preferencialmente florestal; C1 – exclusivamente campestre; C2 – preferencialmente campestre; A – aquática; Status (Stat): Ex – exótica; Co – espécie visada para comércio ilegal; Nt – dados insuficientes; CL – comércio local; Sensibilidade à distúrbios (Se): A – alta; B – baixa; M – média; Migratória (Mig): ITA – intracontinental; ITE – intercontinental; Guilda (Gui): GRA – granívora; INS – insetívora; ONI – onívora; FRU – frugívora; NEC – nectarívora; CAR – carnívora.; DET – detritívora.

**Fonte:** Pesquisa de Campo, 2022

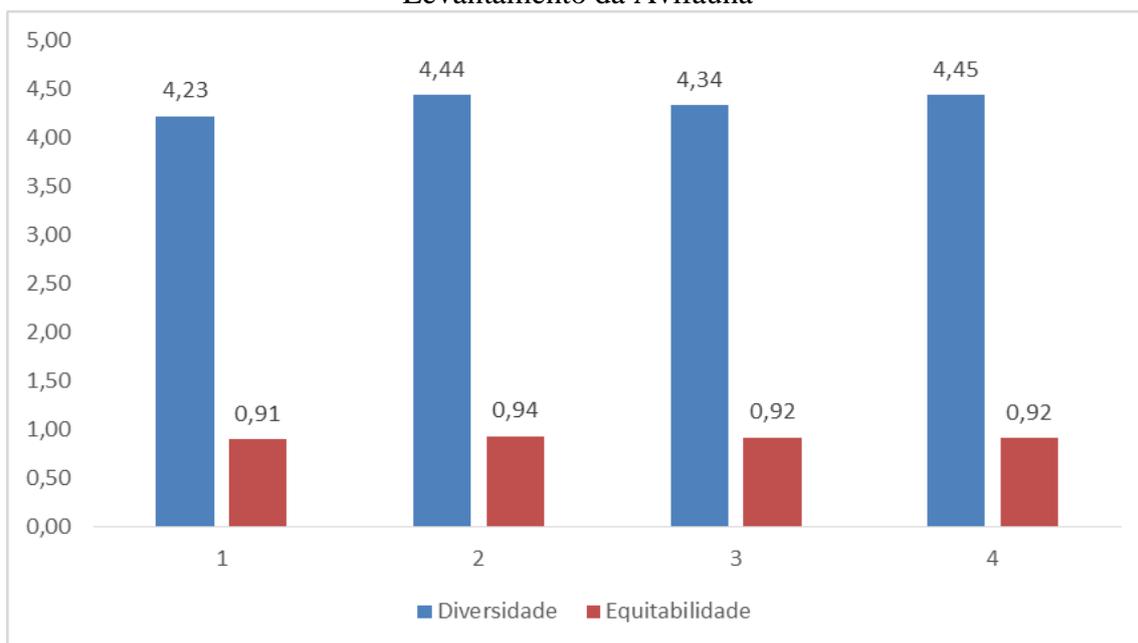
O levantamento apresentou maior riqueza de espécies de aves registradas no Ponto 4 com 125 espécies, seguido pelos trechos Ponto 2 (114 espécies), Ponto 1 (110 espécies) e Ponto 3 com 104 espécies.

A diversidade de espécies foi mais alta no Ponto 4,  $H' = 4,45$ ; enquanto que a equitabilidade obteve valores mais elevados no Ponto 2  $J' = 0,94$ , neste ponto o há maior padrão de distribuição de indivíduos entre as espécies.

O Ponto 01 apresentou menor diversidade ( $H' = 4,23$ ) e menor equitabilidade (0,91) (Gráfico 7.0 e Tabela 4.0).

Contudo, a diversidade e equitabilidade de espécies podem ser consideradas altas para todos as áreas de levantamento, o que indica que a abundância de espécies possui pouca variação entre si, ou seja, uma comunidade sem a presença de espécies dominantes e com abundâncias que não variam muito. Essa afirmação pode ser comprovada analisando a variação da equitabilidade. Apesar de haver diferenças em número de espécies entre os pontos de levantamento os valores de  $J'$  variam muito pouco (0,91 a 0,94).

**Gráfico 7.0.** Diversidade e Equitabilidade de Espécies Registradas nos Pontos de Levantamento da Avifauna



Fonte: Pesquisa de Campo, 2022

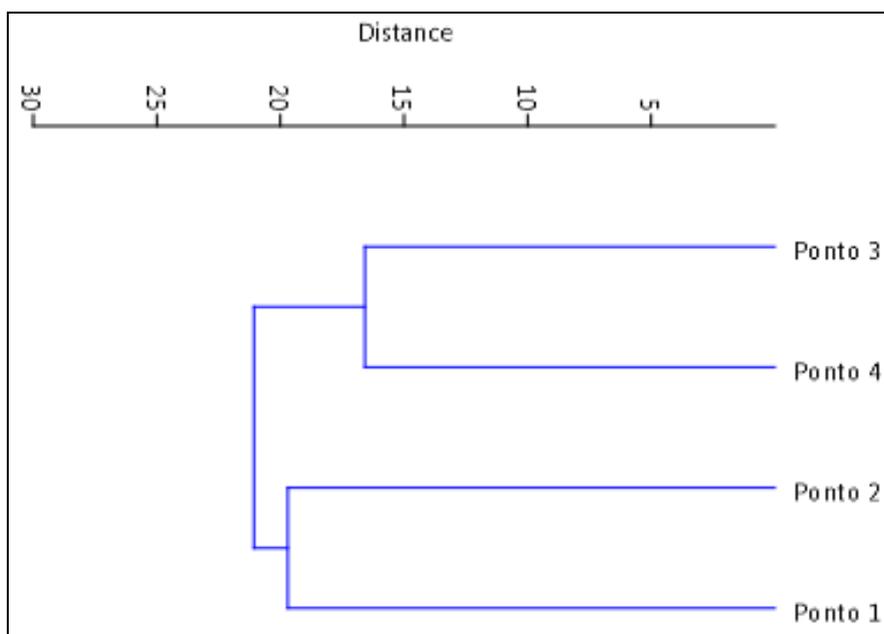
**Tabela 4.0.** Índices de Diversidade nos Pontos 1, 2, 3 e 4 na Fazenda Sitiozinho

Estatística	P 1	Lower	Upper	P 2	Lower	Upper	P 3	Lower	Upper	P 4	Lower	Upper
Taxa_S	106	98	106	114	108	114	110	104	110	125	119	125
Individuals	257	257	257	311	311	311	326	326	326	367	367	367
Dominance_D	0.022	0.018	0.02721	0.01575	0.014	0.019	0.01842	0.016	0.02217	0.01667	0.014	0.019
Simpson_1-D	0.977	0.972	0.9815	0.9843	0.980	0.985	0.9816	0.977	0.9835	0.9833	0.980	0.985
Shannon_H	4.228	4.121	4.325	4.44	4.319	4.468	4.338	4.231	4.388	4.448	4.36	4.507
Evenness_e^H/S	0.646	0.612	0.7252	0.7437	0.679	0.773	0.6961	0.642	0.7388	0.6835	0.643	0.734
Brillouin	3.73	3.647	3.818	3.964	3.865	3.991	3.896	3.806	3.941	4.003	3.932	4.059
Menhinick	6.612	6.113	6.612	6.464	6.124	6.464	6.092	5.76	6.092	6.525	6.212	6.525
Margalef	18.92	17.48	18.92	19.69	18.64	19.69	18.84	17.8	18.84	21	19.98	21
Equitability_J	0.906	0.893	0.9308	0.9375	0.917	0.945	0.9229	0.905	0.9354	0.9212	0.908	0.935
Fisher_alpha	67.52	57.84	67.52	64.91	58.68	64.91	58.35	52.76	58.35	66.82	61.14	66.82
Berger-Parker	0.058	0.050	0.0894	0.0385	0.035	0.064	0.0490	0.039	0.0736	0.0436	0.035	0.062
Chao-1	167.2	128.5	193.1	135.1	128.5	174.3	131.2	123.1	166.4	154.7	141.7	190.5

A similaridade na composição de espécies de aves entre os pontos de levantamento não variou tanto, levando-se em consideração os dados estatísticos apresentados no gráfico 8.0. Embora a composição de aves tenha se mostrado mais próxima entre os pontos P3/P4, existem muitas espécies comuns entre os três locais e, portanto, em termos de similaridade, quanto mais próximo de um, mais próximos em termos de similaridade de espécies são os grupos registrados.

A ordem mais representativa foi a dos Passeriformes (n=78 espécies), representando 55,71% das espécies amostradas. A ordem dos Passeriformes é a mais representativa em relação ao número de espécies e famílias de aves e inclui mais da metade das espécies conhecidas em todo mundo (SICK, 1997).

**Gráfico 8.0.** Similaridade na Composição de Espécies de Aves Registrada nos Pontos de Levantamento



Fonte: Pesquisa de Campo, 2022

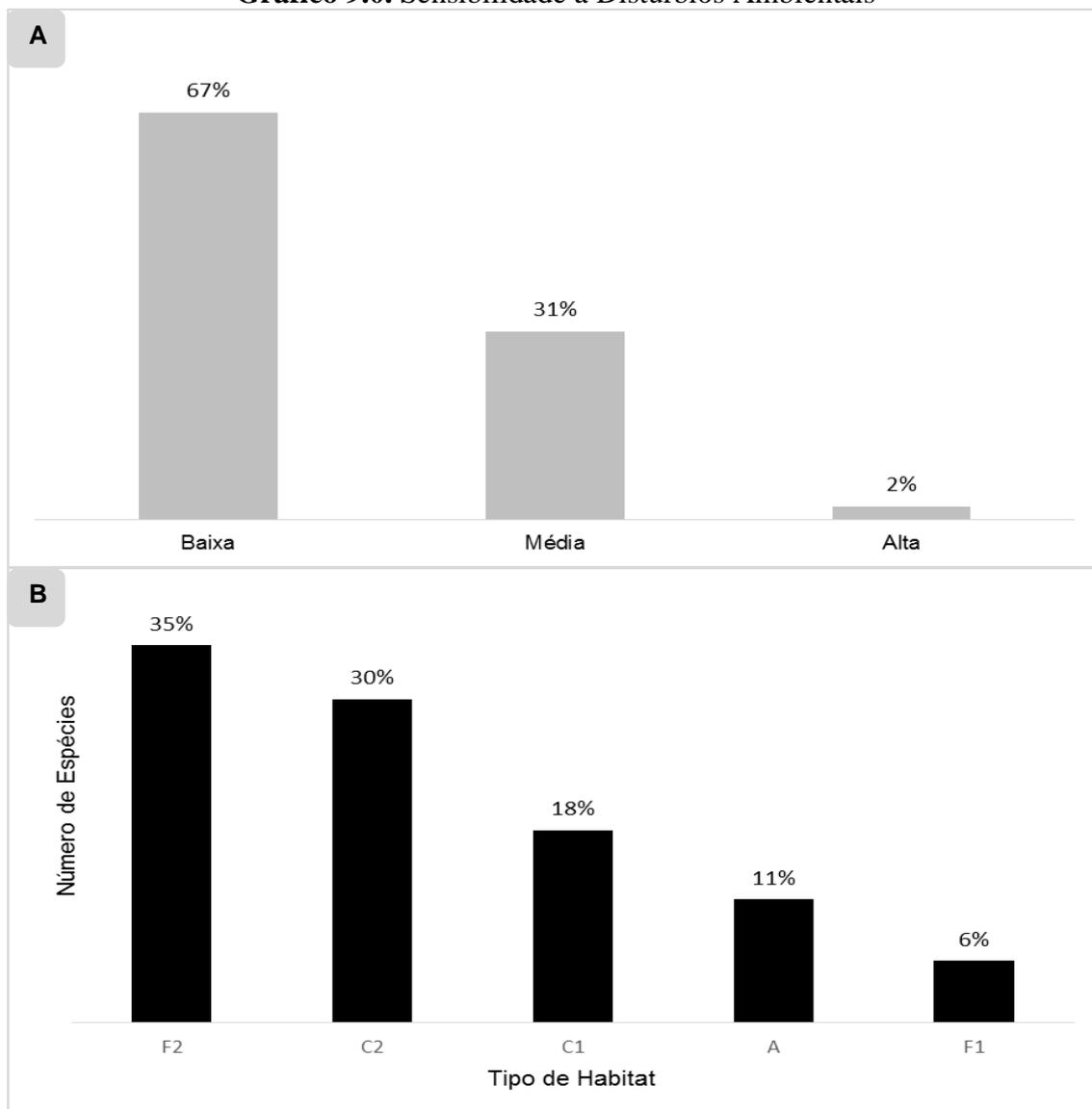
A maioria das espécies amostradas na Área em Estudo foi classificada como sendo de baixa (67%) e média (31%) sensibilidade a distúrbios ambientais (Gráfico 9.0, a seguir). Três espécies foram classificadas como altamente sensíveis a distúrbios ambientais: socio-boi (*Botaurus pinnatus*), o jacú (*Penelope* sp) e o tiê-caburé (*Compsothraupis loricata*). Apesar de serem espécies que frequentemente revelam áreas com boas condições ecológicas não foi o que se constatou em campo.

Nos pontos 1 e 4 foi registrado indivíduos do gênero *Penelope* sp por visualização, por conta da distância não foi possível definir a espécie com exatidão. Embora tenham sido importantes registros nesse trecho, foi observado supressão da vegetação e, portanto, modificação da paisagem.

Quanto à dependência, 35% das espécies amostradas foram classificadas como essencialmente florestais (F2) e 30% como essencialmente campestres (C2). Estas duas categorias são consideradas espécies semi dependentes de ambientes florestais e que se deslocam entre áreas abertas e fechadas, representando 65% das espécies anotadas. Foram classificadas 18% das espécies registradas (s=25), como exclusivamente

campestres (C1), ou seja, independentes de habitats florestais, outras oito espécies (6%) são exclusivamente florestais (F1), ou seja, dependentes de ambientes florestais. Para a dependência a ambientes aquáticos, foram registradas 16 espécies (11%), sendo, portanto, dependentes dessa fisionomia.

**Gráfico 9.0. Sensibilidade a Distúrbios Ambientais**



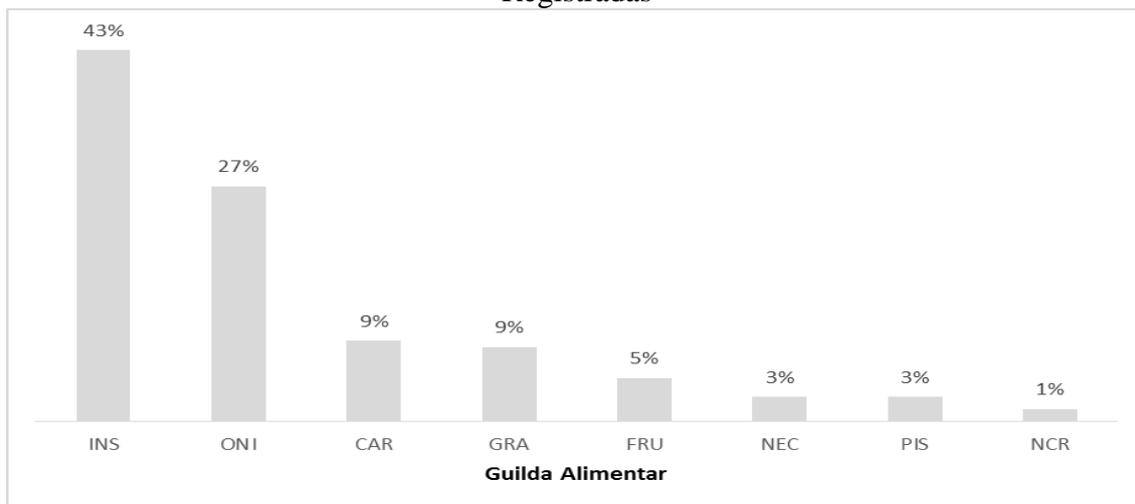
**Legenda. A** = Sensibilidade das espécies de aves registradas em relação as alterações no ambiente e número de espécies em cada categoria de dependência, em relação à preferência de habitat.

**Legenda. B** = espécies aquáticas; C1 = espécies exclusivamente campestres; C2 = espécies essencialmente campestres; F1 = espécies exclusivamente florestais; F2 = espécies essencialmente florestais e ST = espécie sinantrópica.

**Fonte:** Pesquisa de Campo, 2022

Com relação às guildas alimentares, os insetívoros (INS) foram os mais representativos, com 43% das espécies amostradas, seguidos pelos onívoros (ONI - 27%); carnívoros (CAR - 9%); granívoros (GRA - 9%); frugívoros (FRU - 5%); nectarívoros (NEC - 3%); piscívoros (PIS - 3%) e 1% de necrófago.

**Gráfico 10.** Classificação das Espécies de Aves em Função das Guildas Alimentares Registradas

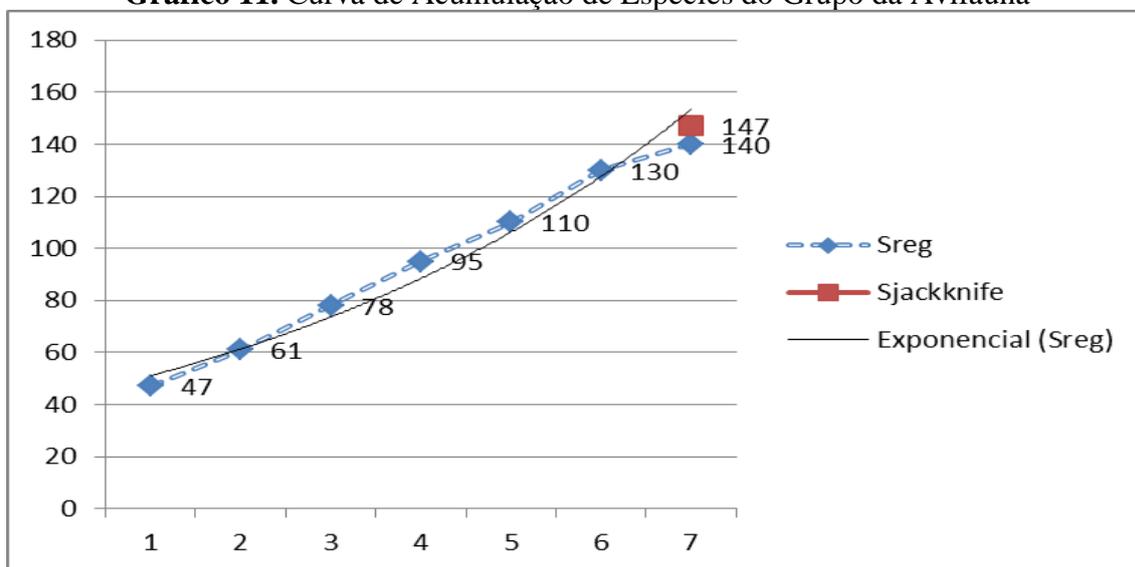


Fonte: Pesquisa de Campo, 2022

A curva de acumulação de espécies é obtida em função do esforço cumulativo gasto na procura de espécies. Nos pontos de levantamento da fauna, levando-se em consideração o estimador de diversidade (Sjackknife), a curva não atingiu a assíntota, portanto, novas espécies poderão ser encontradas nos levantamentos subsequentes.

No gráfico 11 a seguir, a linha azul refere-se às espécies registradas (Sreg), o ponto em vermelho sugere até onde a linha de acumulação poderá chegar.

**Gráfico 11.** Curva de Acumulação de Espécies do Grupo da Avifauna



Fonte: Software Past. 4.03

### d1) Mastofauna

Durante o estudo realizado foram obtidos 15 registros de espécies de mamíferos entre avistamentos, entrevistas, vestígios em trilhas e estradas, além por câmeras trap.

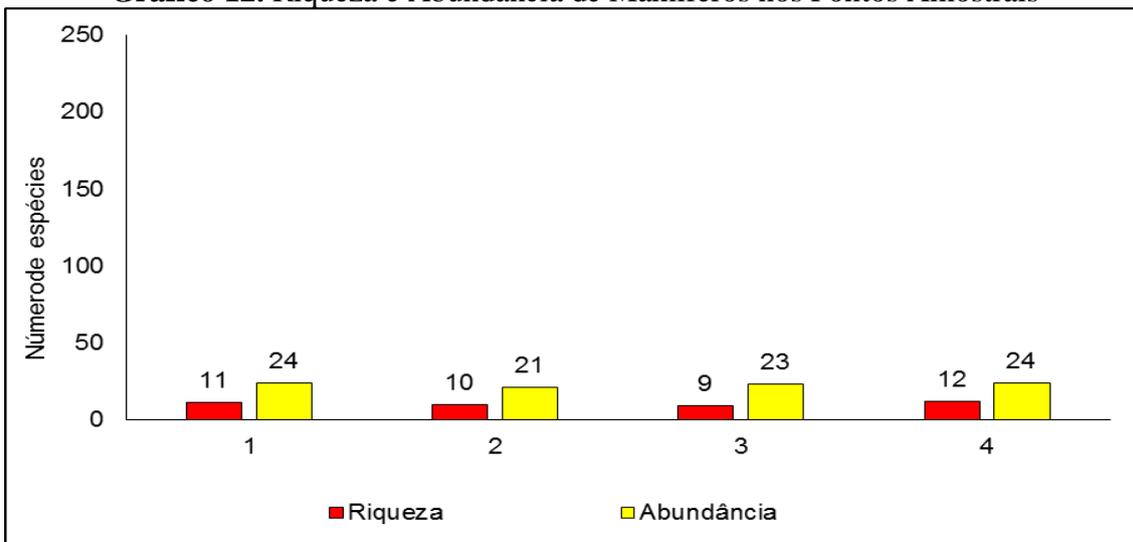
**Tabela 5.0.** Espécies de Mamíferos Registrados

ORDEM / FAMÍLIAS / ESPÉCIES	NOME COMUM	TIPO DE REGISTRO	P1	P2	P3	P4
<b>Didelphimorphia</b>						
<b>Didelphidae</b>						
<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1940	mucura, saruê	V, E	2	1	1	2
<b>Xenarthra</b>						
<b>Myrmecophagidae</b>						
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	tamanduá-mirim	E	0	0	2	0
<b>Dasypodidae</b>						
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	tatu-peba	E, V	2	1	0	1
<i>Dasypus novencinctus</i>	tatu-galinha	E	1	2	3	0
<b>Primates</b>						
<b>Callitrichidae</b>						
<i>Callithrix jacchus</i> (Linnaeus, 1758)	sagui	E, V	5	4	3	6
<b>Carnivora</b>						
<b>Felidae</b>						
<i>Puma yagouaroundi</i> (É. Geoffroy Saint-Hilare)	gato-mourisco	E	1	1	0	1
<i>Leopardus tigrinus</i> (Schreber, 1775)	gato-do-mato	E	0	0	0	1
<b>Canidae</b>						
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	raposa	V; E	3	3	4	2
<b>Mephitidae</b>						
<i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1785)	girita	V; E	1	0	0	1
<b>Procyonidae</b>						
<i>Procyon cancrivorus</i> (G. [Baron] Cuvier, 1798)	guaxinim	E, R	0	0	2	2
<b>Artiodactyla</b>						
<b>Cervidae</b>						
<i>Mazama gouazoubira</i> (Fischer, 1814)	veado-catinguero	E, R	2	0	2	0
<b>Rodentia</b>						
<b>Caviidae</b>						
<i>Galea spixii</i> (Wagler, 1831)	preá	E	3	4	3	2
<b>Echimyidae</b>						
<i>Thrichomys</i> spp.	rabudo	E	3	3	3	3
<b>Muridae</b>						
<i>Oryzomys subflavus</i>	Rato-da-cana	E	1	1	0	1
<i>Zygodontomys laciniatus</i>	ratinho	E	0	1	0	0
<b>Schineridae</b>						
<i>Schiurillus pusillus</i>	fura-coco	E	0	0	0	2
<b>Total</b>	<b>16</b>		<b>24</b>	<b>21</b>	<b>23</b>	<b>24</b>

Legenda. E: Entrevistas; R: Rastros e V: Vestígios

Os Pontos 1 e 4 apresentaram maior riqueza (Gráfico 12), com 24 espécies de mamíferos, seguido pelo Ponto 3 com 23 espécies e, por último o Ponto 2, com 21 espécies.

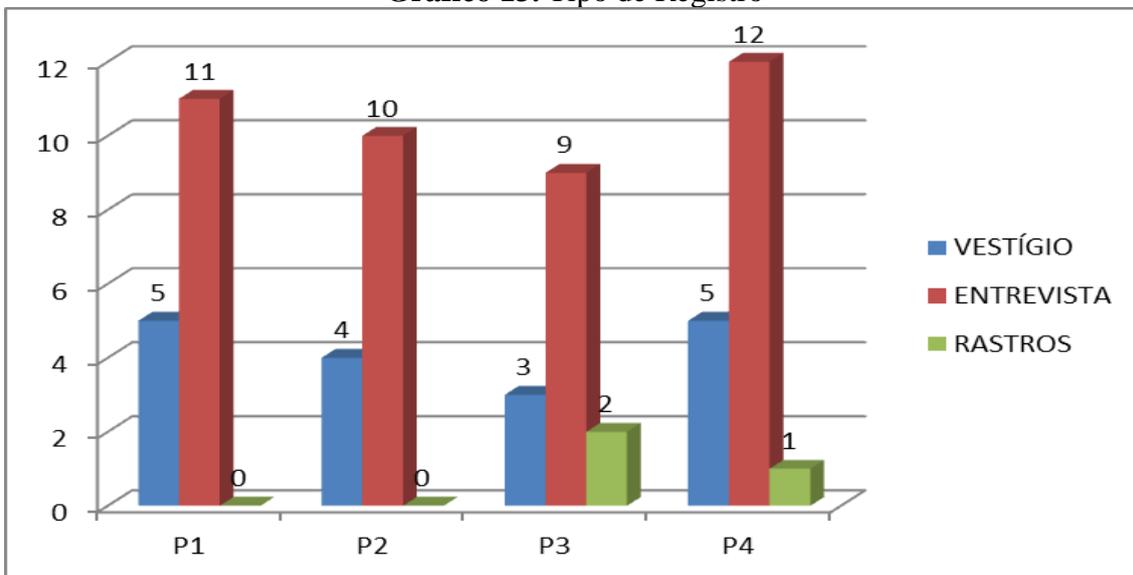
**Gráfico 12. Riqueza e Abundância de Mamíferos nos Pontos Amostrais**



Fonte: Pesquisa de Campo, 2022

O método de registros de mamíferos com maior eficiência foi o de entrevistas, mas, alguns vestígios de animais foram visualizados, enquanto obteve-se apenas dois registros através de rastros na região (Gráfico 13).

**Gráfico 13. Tipo de Registro**



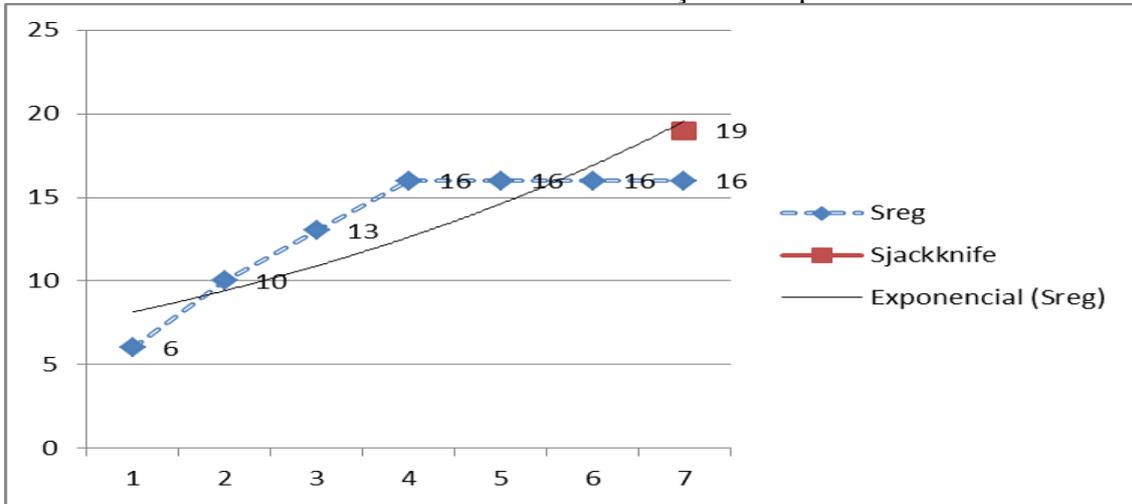
Fonte: Pesquisa de Campo, 2022.

A curva de acumulação de espécies é obtida em função do esforço cumulativo gasto na procura de espécies.

Nos pontos de levantamento da fauna, levando-se em consideração o estimador de diversidade (Sjackknife), a curva atingiu a assíntota, portanto, novas espécies poderão ser encontradas nos levantamentos subsequentes. No gráfico 14, a linha azul refere-se às

espécies registradas (Sreg), o ponto em vermelho sugere até onde a linha de acumulação poderá chegar.

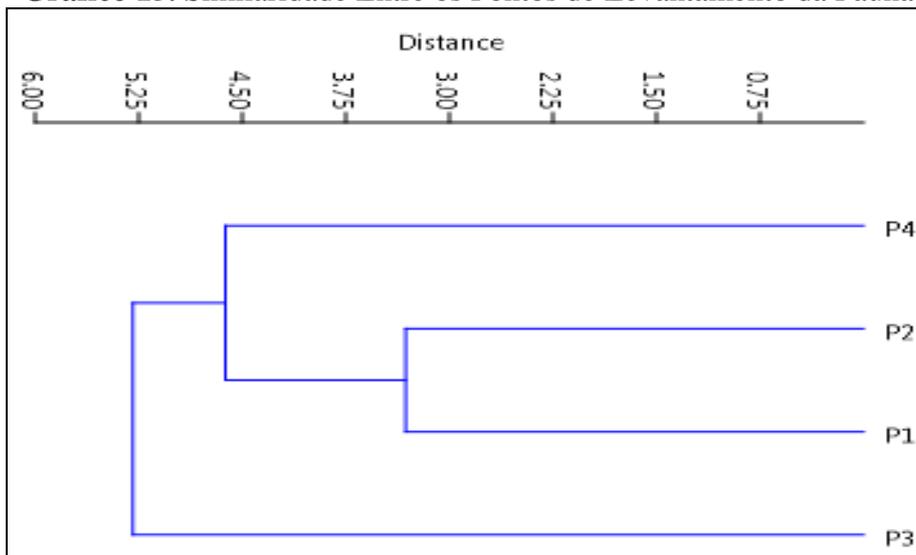
**Gráfico 14.** Curva de Acumulação de Espécies



Fonte: Software Past. 4.03

A similaridade na composição dos mamíferos entre os pontos de levantamento apresenta valores que variam entre 75% nos Pontos 1 e 2, 54% nos Pontos 1 e 3, 46% nos Pontos 3 e 2, 64% nos Pontos 1 e 4, 40% nos Pontos 4 e 3 e 57% nos Pontos 2 e 4 conforme índice adquirido utilizando-se o método de Jaccard. No gráfico 15, pode-se observar que os Pontos 1 e 2 são mais próximos, portanto, mais similares quanto às espécies, e são seguidos pelo Ponto 4 que está mais próximo destes, divergindo do Ponto 3 mais distante.

**Gráfico 15.** Similaridade Entre os Pontos de Levantamento da Fauna



Fonte: Software Part 4.03

## - Morcegos

O levantamento de morcegos aconteceu na região do empreendimento através de visitas em casas abandonadas, ocos de árvores e paredes rochosas, além de entrevistas, que resultaram em três espécies da família Phyllostomidae e uma da família Mormoopidae, quais sejam:

*Desmodus rotundus*, *Carollia perspicillata*, *Lophostomas silvicolum* e *Pteronotus* SP, conforme consta na tabela 6.0, abaixo.

**Tabela 6.0.** Resultado do Levantamento de Morcegos

Família	Espécie	Dieta	Registro	Sexo	P 1	P 2	P 3
Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	Hematófago	V; VS	M	2	2	2
	<i>Carollia perspicillata</i>	Frugívoro/Insetívoro	V; VS	M	4	5	3
	<i>Lophostoma silvicolum</i>	Nectarívoro	V; VS	F	1	1	0
Mormoopidae	<i>Pteronotus</i> sp	Frugívoro/Insetívoro	V; VS	M	0	0	1

**Legenda.** V: Vistoria; VS: Visita; M: Masculino; F: Feminino; P: Ponto

**Fonte:** Pesquisa de Campo, 2022

### • Família Phyllostomidae

*D. rotundus*: Lord (1988) evidenciou que certas características de uma região determinam altas populações de *D. rotundus*. Segundo Aguiar (2008) uma das características principais é a presença de animais de criação como bovinos.

*Carollia perspicillata*: Os morcegos deste gênero são caracterizados na literatura como sendo um dos principais dispersores de sementes de plantas pioneiras na região neotropical, na qual a Mata Atlântica está inserida. *Lophostoma silvicolum*: É uma espécie de grande porte dentro do gênero *Lophostoma* (WILLIG, 1983; KOOPMAN, 1994; REID, 1997).

A sua dieta é constituída principalmente por insetos, embora consuma frutos também (BERNARD, 2002; GIANNINI & KALKO, 2004).

### • Família Mormoopidae

A família de morcegos neotropicais Mormoopidae, contém, atualmente, oito espécies descritas em dois gêneros: *Pteronotus* e *Mormoops*.

Trabalhos recentes investigando a variação genética do grupo apontam para a existência de linhagens divergentes em diversos táxons de Mormoopidae. *Pteronotus* sp: no Brasil são encontradas as espécies *P. davyi*, *P. gymnonotus*, *P. parnellii*, e *P. personatus*.

## d2) Herpetofauna

Neste estudo foi registrado um total de oito (Tabela 7.0) espécies de anfíbios e 28 de répteis (Tabela 8.0) nos pontos de levantamento na Fazenda Sítiozinho. Não se observou nenhuma espécie rara, endêmica ou ameaçada de extinção.

**Tabela 7.0.** Lista das Espécies de Anfíbios Registrados

Ordem	Família	Espécies	Nome Comum	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Registro
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella jimi</i>	cururu	4	3	2		V
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella granulosa</i>	cururu	4	3	2		V
Anura	Leiuperidae	<i>Pleurodema diplolister</i>	ranzinha	1	1	1		V
Anura	Leiuperidae	<i>Physalaemus curvieri</i>	caçote	2	0	2		V
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus latrans</i>	rã	2	2	2		V
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus vastus</i>	rã	3	2	0		V
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus troglodytes</i>	rã	3	2	0		V
Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus sp</i>	rã-cachorro					V

Fonte: Pesquisa de Campo, 2022

**Tabela 8.0.** Répteis Registrados no Empreendimento

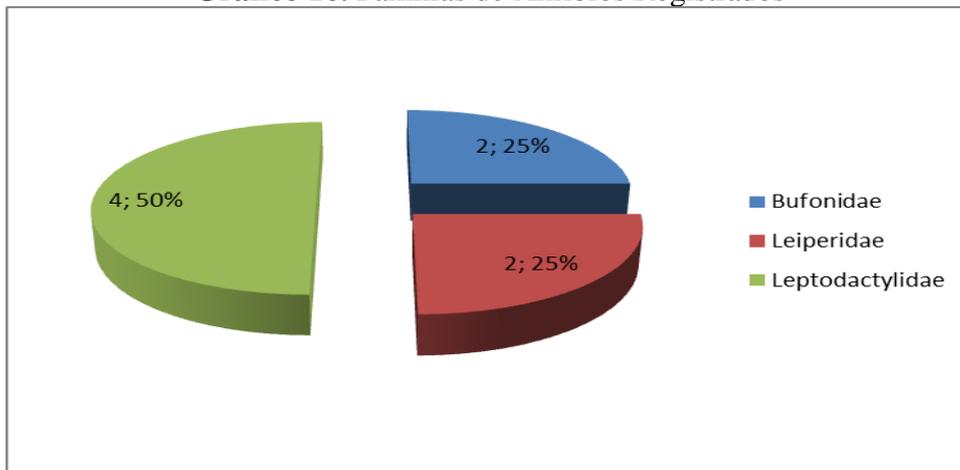
Ordem	Família	Espécies	Nome Comum	Levantamento	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Total
Amphisbaenia	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra-de-duas cabeças	E N	1	1	1	3
Sauria	Gekkonidae	<i>Gymnodactylus darwini</i>	bribo	EN	1	0	0	1
Sauria	Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i>	bribo	E N	1	1	2	4
Sauria	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	camaleão	V	0	0	1	1
Sauria	Mabuyidae	<i>Brasiliscincus heathi</i>	calanguiño	EN	3	0	0	3
Sauria	Polychrotidae	<i>Polychrus acutirostris</i>	papa-vento	E N	2	2	2	6
Sauria	Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	bico-doce	V; E N	4	2	3	9
Sauria	Teiidae	<i>Ameivula ocellifeira</i>	tjubina	V; E N	1	1	1	3
Sauria	Teiidae	<i>Salvator merianae</i>	teju	V	1	1	0	2
Sauria	Teiioidae	<i>Micrablepharus maximiliani</i>	calanguiño-do-rabo-azul	V	1	1	1	3
Sauria	Tropiduridae	<i>Tropidurus hispidus</i>	lagartixa	V	0	1	2	3
Sauria	Tropiduridae	<i>Tropidurus sp</i>	lagartixa-de-lajeiro	E N	1	0	1	2
Serpente	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	jibóia	E N; V	2	2	2	6
Serpente	Boidae	<i>Epicatres chencria</i>	salamanta	E N; V	1	2	0	3
Serpente	Colubridae	<i>Helicops sp.</i>	cobra-d'água	E N	1	1	1	3
Serpente	Colubridae	<i>Erythrolamprus viridis</i>	cobra-verde	E N	0	1	1	2
Serpente	Colubridae	<i>Oxybelis aeneus</i>	cipó-bicuda	E N	1	1	0	2
Serpente	Colubridae	<i>Spilotes pullatus</i>	caninana	E N	0	0	1	1
Serpente	Dipsadidae	<i>Pseudoboa coronata</i>	muçuruana	E N	1	1	1	3
Serpente	Dipsadidae	<i>Philodryas nattereri</i>	corredeira	E N; V	2	1	1	4
Serpente	Dipsadidae	<i>Philodryas offersi</i>	cobra-verde	E N	0	1	0	1
Serpente	Dipsadidae	<i>Philodryas patagoniensis</i>	corredeira	E N	2	0	0	2
Serpente	Dipsadidae	<i>Pseudoboa nigra</i>	cobra-preta	E N	1	1	0	2
Serpente	Dipsadidae	<i>Xenodon merremi</i>	boipeva	E N	1	0	0	1
Serpente	Elapidae	<i>Micrurus ibiboboca</i>	coral-verdadeira	E N	2	2	2	6

Serpente	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca-da-seca	E N	0	1	2	3
Serpente	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	cascavel	V; E N	0	1	1	2
Testudines	Chelidae	<i>Phrynops geoffroanus</i>	cágado	E N	1	0	1	2
<b>Total</b>					<b>31</b>	<b>25</b>	<b>27</b>	<b>83</b>

Fonte: Pesquisa de Campo, 2022; Legenda: EN= Entrevistas; V=Visualização

Os indivíduos registrados nesta campanha são bem conhecidos pela ciência e apresentam grande elasticidade geográfica, além de atuarem em ambientes antropizados. As famílias registradas foram Bufonidae (s=2), Leiuperidae (s=2) e Leptodactylidae (s=4) (Gráfico 16).

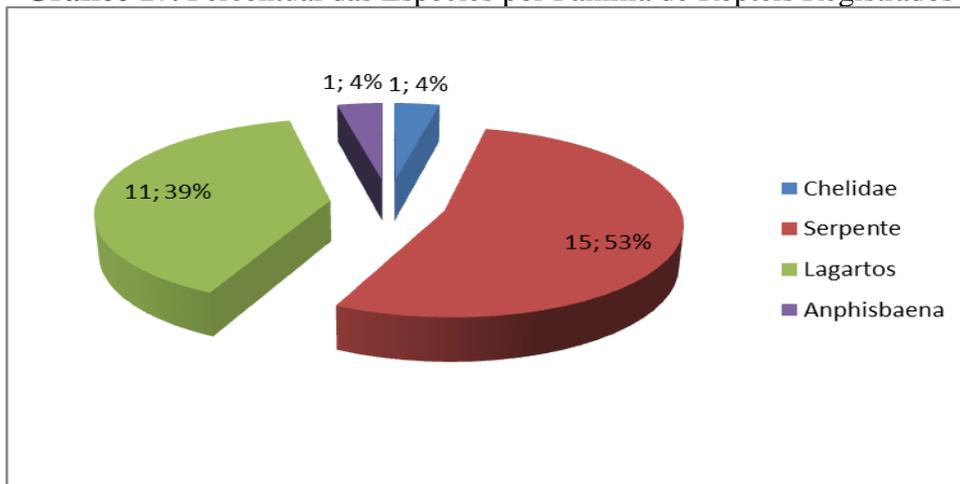
**Gráfico 16.** Famílias de Anfíbios Registrados



Fonte: Pesquisa de Campo, 2022

Entre os répteis, o grupo com maior número de espécies registradas foi o das serpentes - 53,00%, seguido de lagartos - 39,00%. Também se identificou uma espécie de quelônios e outra de anfisbenídeo (Gráfico 17).

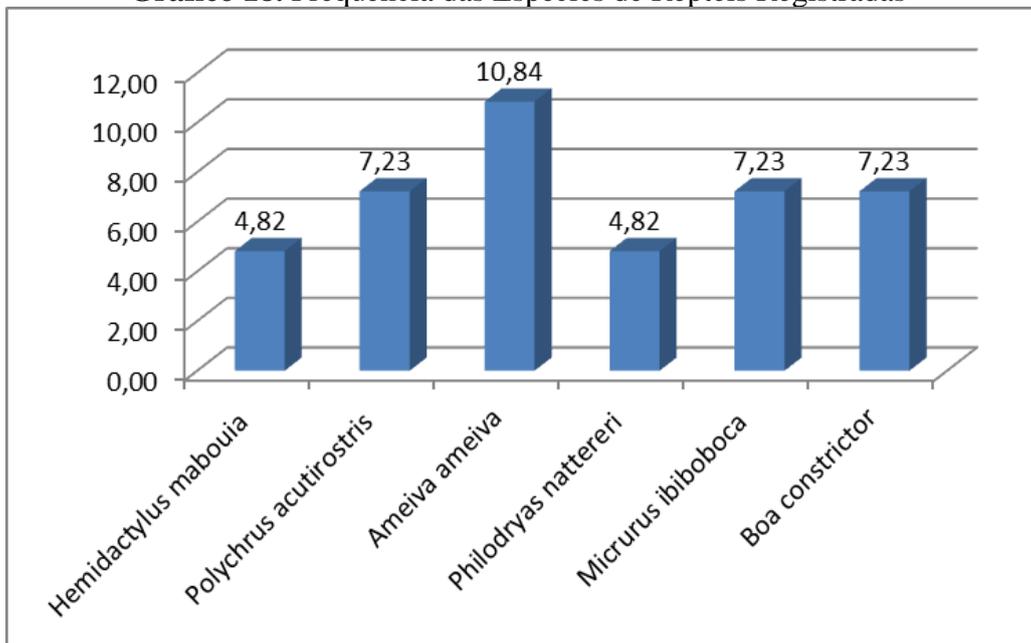
**Gráfico 17.** Percentual das Espécies por Família de Répteis Registrados



Fonte: Pesquisa de Campo 2022

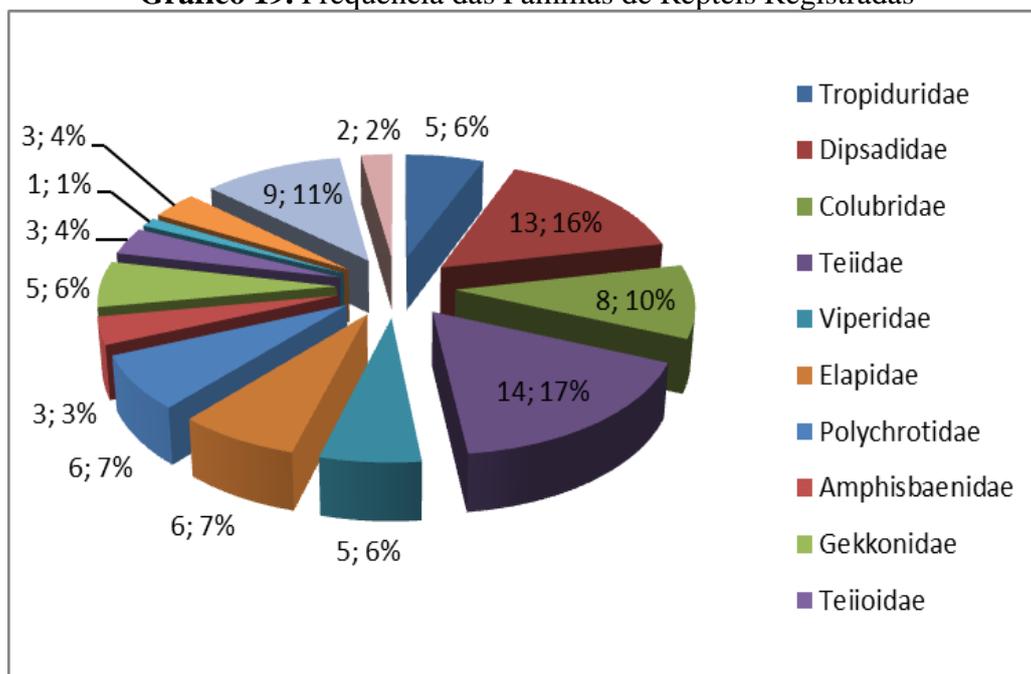
As famílias Teiidae, Dipsadidae, Boidae e Colubridae apresentaram, com maior frequência, as espécies *Polychrus acutirostris*, *Ameiva ameiva*, *Boa constrictor* e *Micrurus ibiboboca* (Gráfico 18). As famílias de répteis mais observadas constam no gráfico 19.

**Gráfico 18.** Frequência das Espécies de Répteis Registradas



Fonte: Pesquisa de Campo 2022

**Gráfico 19.** Frequência das Famílias de Répteis Registradas



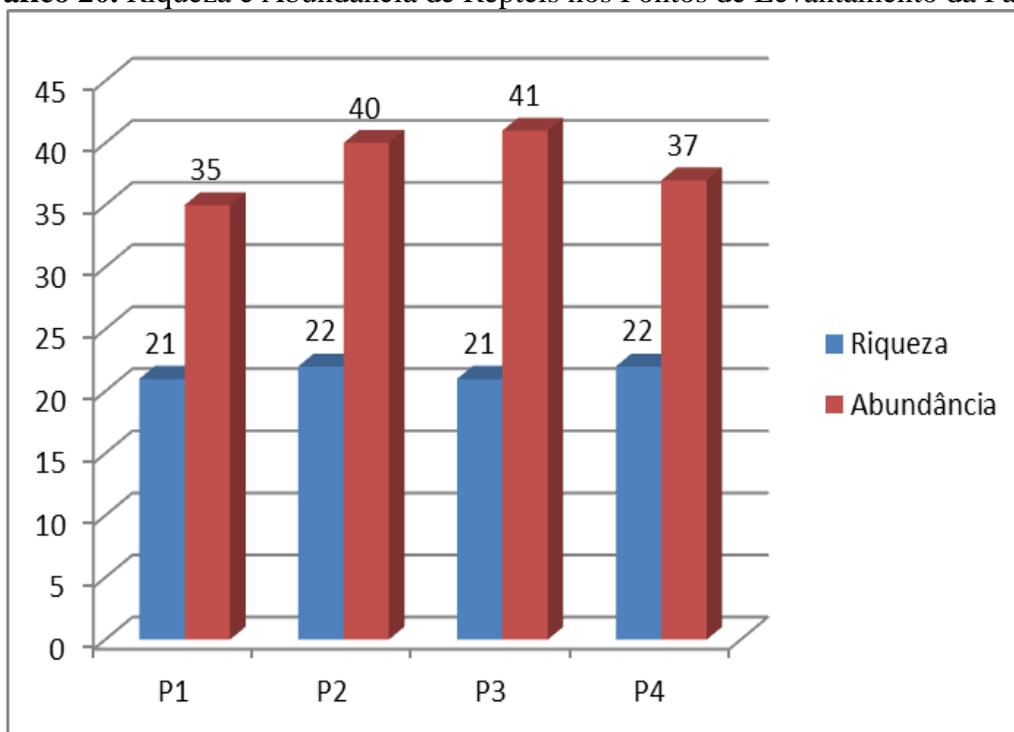
Fonte: Pesquisa de Campo, 2022

Embora o levantamento tenha acontecido no período chuvoso houve baixa representatividade de anfíbios. Os registros de répteis foram mais amplos na região. Em razão disso, os dados estatísticos foram calculados para o grupo dos répteis.

Não houve solidez e/ou consistência para estabelecer cálculos estatísticos para o grupo dos anfíbios. Desse modo, os Pontos 2 e 4 se destacaram quanto à riqueza de répteis, com 22 espécies registradas.

Em relação ao maior número de indivíduos por espécie se destacaram os Pontos 2 e 3 caracterizando, desta forma, maior abundância (Gráfico 20).

**Gráfico 20.** Riqueza e Abundância de Répteis nos Pontos de Levantamento da Fauna



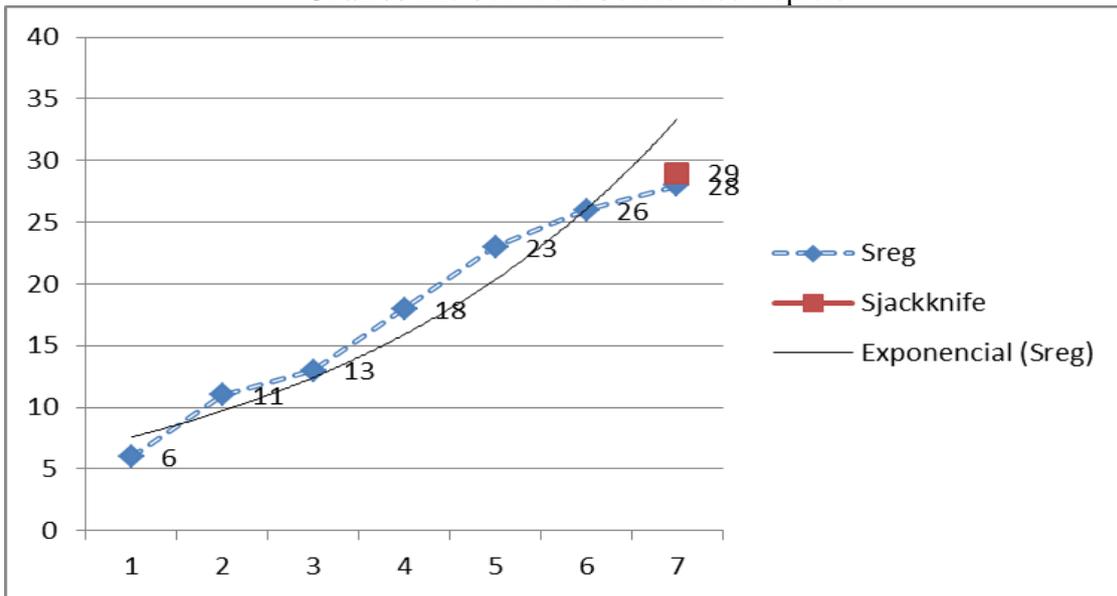
Fonte: Pesquisa de Campo, 2022

A curva de acumulação de espécies é obtida em função do esforço cumulativo gasto na procura de espécies.

Nos pontos de levantamento da fauna em questão, levando-se em consideração o estimador de diversidade (Sjackknife), a curva não atingiu a assíntota, portanto, novas espécies de répteis poderão ser encontradas em levantamentos subsequentes.

No gráfico 21, a linha azul refere-se às espécies observadas (Sobs); o ponto em vermelho sugere até onde a linha de acumulação poderá chegar. Note-se que, de acordo com o estimador, o número máximo de répteis poderá chegar a 29 espécies.

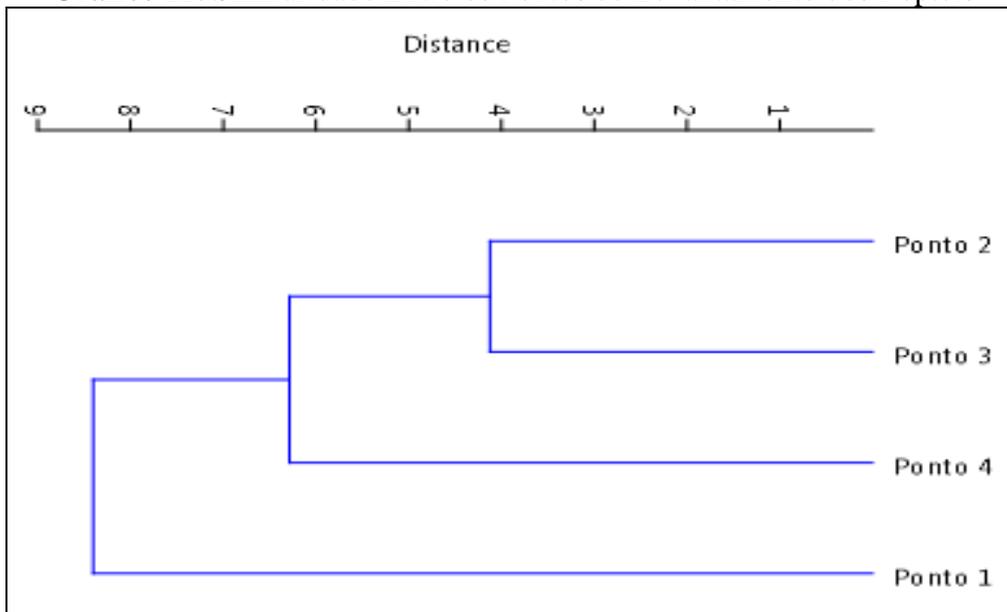
**Gráfico 21.** Curva do Coletor dos Répteis



Fonte: Software Excel e Past 4.03

A similaridade na composição dos répteis entre os pontos de levantamento apresenta valores que variam de 55% nos Pontos 1 e 3; 69% nos Ponto 4 e 2 e 72% nos Pontos 1 e 4, conforme índice adquirido tomando por base o método de Jaccard. No gráfico 22 observa-se que os Pontos 3 e 2 são mais próximos, portanto, mais similares quanto às espécies e, desta forma, divergem do Ponto 1. Note-se, ainda, que o Ponto 4 está mais próximo do Ponto 3 e 2.

**Gráfico 22.** Similaridade Entre os Pontos de Levantamento dos Répteis



Fonte: Software Past. 4.03

### **d3) Espécies Endêmicas, Raras, Ameaçadas de Extinção, Indicadores Alterações Ambientais e de Interesse Econômico**

- Espécies Endêmicas, Raras e Ameaçadas

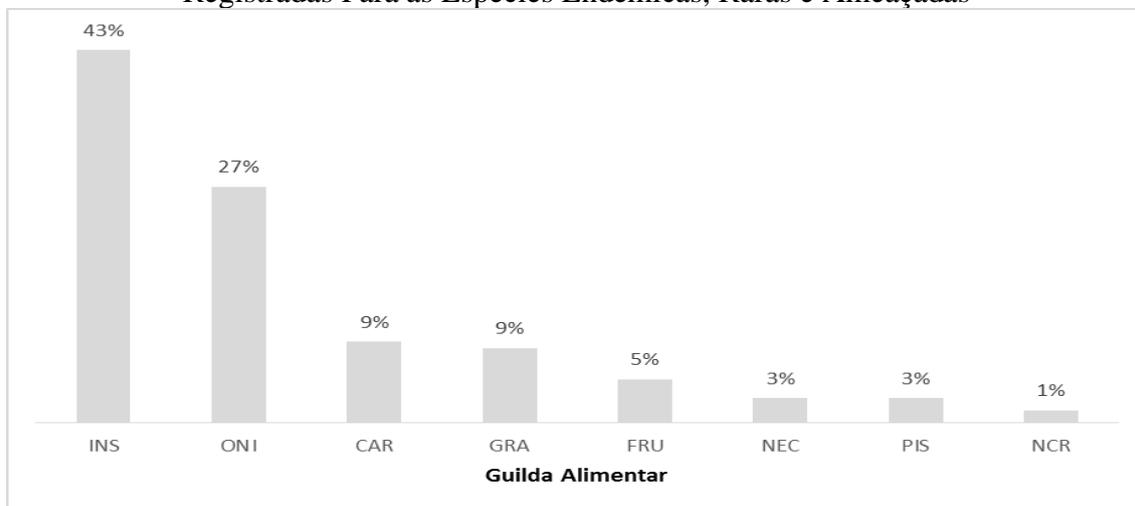
Dentre as espécies que mais correm risco de ameaça de extinção identificaram-se o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*) e o gato-mourisco (*Puma yagouaroundi*), consideradas “vulneráveis” na Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2014; CMBIO, 2018) e ameaçadas na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2022). Não foram encontrados animais da herpetofauna em perigo de extinção ou ameaçados.

Apenas a ave *Campylorhamphus trochilirostris* está sob algum tipo de ameaça de extinção a nível global (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2019) e nacional (ICMBIO, 2018). A similaridade na composição de espécies de aves entre os pontos de levantamento não variou tanto, levando-se em consideração os dados estatísticos apresentados no gráfico 16, acima. Embora a composição de aves tenha se mostrado mais próxima entre os pontos P3/P4, existem muitas espécies comuns entre os três locais e, portanto, em termos de similaridade, quanto mais próximo de um, mais próximos em termos de similaridade de espécies são os grupos registrados.

A maioria das espécies amostradas na Área em Estudo foi classificada como sendo de baixa (67%) e média (31%) sensibilidade a distúrbios ambientais (Gráfico 9.0 anterior). Três espécies foram classificadas como altamente sensíveis a distúrbios ambientais: soco-boi (*Botaurus pinnatus*), o jacú (*Penelope* sp) e o tiê-caburé (*Compsotheraupis loricata*). Apesar de serem espécies que frequentemente revelam áreas com boas condições ecológicas não foi o que se constatou em campo. Nos pontos 1 e 4 foi registrado indivíduos do gênero *Penelope* sp por visualização, por conta da distância não foi possível definir a espécie com exatidão. Embora tenham sido importantes registros nesse trecho, foi observado supressão da vegetação e, portanto, modificação da paisagem. Quanto à dependência, 35% das espécies amostradas foram classificadas como essencialmente florestais (F2) e 30% como essencialmente campestres (C2). Estas duas categorias são consideradas espécies semi dependentes de ambientes florestais e que se deslocam entre áreas abertas e fechadas, representando 65% das espécies anotadas. Foram classificadas 18% das espécies registradas (S=25), como exclusivamente campestres (C1), ou seja, independentes de habitats florestais, outras oito espécies (6%) são exclusivamente florestais (F1), ou seja, dependentes de

ambientes florestais. Para a dependência a ambientes aquáticos, foram registradas 16 espécies (11%), sendo, portanto, dependentes dessa fisionomia.

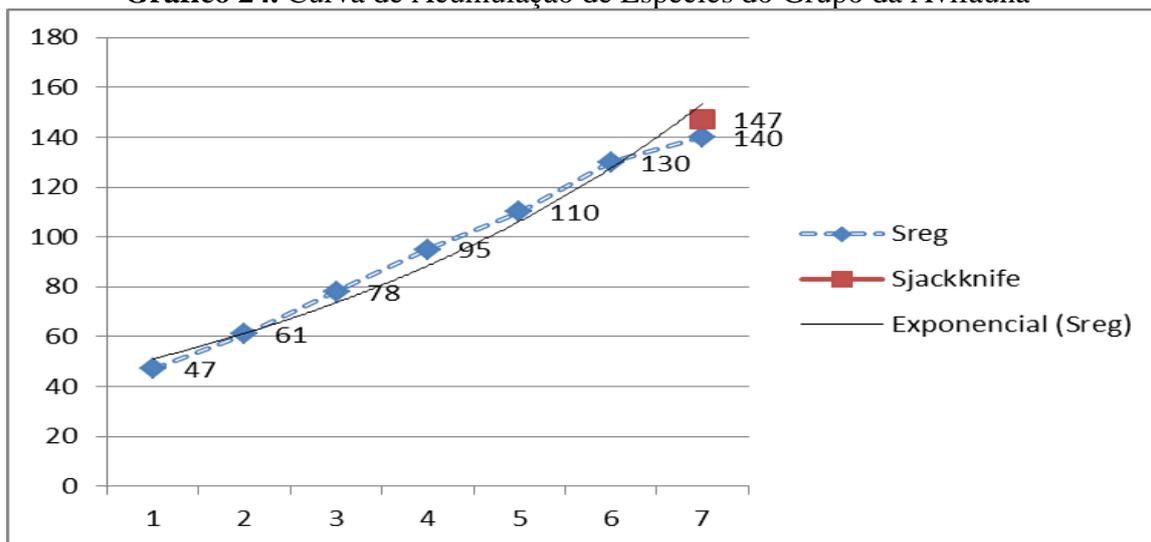
**Gráfico 23.** Classificação das Espécies de Aves em Função das Guildas Alimentares Registradas Para as Espécies Endêmicas, Raras e Ameaçadas



Fonte: Pesquisa de Campo, 2022

A curva de acumulação de espécies é obtida em função do esforço cumulativo gasto na procura de espécies. Nos pontos de levantamento da fauna, levando-se em consideração o estimador de diversidade (Sjackknife), a curva não atingiu a assíntota, portanto, novas espécies poderão ser encontradas nos levantamentos subsequentes. No gráfico 24, a linha azul refere-se às espécies registradas (Sreg), o ponto em vermelho sugere até onde a linha de acumulação poderá chegar.

**Gráfico 24.** Curva de Acumulação de Espécies do Grupo da Avifauna



Fonte: Software Past. 4.03

## - Cinegético, Epidemiológico e Indicadores de Alterações Ambientais

Destaca-se entre as espécies registradas o marsupial que apresenta elasticidade geográfica e, portanto, pode ser considerado como uma espécie generalista vivendo, inclusive, em áreas urbanas. Espécies consideradas cinegéticas como o veado catingueiro (*Mazama gouazoubira*), o tatu-peba (*E. sexcinctus*) e o tatu (*D. novencinctus*) são citadas como caçadas na região. Pode-se concluir que as espécies mais conhecidas pela população são aquelas que mais sofrem o impacto na área. A caça é um fator determinante para a maioria das espécies de mamíferos de grande porte, pois além de serem os mais procurados, possuem baixa densidade populacional e estratégias reprodutivas lentas (Bodmer *et al.*, 1997). A caça e a alteração/ redução dos habitats, com conseqüente redução da disponibilidade de presas, são as principais ameaças à sobrevivência dos mamíferos (OLIVEIRA e CASSARO, 2005). Do total de espécies de aves registradas, 18 são consideradas cinegéticas, portanto, são alvos de caça para consumo humano (Quadro 14 abaixo), dentre elas, representantes das famílias Tinamidae, Columbidae, Cracidae e Anatidae. Foram registradas seis espécies que são capturadas para serem vendidas no comércio ilegal, principalmente com a finalidade de criação em cativeiro, entre as quais destacam-se as espécies das famílias Psittacidae, Turdidae, Icteridae e Thraupidae. Duas espécies são consideradas exóticas, ou seja, espécies que foram introduzidas no país: a garça-vaqueira (*Bulbucus ibis*) e o bico-de-lacre (*Estrilda astrild*).

**Quadro 14. Espécies de Aves Cinegéticas**

Espécie	Nome Comum	Espécies Cinegéticas
<i>Epsittula cactorum</i>	curica	X
<i>Icterus cayanensis</i>	inhapim	X
<i>Paroaria dominicana</i>	cardeal-do-nordeste	X
<i>Compothraupis loricata</i>	tiê-caburé	X
<i>Sporophila albogularis</i>	golinho	X
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inambu-chororó	X
<i>Crypturellus tataupa</i>	inambu-chintã	X
<i>Nothura boraquira</i>	codorna-do-nordeste	X
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	X
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	marreca-cabocla	X
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	ananaí	X
<i>Columbina minuta</i>	rolinha-de-asa-canela	X
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	X
<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	X
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picuí	X
<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul	X
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	X
<i>Botaurus pinnatus</i>	socó-boi	X

### - Relações Ecológicas Fauna/Fauna e Fauna/Flora

Das relações ecológicas fauna/fauna encontradas neste estudo, destacam-se as interações, intra e interespecíficas de competição e as relações interespecíficas de predação. Os estudos das dinâmicas de predação são fundamentais nas análises de tendências populacionais em um determinado ecossistema. Os pioneiros na tentativa de compreender os ciclos populacionais na Natureza baseada na interação predador/presa foram Lotka e Volterra, cujo modelo matemático, intitulado “modelo Lotka/Volterra”, previa oscilações na abundância de populações de predadores e presas, com o número de predadores logo atrás do número de presas (RICKLEFS, 2003).

A competição vem a ser o uso ou defesa de um recurso por um indivíduo que reduz a disponibilidade daquele recurso para outros indivíduos (IDEM), ou da mesma espécie (competição intraespecífica), ou de espécie diferente (competição interespecífica).

Essa competição pode ser ainda chamada de “competição por interferência”, que ocorre quando indivíduos da mesma espécie ou de espécies diferentes lutam pela posse de um “território” ou acesso aos recursos que ele contém (TOWNSEND *et al*, 2006). Um exemplo para este tipo de competição pôde ser observado em exemplares de Cathartiformes identificados (*Coragypes atratus* e *Cathartes aura*), que estavam competindo pelo acesso a uma carcaça. Para Townsend *et al* (2006), muitas teorias e ideias acerca das relações ecológicas de competição estão reunidas no conceito de nicho ecológico, cuja definição moderna, proposta por Hutchinson (1957) *apud* Townsend *et al* (2006), refere-se às maneiras pelas quais tolerâncias e necessidades interagem na definição de condições e recursos necessários a um indivíduo (ou espécie) a fim de cumprir com seu modo de vida em um determinado habitat.

A seguir, na tabela 9.0, estão relacionadas e descritas as principais espécies de predadores, com seus respectivos *habitats* e tipos de presas, identificadas:

**Tabela 9.0.** Espécies da Fauna de Predadoras Identificadas

MASTOFAUNA				
FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	HABITAT	TIPOS DE PRESA
Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	raposa	terrestre	Pequenos vertebrados, insetos, crustáceos, peixes e até carniça
Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-do-mato-pequeno	escansorial	Pequenos mamíferos, aves, lagartos, e até mamíferos de médio porte
Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	girita	terrestre	Pequenos mamíferos, aves, lagartos, e até mamíferos de médio porte
Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim	terrestre	Invertebrados, peixes, anfíbios e vegetais

HERPETOFAUNA				
Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	terrestre	Rãs, lagartos e roedores
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	jiboia	terrestre e arborícola	Lagartos, aves, roedores, marsupiais e pequenos primatas
Boidae	<i>Epichrates cenchria</i>	salamanta	terrestre	Lagartos, aves, roedores, marsupiais e pequenos primatas
Elapidae	<i>Micrurus ibiboboca</i>	coral-verdadeira	terrestre e fossorial	Serpentes, cecílias (Gimnofonos), anfisbênios
Colubridae	<i>Xenodon merremi</i>	boipeba	terrestre	Sapos do gênero <i>Rhinella</i> e outros anfíbios
Colubridae	<i>Philodryas nattereri</i>	cobra-verde	arborícola	Rãs e sapos
Colubridae	<i>Philodryas olfersi</i>	cobra-verde	arborícola	Rãs e sapos
Colubridae	<i>Philodryas patagoniensis</i>	cobra-verde	arborícola	Rãs e sapos
Colubridae	<i>Spilotes pullatus</i>	caninana	terrestre e arborícola	Rãs, sapos, serpentes, aves, morcegos, ovos e roedores
Colubridae	<i>Oxybelis aeneus</i>	cobra-cipó	arborícola	Rãs, lagartos e pássaros
Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	cascavel	terrestre	Rãs, lagartos e roedores
Colubridae	<i>Helicops</i> sp.	cobra-d'água	terrestre-aquática	Rãs, sapos e pequenos peixes
Colubridae	<i>Erythrolamprus viridis</i>	cobra-verde	terrestre	Rãs, lagartos e roedores
Colubridae	<i>Pseudoboa nigra</i>	cobra-preta	terrestre	Rãs, lagartos e roedores
Colubridae	<i>Pseudoboa coronata</i>	Cobrinha-dormideira	terrestre	Rãs, lagartos e roedores
AVIFAUNA				
Accipitridae	<i>Harpagus diodon</i>	gavião-bombachinha	clareiras	Lagartos, sapos, aves, serpentes e pequenos mamíferos
Accipitridae	<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	clareiras	Lagartos, sapos, aves, serpentes e pequenos mamíferos
Accipitridae	<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	clareiras	Lagartos, sapos, aves, serpentes e pequenos mamíferos
Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	clareiras	Lagartos, sapos, aves, serpentes e pequenos mamíferos
Accipitridae	<i>Urubitinga urubitinga</i>	gavião-preto	clareiras	Lagartos, sapos, aves, serpentes e pequenos mamíferos
Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	clareiras	Lagartos, sapos, aves, serpentes e pequenos mamíferos
Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	carcará	floresta e clareiras	Lagartos, sapos, aves, serpentes e pequenos mamíferos
Falconidae	<i>Herpethotes cachinnans</i>	acauã	floresta e clareiras	Lagartos, sapos, aves, serpentes e pequenos mamíferos
Falconidae	<i>Micrastur ruficollis</i>	falcão-caburé	florestas	Lagartos, sapos, aves, serpentes e pequenos mamíferos
Falconidae	<i>Falco sparverius Linnaeus</i>	quiquiri	clareiras	Lagartos, sapos, aves, serpentes e pequenos mamíferos
Falconidae	<i>Falco femoralis Temminck</i>	falcão-de-coleira	florestas	Lagartos, sapos, aves, serpentes e pequenos mamíferos
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	clareiras e margem de lagoas e rios	Pequenos vertebrados mortos
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	campos, matas e bosques	Pequenos vertebrados mortos

Fonte: Pesquisa de Campo, 2022

As relações fauna/flora podem ser representadas pelos fenômenos de frugivoria e dispersão de sementes, primeiramente estudados por McKey (1975) e Van Der Pijl (1972), cujos resultados determinaram a formulação de importantes hipóteses sobre essas interações, além dos fenômenos naturais de polinização. A síndrome de dispersão de sementes e polinização são eventos fundamentais para manutenção dos recursos naturais, visto que afetam diretamente os estágios reprodutivos de plantas, interagem

diretamente com animais silvestres, além de auxiliar na recuperação da biodiversidade e de áreas degradadas (WUNDERLE-JR, 1997; VULINEC, 2000). Segundo Howe e Smallwood (1982), as interações mutualísticas animal-planta (fauna/flora) atingiram através dos longos processos evolutivos seu clímax nas florestas tropicais, pois aves e mamíferos contribuem com a dispersão de sementes de 50 a 90% das espécies arbóreas e arbustivas e, em contrapartida, as plantas fornecem frutos, configurando-se como uma importante dieta para a composição faunística em um determinado habitat.

Muitos animais silvestres têm parte ou a totalidade de sua dieta baseada em frutos, podendo, com isso, prestar importantes serviços às plantas ao transportar sementes para outras localidades, distantes da planta mãe. Esse fenômeno (denominado zoocoria) ocorre quando o animal engole a semente e, quando da defecação, ela ainda está apta para germinar. Geralmente os animais com maior tendência a dispersão de sementes são os herbívoros comedores de frutos.

No Brasil, os biomas mais estudados até o ano de 2005 sobre o assunto das relações de frugivoria e dispersão de sementes são, respectivamente, cerrados, mata atlântica e floresta amazônica (BIZERRIL *et al*, 2005). O cerrado é pouco estudado, comparando-se com os outros biomas brasileiros, estudos pontuais relatam levantamentos de fauna, mas, sem relacionar com o tipo de alimentação.

Embora o número de estudos sobre frugivoria e dispersão de sementes seja baixo, hoje se sabe que essas interações simbióticas são determinantes na estrutura das comunidades, bem como na dinâmica das florestas, por conseguinte, indispensáveis em estudos ambientais.

De acordo com Bizerril *et al* (2005), os principais frugívoros e agentes dispersores encontrados no Brasil são em sua grande maioria aves, mamíferos e insetos, e, em menor escala algumas espécies de répteis e peixes. Os principais mamíferos polinizadores, segundo Janzen (1980), nas regiões tropicais são os quirópteros (morcegos), aves e artrópodes.

Dentre todas as espécies identificadas neste estudo, pelo menos 34 espécies são potencialmente dispersoras de sementes e duas polinizadoras. Das espécies de mamíferos de médio e grande porte identificadas, destacam-se como dispersores de sementes: *Mazama gouazoubira*, *Callithrix jacchus*, *Euphractus sexcinctus*, *Didelphis albiventris* e *Cerdocyon thous*. Segundo Cantor *et al* (2010), *D. albiventris* possui um comportamento de forrageio variado, sendo um ótimo dispersor de sementes em

ambientes perturbados. Cantor *et al* (2007) afirmaram que em 152 amostras de fezes de *Didelphis albiventris* apresentaram 2184 sementes de espécies frutíferas. Como *D. albiventris* foi uma das espécies registrada neste estudo e a mesma pode estar ajudando no processo de regeneração de algumas espécies da flora na região.

O conjunto das informações sobre a ecologia das espécies e das comunidades de pequenos mamíferos não-voadores indica que marsupiais e pequenos roedores exercem influência importante na dinâmica das florestas neotropicais, através da predação do banco de sementes e de plântulas (PIZO, 1997; SÁNCHEZ-CORDERO & MARTINEZ-GALLARDO, 1998; VIEIRA *et al*, 2003) e da dispersão de sementes (JANOS *et al*, 1995; BREWER & REJMANEK, 1999; GRELE & GARCIA, 1999, VIEIRA & IZAR, 1999; PIMENTEL & TABARELLI, 2004).

Foram identificadas duas espécies de roedores com potencial de dispersão de sementes identificados na região: *Galea spixii* e *Thrichomys* spp..

Segundo Van der Pijl (1972), os morcegos fitófagos (polinizadores e dispersores de sementes) desempenham um importante papel na dispersão de plantas nas regiões tropicais, destacando-se a espécies *Carollia perspicillata* e *Pteronotus* sp. As aves estão entre os grupos mais representativos em relação à frugivoria e dispersão de sementes. Esses animais são ótimos dispersores de sementes, devido à sua mobilidade e à grande diversidade de espécies que realizam essas interações.

O grupo das aves tem o maior número de espécies frugívoras dos neotrópicos, possuindo famílias altamente dependentes de frutos (p.ex.: Cotingidae e Cracidae) e outras menos dependentes (p.ex.: Emberezidae e Tyrannidae). Isso resulta num padrão assimétrico das interações ave-plantas, segundo os quais poucas aves interagem com muitas plantas, enquanto poucas plantas interagem com muitas aves (JORDANO, 1987). Portanto, a assimetria das interações e a dependência entre espécies de aves e plantas devem ser consideradas elementos essenciais para determinar a estabilidade dessas comunidades.

Na tabela 10, estão listadas as espécies com potencial de polinização e dispersão de sementes. Nessa tabela, foram descartadas espécies que inviabilizam as sementes durante forrageio, tais como membros da família Psittacidae.

**Tabela 10.** Espécies da Avifauna Polinizadoras e Dispersoras de Sementes Identificadas

Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	nectarívoro
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	nectarívoro
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	nectarívoro
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	gaturamo fi-fi	onívoro
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	frugívoro
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga jandaya</i>	curica	frugívoro
Galligormes	Cracidae	<i>Penelope sp</i>	jacú	frugívoro
		<i>Chrysolampis mosquitos</i>	beija-flor	nectarívoro
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	frugívoro
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia chilensis</i>	guaracava-de-crista branca	frugívoro
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara sayaca</i>	sanhaçu-cinzento	frugívoro

Fonte: Pesquisa de Campo, 2022

Segundo Castro & Galetti (2004), os lagartos são provavelmente os mais conhecidos répteis frugívoros, bem como importantes mutualistas em regiões tropicais. Das espécies de répteis identificadas e encontradas na literatura especializada como potenciais dispersores de sementes na área na área da fazenda Sítiozinho, destaca-se o lagarto teiú *Salvator merianae*, cujos estudos demonstram uma preferência desta espécie por frutos de plantas do gênero *Eugenia* (CASTRO & GALETTI, 2004). Os resultados obtidos por Castro & Galetti (2004) indicam que *Salvator merianae* tem um potencial para agir como dispersor de sementes, sendo muito provável ocorrerem dispersão e germinação de algumas espécies no ambiente natural, além desta espécie possuir um comportamento de deslocamento e forrageio por áreas abertas, possibilitando a distribuição de sementes em áreas degradadas.

#### ❖ Conclusões

De um modo geral, os registros faunísticos, para **Área em Estudo** foram frequentes, principalmente no contexto de um levantamento rápido pra caracterização do ambiente local. Houve êxito de todos os métodos utilizados. Embora tenham sido realizadas poucas entrevistas, houve qualidade quanto a identificação de *táxons* por esse método. Conforme constatação *in loco* o Cerrado na região não foge ao que acontece no panorama nacional de antropismo, queimadas e falta de estudos sobre os *táxons* dos vários grupos de seres vivos. O Cerrado vem sendo desmatado, sem critérios, de forma acelerada, devido principalmente, ao consumo de lenha nativa, explorada de forma ilegal e insustentável, para fins domésticos e indústrias, ao sobre pastoreio e a conversão de área natural em pastagens e agricultura. Frente ao avançado desmatamento que chega a 46% da área do bioma, segundo dados do Ministério do Meio Ambiente

(MMA), há necessidade de enfrentamento destes impactos ambientais e utilização de técnicas modernas para uso sustentável dessa vegetação. Durante o estudo realizado foram obtidos 16 registros de espécies de mamíferos entre avistamentos, entrevistas, vestígios em trilhas e estradas, além de registro por *câmera trap*. Houve a confirmação das 16 espécies de mamíferos na área com aplicação das entrevistas. Além disso, foram obtidos um total de três espécies de morcegos da família Phyllostomidae e um da família Mormoopidae. Através desse esforço foi possível registrar um total de 140 espécies de aves. A ordem mais representativa foi a dos Passeriformes (n=78 espécies), representando 55,71% das espécies amostradas. A ordem dos Passeriformes é a mais representativa em relação ao número de espécies e famílias de aves e inclui mais da metade das espécies conhecidas em todo mundo (SICK, 1997). Neste estudo foi registrado um total de 08 espécies de anfíbios e 28 de répteis nos pontos de levantamento. Não se observou nenhuma espécie rara, endêmica ou ameaçada de extinção. Levando-se em consideração os dados estatísticos, todos os grupos faunísticos apresentam tendência ao incremento com novas espécies em levantamentos amostrais posteriores a esse. Quando analisadas as curvas de coleta de espécies elaboradas, elas ainda não chegaram ao topo do número de espécies definidas pelos estimadores, portanto, não chegaram à assíntota. Com o trabalho, se obteve riqueza de 192 espécies, levando-se em consideração todos os táxons levantados. Para um estudo rápido, são 27,43 registros de espécies por dia durante as atividades de campo, podendo, no futuro, serem registradas novas espécies.

#### ○ Memorial Fotográfico

- Aves



*Bulbulcus ibis*



*Coragyps atratus*



*Falco sparverius*



*Caracara plancus*



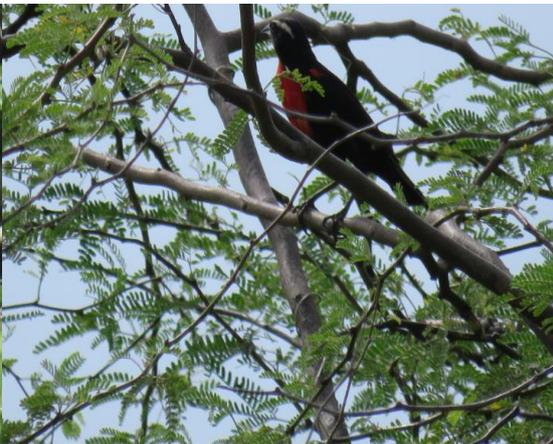
*Paroaria dominicana*



*Guira guira*



*Columbina picuí*



*Sturnella superciliaris*

- Mamíferos



Rastros de *Cerdocyon thous*



Rastros de *Procyon cancrivorus*



Rastros de *Mazama gouazoubira*



*Galea spixii*



*Tamandua tetradactyla*



*Didelphys albiventris*

- Herpetofauna



*Crotalus durissus*



*Iguana iguana*



*Rhinella jimi*



*Micrurus ibiboboca*



*Ameivula ocellifeira*



*Leptodactylus macrosternum*

## 6. IDENTIFICAÇÃO, DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A elaboração da lista dos Impactos Ambientais do empreendimento teve como referência as normas estabelecidas na Resolução CONAMA nº 001/86 e os estudos realizados sobre os meios físico, biológico e socioeconômico, que consideraram tanto informações de dados secundários como observações realizadas em campo.

Entende-se por Impacto Ambiental, qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causados por qualquer forma de matéria ou energia, resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a qualidade dos recursos ambientais.

A metodologia empregada para identificar e avaliar os impactos ambientais deste projeto procura estabelecer uma relação sistemática entre as ações básicas decorrentes da implantação e exploração desse projeto e os componentes ambientais integrantes dos meios físico, biológico e socioeconômico, sujeitos a sofrerem impactos nas fases de estudos, execução e operação desse empreendimento.

Elaborou-se, então, uma lista dos prováveis impactos a serem observados na área, para em seguida proceder-se suas avaliações com vistas as suas classificações.

Após a interação entre as ações e fatores ambientais, verificou-se a classificação dos impactos, de acordo com sua forma de incidência sobre o meio ambiente, ou seja, os impactos diretos e indiretos.

Finalmente, com vistas a um melhor entendimento e clareza da análise, que classificou os impactos quanto ao tipo e intensidade de ocorrência, procedeu-se um detalhamento, conforme especificado a seguir.

### 6.1. Metodologia

Durante o processo de avaliação dos impactos ambientais realizado para o **Projeto Agrossilvipastoril da Fazenda Sítiozinho** utilizou-se os métodos de Leopold *et al* (1971), integrado com os métodos propostos por Fearo (1978), Fischer & Davies (1973) que trata das interrelações entre os componentes ambientais e as intervenções previstas no empreendimento, cujo produto final foi uma matriz de interrelações.

Vale ressaltar que estes métodos foram modificados e adaptados para o caso específico do empreendimento em questão, cujo objetivo destas modificações foi diminuir a subjetividade e limitações da análise dos resultados obtidos.

Os atributos avaliados foram definidos da seguinte forma:

- **Natureza:** Identifica os efeitos benéficos ou adversos dos impactos sobre o meio ambiente;
- **Abrangência:** Classifica os impactos cujos efeitos se fazem sentir a nível local, regional ou global;
- **Intensidade:** classifica o impacto quanto ao grau de incidência sobre um fator ambiental, pode ser identificado como: Forte, Média ou de Fraca Intensidade. Esta identificação está representada na Matriz de Avaliação de acordo com a legenda a seguir:
  - Forte
  - Média
  - Fraca

**Significância:** Está relacionado ao grau de interferência do Impacto Ambiental sobre os diferentes fatores ambientais, estando classificado em: Forte, Média ou Fraca, cuja identificação na Matriz de Avaliação apresenta-se conforme legenda abaixo:

- Fraca
- Média
- Forte

A identificação dos Impactos Ambientais ocorreu de um modo geral, para as intervenções previstas no **Projeto Agrossilvipastoril da Fazenda Sitiozinho**.

Foram lançados na matriz, os dados referentes à natureza, a intensidade e a significância, por serem os fatores mais previsíveis, os demais atributos foram contemplados na lista de identificação dos impactos.

## 6.2. Identificação e Descrição dos Impactos

A implantação do **Projeto Agrossilvipastoril da Fazenda Sitiozinho**, assim como qualquer intervenção humana no meio ambiente, acarretará impactos ambientais, cujos impactos negativos deverão ser, pelo menos, minimizados através de um conjunto de medidas, bem como efetuar a maximização dos impactos benéficos.

Os impactos que poderão advir das intervenções de implantação e operação do projeto proposto, foram elencados e descritos de forma clara e objetiva, a seguir:

### 6.2.1. Impactos Relacionados ao Meio Físico

A atividade agropecuária é considerada potencialmente degradadora e poluidora do meio ambiente, uma vez que ela faz uso dos recursos naturais como solo, água e ar. Contudo, a agropecuária é uma atividade vital e de grande importância para a humanidade, gerando muitos benefícios, de acordo com as atividades previstas para a implantação deste empreendimento, foram identificados os seguintes impactos ambientais.

#### 6.2.1.1. Ar

- **Alteração na Qualidade do Ar**

Durante as ações que fazem parte da implantação do projeto, está prevista a emissão de gases e material particulado. Os gases são oriundos de máquinas e veículos em operação, em que se destacam o monóxido de carbono (CO) e o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), associados a material particulado (fuligem), além das queimadas de leiras realizadas para limpeza da área, após o desmatamento.

A poeira é outro componente objeto de preocupação, não só aquela oriunda da fuligem dos escapamentos, mas também a emitida durante o desmatamento, a aração e gradagem, a construção de estradas de acesso e a construção de terraços, manejo e transporte de animais, podendo provocar a dispersão de poeira fugitiva durante as operações acima citadas, caso não sejam adotadas as medidas necessárias para que tal fato não ocorra. Há perigo de danos à saúde dos empregados.

**ACÇÕES GERADORAS:** desmatamento e enleiramento; queima de leiras; aração e gradagem do solo; construção de terraços; construção de estradas de acesso, preparo do solo para plantio e tratos culturais, manejo e transporte de animais.

- **Produção de Ruídos e Vibrações**

Durante toda fase de implantação do projeto haverá movimentação de veículos pesados no interior e nas estradas que dão acesso ao local do empreendimento, alterando o ritmo da malha viária e aumentando, conseqüentemente, a produção de ruídos e vibrações.

Os efeitos sonoros dos trabalhos serão sofridos pelos empregados e pelos componentes da fauna terrestre, os quais serão afugentados para outros habitats. Durante a fase de operação do projeto, haverá a produção local de ruídos advindos dos processos de funcionamento de máquinas e equipamentos, manejo e transporte de animais.

**ACÇÕES GERADORAS:** desmatamento e enleiramento; aração e gradagem do solo; construção de terraços; construção de estradas de acesso; obras civis; preparo do solo para plantio; plantio das culturas; tratos culturais e colheita, manejo e transporte de animais.

- **Aumento da Velocidade do Vento**

Na fase de implantação do projeto agrossilvipastoril ocorrerá à supressão da vegetação nativa de uma grande área contígua, o que provoca um aumento considerável da velocidade do vento, fato que pode prejudicar os cultivos.

**ACÇÕES GERADORAS:** desmatamento desordenado de grandes áreas contínuas para a implantação do projeto Agropecuário sem deixar faixa de vegetação intercalada.

- **Impactos dos Efeitos Climáticos Sobre à Produção**

Na fase de implantação do empreendimento, com os sucessivos aumentos das áreas desmatadas ocorre a redução da flora nativa e o aumento da exposição do solo às intempéries naturais e antrópicas, o que pode provocar o aumento da aridez, causando prejuízo à produção agrossilvipastoril, tanto na perda da safra de grãos, como na perda de produção de pastagens e demais culturas a envolver.

**ACÇÕES GERADORAS:** desmatamento desordenado de grandes áreas e intempéries.

#### 6.2.1.2. Solos

- **Geração de Resíduos Sólidos**

Nas fases de implantação e operação do projeto, serão gerados resíduos sólidos, tais como restos de árvores, materiais de uso pessoal dos operários (copos descartáveis, latas de bebidas), dentre outros.

Estes tipos de resíduos, quando depositados em locais inadequados, podem causar danos ao meio ambiente, como poluição visual, poluição do solo e riscos de acidentes com animais domésticos e silvestres.

Além destes, na fase de operação do projeto serão utilizados defensivos químicos no combate e controle de pragas e doenças.

**ACÇÕES GERADORAS:** desmatamento e enleiramento; catação manual de raízes; aquisição de insumos; correção do solo; obras civis; plantio das culturas e tratamentos culturais, criação e manejo de animais.

○ **Compactação do Solo**

Na fase de operação do projeto, a mecanização intensa do solo faz com que se inicie um processo de agregação crescente.

Esse processo se desenvolve concomitantemente com a redução do nível de argila dispersa, ocasionando a redução da porosidade do solo; o aumento da resistência mecânica à penetração das raízes reduz drasticamente a permeabilidade e crescem os riscos de erosão.

**ACÇÕES GERADORAS:** utilização de veículos e máquinas no processo de preparo do solo e colheita da produção e pisoteio dos animais.

○ **Erosão do Solo**

Nas fases de implantação e operação do projeto, o desmatamento e demais práticas expõem o solo às ações dos processos erosivos como o vento e a água das chuvas, a movimentação de máquinas e o pisoteio animal promovem a compactação e, por conseguinte, diminui a infiltração da água no solo aumentando o escoamento superficial, o que favorece o processo erosivo.

**ACÇÕES GERADORAS:** desmatamento, tráfego de máquinas, equipamentos e pisoteio animal.

○ **Redução da Fertilidade do Solo e Riscos de Desertificação na Área**

Na fase de operação do projeto, com o uso intensivo do solo utilizando monoculturas e ausência de renovação de pastagens, sem a devida reposição de nutrientes e utilização desordenada de agrotóxicos, bem como o abandono de áreas cultivadas, provoca uma redução da fertilidade do solo, podendo vir desencadear um processo de esterilização do solo.

**ACÇÕES GERADORAS:** cultivos agropecuários intensivos com práticas inadequadas de fertilização do solo, uso inadequado de agrotóxico e abandono da área trabalhada e exportação de nutrientes nos restos culturais e estercos.

### 6.2.1.3. Geomorfologia

- **Alteração Paisagística**

Este processo ocorrerá gradualmente durante as etapas diversas do empreendimento, onde ocorrerão relevantes mudanças visuais e de forma definitiva após o fim de todas as etapas.

**ACÇÕES GERADORAS:** Instalação e Operação do Empreendimento.

- **Riscos de Contaminação do Solo, do Ar, da Água Superficial e Lençol Freático**

Na fase de operação com o processo de desmatamento e práticas culturais inadequadas favorecem ao aparecimento de pragas e doenças no cultivo, necessitando de aplicações de defensivos agrícolas, que de acordo com o grau de incidência será necessário o uso de agrotóxicos com maior ou menor índice de toxidez. De acordo com a necessidade poderão ser ministrados medicamentos nos animais tais como: antitóxicos, vermífugos, carrapaticidas etc.

A utilização desses produtos traz riscos de contaminação do solo pela concentração na superfície, do ar pela evaporação e exalação de odor, do lençol freático com a possibilidade de infiltração de água contaminada e dos cursos de águas superficiais existentes nas proximidades da área do projeto devidos o carregamento desses resíduos juntamente com sedimentos do solo. A movimentação de máquinas e veículos pode gerar efluente originado de vazamentos e disposição de óleos, graxas, lubrificantes entre outros que podem atingir os cursos d'água mais próximos.

Os animais poderão contaminar as áreas através da excreção de produtos contaminantes através das fezes e urina, podendo prejudicar a microbiota do solo, tendo sido aplicados para o combate de carrapatos, vermes e algumas doenças que podem afetar os animais.

**ACÇÕES GERADORAS:** utilização de agrotóxicos, medicamentos veterinários, tráfego e manutenção de máquinas e veículos.

- **Riscos de Acidentes Por Produtos Químicos**

Na fase de operação do projeto devido a utilização intensiva das atividades agrossilvipastoris será necessário o uso de produtos químicos para combate às pragas e doenças tanto das culturas como dos animais, o que traz riscos de contaminação dos trabalhadores, caso não sejam obedecidas as recomendações contidas nas bulas quanto ao uso de tais produtos.

**ACÇÕES GERADORAS:** Emprego inadequado dos agrotóxicos e produtos veterinários sem as observações de normas reguladoras, utilização de embalagens como reservatórios de água e alimentos, não utilização de equipamentos de proteção individual e disposição inadequada de resíduos e embalagens de agrotóxicos.

## 6.2.2. Impactos Relacionados ao Meio Biótico

### 6.2.2.1. Fauna

- **Evasão da Fauna e Coleta de Animais**

Durante as diversas fases do empreendimento, principalmente na fase de implantação do projeto poderá afugentar a fauna local para outros habitats, desde a etapa de desmatamento até as obras civis. Isso ocorrerá, dentre outros motivos, pelo desmatamento da área e pela presença de empregados, máquinas e veículos, os quais produzirão fortes alterações nos aspectos ambientais do local.

**ACÇÕES GERADORAS:** desmatamento e enleiramento; queima de leiras e obras civis.

- **Aumento da Caça**

A presença de um número maior de trabalhadores na implantação do projeto, principalmente na etapa de desmatamento, acarretará um aumento na perseguição de espécies da fauna local.

**ACÇÕES GERADORAS:** desmatamento e enleiramento, obras civis e manejo de animais.

- **Destruição de Habitats**

A supressão da vegetação necessária para a implantação do projeto levará ao desaparecimento de vários habitats, e ao aumento da fragmentação, que acentua os dois impactos já descritos anteriormente. Em ambientes mais frágeis o desequilíbrio será maior e a evasão da fauna e morte de animais também será mais intensa.

**ACÇÕES GERADORAS:** desmatamento e enleiramento; queima de leiras e construção de estradas de acesso.

- **Redução da Biodiversidade**

Nas fases de implantação e operação do projeto as intensificações das atividades agrossilvipastoris ocorrem significativas alterações do ecossistema natural prejudicando

as espécies da fauna e flora devido a redução do habitat natural, possibilitando perda de potencial biogenético na região.

**ACÕES GERADORAS:** desmatamento, construção de estradas de acesso e infraestruturas de apoio.

#### 6.2.2.2. Flora (Vegetação)

- **Fragmentação da Vegetação**

A primeira fase do projeto será feita através de desmatamento, realizado com correntão. Serão eliminados exemplares de várias espécies, além do fato de proporcionar a antropização de áreas com vegetação nativa. Com isto, haverá o aumento da fragmentação das formações vegetais e, por conseguinte, a diminuição da biodiversidade local.

**ACÕES GERADORAS:** desmatamento e enleiramento.

#### 6.2.3. Impactos Relacionados ao Meio Antrópico

- **Geração de Empregos Diretos**

Durante as fases de elaboração, implantação e operação do projeto, serão criados vários empregos diretos, envolvendo mão de obra especializada e não especializada. Essa última, de grande disponibilidade nos povoados e/ou municípios que circundam a área do projeto.

O ponto negativo da criação de empregos temporários é a dispensa dos mesmos por ocasião da conclusão das atividades. No entanto, o efeito multiplicador da geração e circulação de riquezas pode propiciar o surgimento ou fortalecimento de outras atividades locais.

**ACÕES GERADORAS:** contratação e mobilização de mão de obra; levantamento planialtimétrico e estudo de solos; desmatamento e enleiramento; queima de leiras; aração e gradagem do solo; catação manual de raiz; correção do solo; construção de terraços; construção de estradas de acesso; obras civis; preparo do solo para plantio; colheita e comercialização; construção de cercas, currais e anexos, cocho de sal e bebedouros, manejo dos animais etc.

- **Geração de Empregos Indiretos**

A implantação de um projeto dessa natureza implica na necessidade de absorção de mão de obra indireta relacionada, principalmente, às ações de elaboração do projeto, instalação de máquinas e equipamentos, prestadores de serviços como zootecnistas, veterinários, caminhoneiros e demais funcionários.

**ACÕES GERADORAS:** contratação e mobilização de mão de obra; levantamento planialtimétrico e estudo de solos; desmatamento e enleiramento; aquisição de insumos; obras civis; preparo do solo para plantio; colheita e comercialização, embarque desembarque de animais, vacinação, castração, desmama etc.

### **Influência no Setor Produtivo e Tecnológico**

Nas fases de implantação e operação do projeto, com a execução de serviços de desmatamentos, exploração agrossilvipastoril, utilizando tecnologias modernas, terá um efeito multiplicador com vistas à adoção na região dessas práticas, além de atrair investimentos de outros setores como é o caso da agroindústria de processamento, repercutindo positivamente na economia da Área de Influência deste projeto proposto.

**ACÕES GERADORAS:** desmatamento e exploração agropecuária em larga escala, com adoção de tecnologias modernas e mais econômicas.

### **- Infraestrutura de Apoio e Serviços Urbanos**

Na fase de operação do projeto, em virtude de sua dimensão e das características do empreendimento serão demandados vários serviços e infraestrutura de apoio à produção e às famílias envolvidas no processo produtivo, destacando-se estradas e acessos, rede energética, telefonia, transporte, atendimento médico-hospitalar, educação, entre outros, o que certamente forçará os municípios da área de influência suprirem tais demandas, bem como ações da iniciativa privada da região.

**ACÕES GERADORAS:** operação do empreendimento e consequente aumento do contingente populacional na região.

### **- Aumento da Arrecadação de Impostos**

Na fase operação do projeto, com o alcance de altas produtividades e elevada produção do rebanho, possibilitará o aumento salarial e o consequente fortalecimento da economia local através da geração de atividades recolhedoras, vinculadas direta e indiretamente a esta atividade, além do aumento dos impostos inerentes à comercialização dos animais e demais produtos Agropecuários.

**ACÇÕES GERADORAS:** Operação do projeto com a comercialização de animais e grãos.

**- Segurança**

Durante a implantação e operação do projeto, onde serão usadas máquinas, equipamentos e utilização de produtos químicos, manejo dos animais existe os riscos de acidentes com operários quando da execução dos trabalhos.

**ACÇÕES GERADORAS:** operação e manutenção de máquinas, veículos e equipamentos, bem como uso indevido de produtos químicos utilizados na lavoura.

**- Introdução de Novos Valores com Perda de Laços Sociais, Culturais e Antropológicos**

Nas fases de implantação e operação do projeto agrossilvipastoril, com a gradativa ocupação e aumento populacional, principalmente por pessoas de outras regiões que virão em função do projeto tenderá a desarticular os clãs identificados entre a população nativa alargando os laços de parentescos e atenuando as relações de vizinhança prevalecente.

**ACÇÕES GERADORAS:** implantação e operação do empreendimento e imigração de pessoas de outras regiões.

**• Valorização da Área do Projeto**

Durante o processo de implantação e operação do projeto agrossilvipastoril será realizada uma série de benefícios na propriedade, visando funcionamento ótimo do projeto. Dentre estes benefícios, podem se destacar estradas, infraestrutura de apoio, telefonia, além de tornar a área produtiva, gerando produtos de significativo valor comercial, como é o caso de aquisição de animais com genética melhor do que as que possuem hoje no empreendimento, adquirido caprinos para reprodução em plantéis de melhor qualidade genética.

**ACÇÕES GERADORAS:** implantação e operação do projeto agrossilvipastoril.

### 6.3. Análise da Matriz de Avaliação

Neste item - Avaliação de Impactos estão as relações que ocorrem entre os diferentes componentes ambientais e as intervenções previstas pelo empreendimento nas fases de projeto, implantação e operação do projeto agrossilvipastoril.

Os componentes ambientais potencialmente impactados são: ar, solo, geomorfologia, fauna, flora/vegetação, infraestrutura, nível de vida, economia e aspectos sociais.

**Foram destacadas 46 (quarenta e seis) intervenções**, detalhadas a seguir, dentro de cada uma das fases do empreendimento.

### **1ª Fase - Projeto**

#### **– Contratação e Mobilização de Mão de Obra**

Consiste na contratação de mão de obra especializada com o objetivo de elaboração dos estudos e projetos.

#### **– Levantamento Planialtimétrico e Estudo de Solos**

Nesta fase, é realizada a planialtimetria, análise de imagens de satélite ou cartas DSG para verificar a necessidade de construção de terraços, bem como a utilização adequada para cada classe de solo.

### **2ª Fase - Implantação do Projeto Agrossilvipastoril**

#### **– Contratação e Mobilização de Mão de Obra**

Compreende a contratação de empresas especializadas para a implantação do projeto, implicando na contratação de mão de obra especializada e da região.

#### **– Desmatamento e Enleiramento**

Compreende a derrubada da vegetação utilizando-se tratores e um correntão, e a disposição desta em leiras, para facilitar a limpeza do local para implantação do projeto.

#### **– Queima de Leiras**

Nesta fase, é realizada a combustão do material enleirado, após a retirada da madeira utilizada para fazer estacas, carvão, etc.

#### **– Aração e Gradagem do Solo**

São operações mecanizadas com a função de revolver o solo, a aproximadamente 20 cm de profundidade, tendo como objetivo principal fornecer condições ideais para a germinação das sementes e incorporação do calcário.

#### **– Catação Manual de Raiz**

Este processo, realizado manualmente, compreende a retirada das raízes remanescentes após a queima das leiras.

– **Aquisição de Insumos e Animais**

Processo de compra de insumos agrossilvipastoris, tais como: sementes, fertilizantes, e corretivos agrícolas, necessários ao fomento da produção e aquisição de animais (bovinos) para a recria e engorda.

– **Correção do Solo**

Operação fundamental para o desenvolvimento das culturas a serem plantadas (milho, soja, algodão, etc.). Devido á acidez dos solos, faz-se necessária a aplicação de calcário dolomítico, elevando-se o pH do solo para níveis de maior aceitação (5,5 a 6,5) para as culturas, além do fornecimento de cálcio e magnésio que são macro nutrientes essenciais às plantas.

– **Construção de Terraços**

Esta é uma prática conservacionista que envolve a adequação do terreno nas áreas de maior declive, com o objetivo de evitar a erosão hídrica, principalmente neste empreendimento que os solos são muito rasos.

– **Construção de Estradas de Acesso**

Esta etapa compreende a construção de pequenas estradas para permitir o acesso dos empregados, das máquinas e implementos agrossilvipastoris quando da realização do preparo do solo, plantio, tratos culturais, e colheita.

– **Obras Civis**

Esta fase envolve as obras para construção das edificações, ou seja, prédios, drenagem, base dos equipamentos, construção de infraestruturas de apoio ao manejo dos animais como curral, brete, embarcador, piquetes etc.

❖ **MATRIZ DE IMPACTOS**

**3ª Fase - Operação do Projeto Agrossilvipastoril**

– **Contratação e Mobilização de Mão de Obra**

Compreende esta etapa, a contratação de mão de obra especializada e da região, necessários para o funcionamento do projeto.

– **Aquisição de Insumos**

Processo de compra de produtos agrossilvipastoris, tais como: sementes, mudas de plantas, fertilizantes e corretivos agrícolas, necessários ao fomento da produção.

#### – Preparo do Solo Para Plantio

Compreende o revolvimento do solo, através da aração e gradagem, tendo como objetivo principal fornecer condições ideais para a germinação das sementes.

#### – Plantio das Culturas e Pastagens

Esta etapa é realizada através de operações manuais e/ou mecanizadas, sendo a profundidade do plantio de dois a cinco centímetros.

#### – Tratos Culturais

Diz respeito as operações manual ou mecanizada para a aplicação de produtos fitossanitários para combater as ervas daninhas, insetos, fungos, bactérias, escarificação do solo, etc.

#### – Secagem/Armazenamento

A secagem é uma operação realizada através de secadores artificiais, com o objetivo de reduzir a umidade dos grãos, evitando-se o ataque de patógenos, bem como uma possível germinação. O armazenamento é realizado após a secagem e poderá ser feito a granel ou em sacos.

#### – Comercialização de Insumos

Compreende a venda de insumos produzidos para os centros distribuidores e consumidores internos e externos do país, principalmente os estados do Nordeste.

### 6.4. Análise da Matriz de Avaliação

Na matriz de avaliação de impactos foram identificadas 253 relações, sendo 40,3% negativas e 59,7% positivas.

Estas relações representam 24 impactos potenciais, que ocorrem em função das 20 intervenções do empreendimento, durante as suas três fases.

Os quadros a seguir apresentam a classificação de cada impacto por fase do empreendimento. Como já foi descrito anteriormente a valoração e a ponderação foram realizadas levando-se em consideração seis atributos, sendo que a intensidade e a significância não constam na tabela, já que na matriz de avaliação é demonstrada a sua variação em função da relação estabelecida entre o componente ambiental e a intervenção do empreendimento.

Na valoração também se considerou a variação dos indicadores de impacto selecionados.

**Quadros 15, 16 e 17. Valoração dos Impactos**

Impactos		Valoração									
		NA		RE		DU		AB			
		Positivo	Negativo	Reversível	Irreversível	Permanente	Temporário	Cíclico	Local	Regional	Global
Projeto	Geração de Empregos Diretos	+		R			T		L		
	Geração de Empregos Indiretos	+		R			T			R	
	Aumento da Arrecadação de Tributos	+		R				C		R	
	Migração Temporária		-	R		P		C	L		
	Pressão Sobre a Infraestrutura Básica		-	R			T		L		
	Fortalecimento de Infraestrutura Viária	+			I	P					R
	Mudança no Cotidiano da Comunidade		-				T		L		
Implantação do Projeto Agrossilvipastoril	Alteração da Qualidade do Ar		-	R		P			L		
	Produção de Ruídos e Vibrações		-	R				C	L		
	Geração de Processos Erosivos		-	R			T		L		
	Perda da Camada Superficial		-		I	P			L		
	Contaminação por Óleos e Graxas		-	R				C	L		
	Geração de Resíduos Sólidos		-	R				C	L		
	Mudança na Paisagem		-		I	P			L		
	Interferência no Meio Físico		-	R			T		L		
	Afugentação da Fauna		-	R			T				R
	Aumento de Caça e Pesca		-	R			T				R
	Interferência c/ Área de Preservação Permanente		-	R			T		L		

Legenda: NA=Natureza; RE=Reversibilidade; DU=Duração e AB=Abrangência

Impactos		Valoração									
		NA		RE		DU		AB			
		Positivo	Negativo	Reversível	Irreversível	Permanente	Temporário	Cíclico	Local	Regional	Global
Implantação do Projeto Agrossilvipastoril	Pressão na Demanda de Bens, Moradias e Serviços		-	R				C	L		
	Aumento do Custo de Vida		-	R			T		L		
	Problemas de Saúde na População		-	R			T		L		
	Riscos de Acidentes com os Operários da Obra		-	R			T		L		
	Riscos de Acidentes para População		-	R			T		L		
	Geração de Empregos Diretos	+		R			T		L		
	Geração de Empregos Indiretos	+		R				C		R	
	Aumento da Arrecadação de Tributos	+		R				C		R	
	Incremento na Dinâmica da Renda Local	+		R			T		L		
	Valorização de Imóveis	+			I	P			L		
	Geração de Expectativas	+		R			T				R

Impactos		Valoração									
		NA		RE		DU			AB		
		Positivo	Negativo	Reversível	Irreversível	Permanente	Temporário	Cíclico	Local	Regional	Global
Operação do Projeto Agrossilvipastoril	Alteração na Qualidade do Ar		-	R		P			L		
	Produção de Ruídos e Vibrações		-	R				C	L		
	Geração de Resíduos Sólidos		-	R		P			L		
	Geração de Processos Erosivos		-	R				C	L		
	Compactação do Solo		-	R		P			L		
	Pressão Sobre a Infraestrutura Viária		-		I		T			R	
	Mudança no Cotidiano dos Habitantes	+		R		P			L		
	Risco de Acidentes com Colaboradores		-		I	P			L		
	Problema de Saúde com Colaboradores		-	R		P			L		
	Geração de Empregos Diretos	+		R			T			R	
	Geração de Empregos Indiretos	+		R		P				R	
	Aumento da Arrecadação de Tributos	+		R		P				R	
	Aumento de Áreas Utilizadas no Processo Produtivo		-		I	P			L		
	Incremento na Dinâmica da Renda	+		R		P			L		
	Atração de Novos Investimentos	+		R		P				R	
	Difusão de Tecnologias	+		R		P				R	
Geração de Expectativa	+		R		P				R		

No quadro 18 apresentado a seguir, nota-se que, no Meio Físico e no Meio Biótico, ocorrem 50% dos impactos, sendo que todos eles têm uma natureza negativa. Destes impactos negativos, 29,4% são irreversíveis, 94,1% são locais e 47% são permanentes. Nesses impactos, destacam-se com forte intensidade a compactação do solo, evasão da fauna, coleta de animais e a fragmentação da vegetação.

Todos esses impactos também apresentam alta significância. Estes impactos se manifestam em função das intervenções previstas na fase de implantação do projeto agrossilvipastoril, sendo que os mais importantes são: supressão vegetal e enleiramento, aração, gradagem do solo e obras civis.

No Meio Antrópico, apresentam-se 50% dos impactos, sendo 75,0% positivos e 25,0% negativos. Destes negativos, 66,7% são irreversíveis, 16,7% regionais e 66,7% permanentes. Os impactos positivos que se manifestam com forte intensidade e forte significância são: aumento de áreas utilizadas no processo produtivo, difusão de tecnologia e atração de novos investimentos.

Em relação aos impactos de geração de empregos diretos e indiretos e aumento na arrecadação de tributos, verifica-se que a sua manifestação está relacionada à maioria das atividades do empreendimento. Nos impactos negativos, deve-se destacar a pressão sobre a infraestrutura viária.

A manifestação dos impactos potenciais nas três fases, como é comum neste tipo de empreendimento, ocorre na fase de implantação do projeto agrossilvipastoril e, no caso específico, verifica-se a ocorrência de 50% dos mesmos. Estes dados estão apresentados no quadro 19, a seguir. Nesta fase, destacam-se as atividades de supressão vegetal e enleiramento, aração e gradagem do solo e construção de estradas de acesso, responsáveis pela maioria dos impactos potenciais.

No Meio Antrópico, está evidenciado que as atividades mais susceptíveis a impactar o ambiente são: a supressão vegetal e enleiramento, os tratos culturais e a construção de estradas e acessos.

Na fase de operação, as atividades impactantes representam 42,5% do número total de impactos. Destes, 8 são negativos e 9 positivos. Os impactos positivos ocorrentes estão ligados ao incremento na dinâmica da renda, à atração de novos investimentos e à difusão de tecnologia.

**Quadro 18.** Distribuição dos Impactos Por Meio

Natureza dos Impactos	Meio Físico	Meio Biótico	Meio Antrópico	Total
Positivos	0	7	11	18
Negativos	10	15	3	28
<b>Total</b>	10	22	14	46

**Quadro 19.** Distribuição dos Impactos Por Fase do Empreendimento

Natureza dos Impactos	Fases do Empreendimento			Total
	Projeto	Implantação do Projeto Agrossilvipastoril	Operação do Projeto Agrossilvipastoril	
Positivos	3	8	12	23
Negativos	0	15	8	23
<b>Total</b>	3	23	20	46

## 7. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS E POTENCIALIZADORAS

As medidas mitigadoras são todos os procedimentos que têm como objetivo harmonizar as novas atividades, decorrentes das atividades que se implanta em relação ao meio ambiente local. Tais medidas têm a finalidade de atenuar os impactos ambientais negativos provenientes da interação *empreendimento* x *meio ambiente*, através da adoção de medidas que facilitem o restabelecimento das condições ambientais compatíveis com a manutenção da qualidade de vida do meio ambiente.

Além das medidas mitigadoras, voltadas para a amenização dos impactos negativos, são apresentadas também neste tópico, as medidas que valorizam os impactos positivos que ocorrem nas diferentes fases do **Projeto Agrossilvipastoril da Fazenda Sitiozinho** e os demais cuidados a serem observados durante as outras fases do empreendimento.

### 7.1. Impactos Relacionados ao Meio Físico

#### 7.1.1. Fator Ambiental: Ar

- **Alteração na Qualidade do Ar**

- ✓ Regulagem e manutenção periódica de máquinas e equipamentos. Esta é uma medida preventiva, que deverá ser empregada nas fases de implantação e operação do projeto Agrossilvipastoril;
- ✓ Transporte de materiais sujeitos à emissão de poeiras deverá ser executado sob proteção de cobertura (lonas), a fim de si reduzir a quantidade de poeira fugitiva. Esta é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada na fase de implantação do projeto Agropecuário.
- ✓ Emissão de poeira pelo tráfego de animais.

- **Produção de Ruídos e Vibrações**

- ✓ Regulagem e fiscalização periódica de máquinas e equipamentos. Esta é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada nas fases de implantação e operação do projeto Agrossilvipastoril.
- ✓ O funcionamento de máquinas e equipamentos pode produzir algum barulho em pequena escala.

- **Aumento da Velocidade do Vento**

- ✓ Restringir o desmatamento somente às áreas necessárias à implantação do projeto Agrossilvipastoril;

- ✓ Implantar barreira vegetada no sentido perpendicular à direção dominante dos ventos, visando minimizar os efeitos do mesmo quanto à disseminação de pragas e doenças e carreamento de sementes para outras áreas. Estas medidas têm caráter preventivo a ser implantada durante a fase de implantação do projeto.
- **Impactos dos Efeitos Climáticos Sobre à Produção**
  - ✓ Realizar seleção de variedades resistentes às condições locais adversas;
  - ✓ Realizar melhoria da resistência das plantas, por meio de nutrição correta e balanceada, utilizando-se, preferencialmente, adubos orgânicos.
  - ✓ Trata-se de medida preventiva a ser implantada na fase de projeto e operação do empreendimento.

#### 7.1.2. Fator Ambiental: Solo

- **Geração de Resíduos Sólidos**
  - ✓ Aproveitamento econômico dos restos de árvores provenientes do desmatamento do local do projeto, como, por exemplo, para madeira, lenha, estacas para cercas, etc. Esta é uma medida preventiva e de manejo, que deverá ser aplicada na fase de implantação do projeto Agrossilvipastoril.
  - ✓ Realização de campanha entre os empregados do projeto, para esclarecimento sobre as formas de acondicionar vasilhames e sobras de produtos, inclusive de uso pessoal, em sacos plásticos e que os mesmos, posteriormente, sejam destinados a locais apropriados, como por exemplo, lixões. Esta é uma medida preventiva que deverá ser aplicada nas fases de implantação e operação do projeto Agrossilvipastoril.
- **Geração de Processos Erosivos**
  - ✓ Deverão ser realizados plantios obedecendo às curvas de nível para evitar processos erosivos causados por escoamento superficial das águas pluviais. Esta é uma medida preventiva que deverá ser aplicada na fase de operação do projeto Agrossilvipastoril;
  - ✓ Revestir as áreas mais susceptíveis à erosão com vegetação de porte herbáceo, visando reestabilização das mesmas;
  - ✓ Intervenções no solo para cortes e aterros deverão prevenir processos erosivos. Nos casos em que os leitos das estradas estiverem afetados por ero-

são, os processos deverão ser contidos adequadamente para não evoluírem e comprometerem a área de plantio. Esta é uma medida preventiva e corretiva que deverá ser empregada na fase de operação do projeto Agropecuário.

- **Compactação do Solo**

- ✓ Uso do plantio direto, evitando a utilização de arações e gradagens constantes, bem como circulação desnecessária de máquinas e veículos pesados.
- ✓ Utilização de práticas de cultivo integrada com método de rotação de culturas e manejo adequado do solo. Medidas de caráter preventivo a serem adotadas na fase de implantação e operação do projeto.
- ✓ Reparação periódica dos terraços onde passam os animais formando canais para evitar processos erosivos.

- **Redução da Fertilidade do Solo e Riscos de Desertificação na Área**

- ✓ Realizar tratamento correto do solo, assegurando sua estrutura, seus processos químicos e biológicos e sua fertilidade;
- ✓ Utilização de corretivos e fertilizantes para a conservação e incremento do nível de fertilidade do solo, dando-se prioridade aos adubos orgânicos;
- ✓ Proceder ao reflorestamento com espécies nativas em terras mais pobres e de maior declividade. Trata-se de medidas preventivas que devem ser realizadas durante a fase de implantação e operação do projeto.

### 7.1.3. Fator Ambiental: Geomorfologia

- **Mudança na Paisagem**

- ✓ A destinação de uma Área de Reserva Legal visa resguardar alguns dos atributos ambientais suprimidos para instalação do citado empreendimento.
- ✓ Restringir desmatamento às áreas necessárias ao projeto. São medidas de caráter preventivo e corretivo a serem desenvolvidas desde a fase de planejamento do projeto.

#### 7.1.4. Riscos de Contaminação do Solo, do Ar, da Água Superficial e do Lençol Freático

- ✓ Utilização de métodos de controle biológicos e / ou integrados para controle de pragas, reduzindo o uso e consequente ação danosa de agrotóxicos;
- ✓ Evitar utilizar defensivos químicos em dias chuvosos e obedecer às prescrições do receituário agrônomo e florestal;
- ✓ Realizar treinamento de operários quanto ao uso de EPI's e riscos de contaminação e técnicas de aplicação e prevenção de acidentes com estes produtos;
- ✓ Administrar medicamentos aos animais somente com a prescrição de um médico veterinário;
- ✓ Acondicionar adequadamente as embalagens de defensivos e medicamentos para posterior devolução ao fabricante ou comerciante, conforme legislação vigente;
- ✓ Realizar manutenção e regulação de máquinas e veículos em espaço previamente destinado e acondicionar de forma correta os resíduos e efluentes oriundos dessa atividade. Medidas preventivas a serem desenvolvidas nas fases de implantação e operação do projeto.

#### 7.1.5. Riscos de Acidentes Por Produtos Químicos

Os operários da Fazenda que lidam com defensivos químicos têm que usar Equipamentos de Proteção Individual;

Por parte do empregador, este deve dispor de equipamentos de proteção para seus empregados e oferecer treinamentos visando evitar acidentes na realização das tarefas que sejam necessários o uso de agrotóxicos e medicamentos. São medidas preventivas a serem realizadas na fase de operação do projeto.

### 7.2. Impactos Relacionados ao Meio Biótico

#### 7.2.1. Fator Ambiental: Fauna

- **Evasão da Fauna e Coleta de Animais**
  - ✓ Restringe-se durante o processo de desmatamento interferir na fuga dos animais presentes na área. Esta é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada na fase de implantação do projeto Agropecuário;

- ✓ Orientar os funcionários no sentido de proteger a fauna local. Esta é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada na fase de implantação do projeto Agrossilvipastoril;
- ✓ Coibir os funcionários no sentido de não coletar filhotes e ovos nos ninhos. Esta é uma medida preventiva e de manejo, que deverá ser aplicada na fase de implantação do projeto Agropecuário.
- **Aumento da caça**
  - ✓ Realizar palestras em prol de uma conscientização ecológica dos funcionários no sentido de proteger a fauna local. Esta é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada na fase de implantação do projeto Agrossilvipastoril.
- **Destruição de Habitats**
  - ✓ Realizar palestras em prol de uma conscientização ecológica dos funcionários, no sentido de proteger a fauna local. Esta é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada na fase de implantação do projeto Agrossilvipastoril.
- **Redução da Biodiversidade**
  - ✓ Manutenção das áreas de vegetação nativa remanescente, ao menos dentro dos limites legais;
  - ✓ Proceder à captura e transporte para áreas com vegetação ainda intacta, os animais que tenham dificuldades de locomoção quando do processo de desmatamento;
  - ✓ Realizar o desmatamento de forma zoneada, visando facilitar o deslocamento de animais para áreas não desmatadas;
  - ✓ Realizar a catação de sementes de espécies vegetais que se encontram em vias de extinção ou devido à sua raridade ou endemia, conforme lista oficial do IBAMA. São medidas preventivas e corretivas a serem realizadas durante a fase de implantação do projeto.

#### 7.2.2. Fator Ambiental: Flora (Vegetação)

- **Fragmentação da Vegetação**
  - ✓ Restringir o desmatamento às áreas estritamente necessárias para implantação do empreendimento. Esta é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada no início da implantação do projeto Agrossilvipastoril.

- ✓ Neste empreendimento na sua maior parte possivelmente o desmate seja realizado com o trator de esteira usando somente a lâmina, sem auxílio do correntão, possibilitando um desmate mais seletivo e preservando as árvores porta sementes e que produzem bastante sombra para os animais.

### 7.3. Impactos Relacionados ao Meio Antrópico

- **Geração de Empregos Diretos**

- ✓ Orientar o empreendedor para priorizar a contratação de mão de obra local. Esta é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada na fase de implantação e operação do projeto Agrossilvipastoril.

- **Geração de Empregos Indiretos**

- ✓ Orientar o empreendedor para priorizar a contratação de mão de obra local nos serviços auxiliares, a exemplo de suprimento de óleos e combustíveis, aquisição de insumos Agropecuários, etc. Esta é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada nas fases de implantação e operação do projeto Agrossilvipastoril.

- **Influência no Setor Produtivo e Tecnológico**

- ✓ Difundir entre os produtores e moradores da região acerca das vantagens da adoção do plantio direto, principalmente no que diz respeito à conservação do solo. Esta é uma medida preventiva que deverá ser aplicada na fase de operação do projeto Agropecuário.

- **Infraestrutura de Apoio e Serviços Urbanos**

- ✓ Informar as autoridades competentes que devem fiscalizar sobre os riscos de excesso de peso e aumento do tráfego de caminhões na conservação das estradas. Deve ser previsto o controle do peso das cargas e a possibilidade de reparação dos prejuízos causados nas vias de tráfego. Esta é uma medida preventiva e corretiva, que deverá ser aplicada na operação do projeto Agrossilvipastoril.
- ✓ Deverão ser realizadas parcerias com o poder público municipal, estadual e federal para dotar a região de infraestrutura social adequada a implantação do empreendimento.

- **Aumento da Arrecadação de Impostos**

- ✓ Realizar por meio de órgãos competentes a fiscalização da arrecadação de tributos oriunda do projeto, bem como a correta aplicação destes recursos.

Esta é uma medida preventiva que deverá ser aplicada na fase de operação do projeto Agrossilvipastoril.

- **Segurança**
  - ✓ Realizar palestras para o esclarecimento dos empregados sobre os riscos que os agrotóxicos, medicamentos e os adubos químicos podem causar, quando manuseados de forma incorreta. Esta é uma medida preventiva, que deverá ser aplicada na fase de implantação e operação do projeto Agrossilvipastoril.
  - ✓ Realizar treinamento sobre proteção individual para os empregados. Esta é uma medida preventiva que deverá ser aplicada na fase de implantação do projeto Agrossilvipastoril.
- **Introdução de Novos Valores Com Perda de Laços Sociais, Culturais e Antropológicos**
  - ✓ Realizar junto às comunidades circunvizinhas, programas educativos e informativos, visando minimizar os impactos socioculturais devido ao aumento de contingente oriundo de outras regiões. Medida preventiva a ser desenvolvida na fase de implantação e operação do projeto.
- **Valorização da Área do Projeto**
  - ✓ Realizar somente as obras que serão utilizadas no projeto, visando não desperdiçar recursos;
  - ✓ Desenvolver programas de maximização da produção onde seja possível a utilização cada vez menos recursos;
  - ✓ Realizar constantes manutenções das instalações para que a área não sofra desvalorização pecuniária;
  - ✓ Realizar seguros de imóvel para área do projeto.

## 8. PROCEDIMENTOS A SEREM ADOTADOS E RECOMENDADOS

### 8.1. Procedimentos a Serem Adotados na Fase de Implantação do Projeto

A implantação do projeto visa o atendimento de diversas formalidades técnicas e atendimento à legislação que se constituem instrumentos que viabilizarão seu funcionamento e mitigação de possíveis impactos, após sua implantação, como por exemplo, o próprio fracasso do sistema como um todo. Entre essas medidas destacam-se:

Estudo de viabilidade técnico-econômica, que dentre outros parâmetros analisou as condições dos solos e os classificou segundo seus potenciais Agrossilvipastoris;

Estudo dos recursos hídricos disponíveis e a demanda do Projeto;

A estrutura social, suas potencialidades em implantar culturas já adaptadas à região;

Previsão de preservação de áreas impróprias para a produção de grãos, devendo se destinarem a silvicultura, ou utilizá-las como áreas de pastagem.

Por ocasião de sua implantação, recomendam-se algumas obras e medidas que garantirão a manutenção da qualidade ambiental:

Construção de um eficiente sistema viário, para facilitar o acesso aos piquetes e escoamento da produção;

Acompanhamento por um serviço de atendimento com carros-pipa nas obras que levem a formação de poeira, atenuando os efeitos por ela formados;

As queimadas deverão ser realizadas em leiras, reduzindo-se os efeitos do fogo sobre os ecossistemas do solo.

### 8.2. Procedimentos a Serem Adotados na Fase de Operação do Projeto

Na fase de operação do Projeto, destacar-se-á os cuidados relativos a implantação e condução das culturas, entre os quais tem-se:

Nos solos de textura leve, prevê-se a aplicação de adubos orgânicos ou formação de palhada para aumentar a fertilidade e a capacidade de retenção de umidade e, melhorando assim a estrutura do solo e as condições de sobrevivência da micro e mesofauna subterrânea.

O controle fitossanitário deverá ser realizado empregando as seguintes técnicas em ordem de prioridade:

Plantio de variedades resistentes às principais doenças comuns na região;

Utilização de sementes selecionadas, previamente tratadas;

Adoção de plantas iscas, em forma de plantio antecipado em faixas, para atrair os adultos imigrantes e destruí-los;

Uso adequado e controlado de defensivos químicos;

Uso de medicamentos sobre prescrição de um médico veterinário; e,

Adquirir animais com certificado de imunidade.

Para o controle biológico de pragas utilizar-se-á os inimigos naturais, como por exemplo, os pássaros e artrópodes parasitas e predadores;

A utilização de adubo químico nitrogenado na cultura do feijão, deverá ser substituída pela fixação biológica através da inoculação das sementes com a bactéria do gênero *Bradirizhobium*, reduzindo os custos com este adubo e evitando-se a contaminação do solo e da água.

### 8.3. Manutenção da Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente

Estas deverão ser mantidas com o objetivo de minimizar os impactos ambientais que afetem diretamente a flora e a fauna da região, a qual deverá ser preservada na área do projeto, mantidas intactas funcionando como refúgio ecológico para a fauna local remanescente e preservação das espécies nativas na área de influência direta.

O empreendimento é cortado pelo rio Piauí, que mesmo sendo temporário ele acumula bastante água no seu leito justamente na parte que fica dentro da Fazenda Sítiozinho, objetos deste licenciamento. Portanto, faz-se de grande importância a preservação da vegetação às suas margens que dá grande suporte à fauna desta região.

## 9. PROGRAMAS AMBIENTAIS

No Estudo de Impacto Ambiental, conforme previsto na legislação, são propostas medidas e programas, que possuem caráter preventivo, minimizador, compensatório e potencializador, relacionados com os efeitos a serem causados com a implementação do empreendimento. Na proposição dos programas foi considerada a análise ambiental realizada, tendo em vista a natureza das atividades e impactos decorrentes, também foi considerado o resultados das oficinas participativas realizadas, tendo como referência as propostas manifestadas por vários participantes no sentido de solucionar problemas que ocorrem na região ou que poderão ser causados com o empreendimento, ou aproveitar potencialidade apontadas e que podem contribuir para o desenvolvimento da região.

### • **Programas Ambientais Vinculados Diretamente com a Execução do Empreendimento:**

1. Programa de Gestão da Qualidade do Ar;
2. Programa de Monitoramento das Águas Superficiais e Subterrâneas;
3. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e de Combustíveis, Óleos e Graxas;
4. Programa de Controle de Utilização de Produtos Químicos;
5. Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos;
6. Programa de Revegetação de Superfícies Expostas;
7. Programa de Compensação para Unidade de Conservação;
8. Programa de Zoneamento Ambiental; e,
9. Programa de Prevenção e Combate a Incêndios (Empreendimento e Imediações).

### • **Programas Ambientais que Sejam de Interesse do Projeto que Podem Atingir Direta ou Indiretamente os Meios Biológico e Socioeconômico**

1. Programa de Pesquisa em Flora;
2. Programa de Monitoramento de Fauna;
3. Programa de Capacitação de Mão de Obra Local para Ser Absorvida pelo Empreendimento;
4. Programa de Comunicação e Educação Ambiental; e,
5. Programa de Uso Sustentado dos Recursos Produtivos.

## 9.1. Programas Ambientais Vinculados Diretamente com o Empreendimento

### 9.1.1. Programa de Gestão da Qualidade do Ar

#### ▪ **Objetivo**

Este programa objetiva realizar as ações de monitoramento para emissões fugitivas de material particulado e ações de acompanhamento da qualidade do ar próximo das fontes fixas de emissões, subsidiando a gestão de qualidade do ar, em função das obras de instalação e operação do empreendimento, tendo como área de abrangência a ADA e AID do empreendimento.

#### ▪ **Justificativa**

As atividades de implantação e operação do empreendimento poderão interferir negativamente nos processos naturais existentes na ADA e, conseqüentemente, alterar os padrões de qualidade ambiental natural.

#### ▪ **Metodologia**

##### 1. Ações de Controle para Fontes Fugitivas de Emissões Atmosféricas

Objetivando-se controlar as emissões fugitivas geradas pela movimentação de máquinas e equipamentos nas fases de implantação e operação do empreendimento, deverá ser executada a aspersão em áreas não pavimentadas. A necessidade e a frequência serão definidas tendo como parâmetro a avaliação visual do nível de emissão de poeira.

Para o controle das emissões de gases de combustão de motores gerados pela movimentação de máquinas e veículos, deverá ser implantado e executado pela empresa responsável, a manutenção da frota, seguindo seus procedimentos e rotinas internas de manutenção preventiva.

##### 2. Ações de Monitoramento das Fontes Fixas de Emissões Atmosféricas

Deverá ser realizado monitoramento periódico para determinar a concentração mássica de Partículas Totais em Suspensão (PTS) no ar ambiente, em um determinado período de amostragem, utilizando um Amostrador de Grande Volume (AGV).

##### – Metodologia do Levantamento

O AGV PTS (Hi-Voll), devidamente instalado num local de medição, puxa uma certa quantidade de ar ambiente através de um filtro, instalado dentro de uma casinhola de abrigo, durante um período de amostragem de 24 horas (nominais). A vazão é impressa pelo aparelho, dentro da faixa de 1,1 m<sup>3</sup>/min a 1,7 m<sup>3</sup>/min. Os filtros empregados são

específicos para uma eficiência mínima de 99% para coleta de partículas FDO (Ftalato de Dioctil) de 0,3 µm.

A concentração das partículas totais em suspensão no ar ambiente é computada dividindo-se a massa de partículas coletada pelo volume de ar amostrado e é expressa em microgramas por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). O AGV possui escala de medição de concentração aproximada do método de 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a 750  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  em condições padrão.

No Brasil, os padrões da Qualidade do Ar aplicáveis à medição de partículas totais em suspensão (PTS) com o AGV PTS encontram-se na Resolução CONAMA 3/90, conforme mostrada na tabela 11.

**Tabela 11.** Padrões da Qualidade do Ar (CONAMA)

PADRÃO PRIMÁRIO	PADRÃO SECUNDÁRIO
1) <i>Concentração média geométrica anual de 80 microgramas por metros cúbicos (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>) de ar.</i>	1) Concentração média geométrica anual de 60 microgramas por metros cúbicos ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de ar.
2) <i>Concentração máxima de 24 (vinte e quatro) horas de 240 microgramas por metros cúbicos (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>) de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.</i>	2) Concentração máxima de 24 (vinte e quatro) horas de 150 microgramas por metros cúbicos ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

A metodologia para a medição da concentração de PTS é baseada na norma ABNT–NBR 9547 – Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente, Determinação da Concentração Total pelo Método de Amostrador de Grande Volume, Set/1997. Esta versão substitui a primeira do método produzido por esta Associação, com data de Set/86.

#### 9.1.2. Programa de Monitoramento das Águas Superficiais e Subterrâneas

##### ▪ Objetivo

Os objetivos do Programa estão voltados a: (i) identificar alteração da qualidade das águas, (ii) identificar a evolução da composição físico-química e hidrológica da água e em caso de mudança, orientar ações corretivas.

Um aprofundamento da análise dos efeitos decorrentes das atividades do empreendimento poderá ser realizado, no contexto do programa de monitoramento de recursos hídricos, buscando a interface com um projeto de pesquisa voltado ao Monitoramento de Microbacia Hidrográfica, a ser desenvolvido em convênio com Instituições de Pesquisa.

### ▪ **Justificativa**

O conhecimento dos sistemas ambientais, nos quais estão inseridos os corpos hídricos superficiais, nos cenários anteriores ao empreendimento, durante os processos operacionais inerentes ao mesmo, bem como em períodos futuros pré-estabelecidos, será de vital importância para a manutenção da qualidade ambiental e do equilíbrio entre fauna e flora aquáticas; no caso de intervenções necessárias, para subsidiá-las e reduzir efeitos impactantes de maior magnitude.

### ▪ **Metodologia**

Os cursos e corpos de água a serem analisados de forma permanente para as medições dos parâmetros são indicados pela Resolução CONAMA 357/05.

Esse programa deverá ser desenvolvido pela Fazenda Sítiozinho em convênio com instituição de pesquisa e órgão ambiental, como por exemplo, a UFPI e SEMAR.

### ❖ Subprograma de Monitoramento de Microbacia Hidrográfica

#### ▪ **Objetivo**

O Subprograma objetiva avaliar impactos ambientais da atividade agrícola através de parâmetros indicadores de qualidade ambiental, medidos a partir da composição físico-química e de disponibilidade da água em uma microbacia sob influência da atividade. Desta forma, os objetivos do monitoramento de microbacia são:

- a) Identificar os efeitos da atividade agrícola sobre a quantidade e qualidade da água;
- b) Simular o comportamento hidrológico da microbacia hidrográfica;
- c) Identificar indicadores hidrológicos que dêem subsídios na avaliação do manejo agrícola efetuado pela empresa, da influência das emissões de partículas no processo hidrológico, tendências do ambiente causadas pela atividade agrossilvipastoril; e,
- d) Subsidiar o sistema de gestão ambiental da empresa.

#### ▪ **Justificativa**

Os principais poluentes, no caso da atividade agrícola são a matéria orgânica e insumos agrícolas (adubos e agrotóxicos), transportados principalmente pelo escoamento da água oriunda das áreas de plantio.

A malha viária, representada pelas estradas rurais e caminhos internos da propriedade, quando construídas e conservadas de modo inadequado, contribuem de forma significativa para a erosão e a contaminação da água com sólidos totais. A microbacia, como unidade ecossistêmica da paisagem, atua como elemento de ligação e de

integração tanto do ponto de vista de evidenciar as mudanças desejáveis ou indesejáveis que estejam ocorrendo no ecossistema como consequência das práticas de manejo. Parâmetros como vazão, turbidez, quantidade de sólidos em suspensão na água, além de características químicas da água, funcionam como indicadores das alterações que ocorrem na quantidade e qualidade da água e permitem a correlação com os fatores externos causadores de alterações.

#### ▪ Metodologia

Para o desenvolvimento do subprograma de monitoramento de microbacia deverão ser instituídos convênios com instituições de pesquisa especializadas em estudos dessa natureza, que possibilite o acompanhamento dos parâmetros a serem avaliados.

A definição da escolha da microbacia e dos parâmetros a serem avaliados deverá ser efetuada a partir da implementação da atividade agrícola em local que represente as atividades a serem desenvolvidas.

#### ▪ Responsabilidade

Complexo Fazenda Sítiozinho em convênio com instituições de pesquisa e órgão ambiental – UFPI/SEMAR.

### 9.1.3. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e de Combustíveis, Óleos e Graxas

#### ▪ Objetivo

O Programa tem como objetivo identificar os possíveis tipos de resíduos gerados pelo empreendimento e propor as técnicas mais adequadas para disposição final dos mesmos.

#### ▪ Justificativa

Uma série de adversidades é produzida quando os resíduos gerados num empreendimento como o da Fazenda Sítiozinho não recebem o tratamento devido, desde o acondicionamento inicial e o transporte até a disposição final, podendo interferir direta e indiretamente sobre a qualidade ambiental das áreas de influência, com manifestação desde o curto prazo até longo prazo.

#### ▪ Metodologia

O gerenciamento dos resíduos e efluentes deve ser realizado adotando-se prioritariamente os seguintes procedimentos:

- i. Esgoto doméstico: efluentes sanitários a serem gerados devem ser tratados e conduzidos em sumidouros, estes devem ser dimensionados com base em ensaios de infiltração de água no solo;

- ii. Refeitório/cantina na sede: esclarecer os funcionários acerca do tratamento a ser dedicado aos resíduos gerados nesta área, os quais deverão ser acondicionados convenientemente em sacos plásticos e estocados em locais pré-selecionados, para posterior coleta e encaminhamento às áreas destinadas para este fim;
- iii. Abastecimento d'água: cuidados nos locais de captação, no que diz respeito às distâncias mínimas das fossas e sumidouros e as interferências das atividades contaminantes (abastecimento e lavagem do maquinário, estoque de combustível e de herbicidas);
- iv. Áreas de manutenção/oficina e borracharia na sede: os procedimentos ora indicados dizem respeito a oficina e borracharia, locais de lavagem e pontos de armazenagem de combustíveis e outros produtos químicos de uso geral: Dotar as áreas com sistema de drenagem adequado que conduza seguramente os efluentes gerados para longe das áreas de risco na sede e seu entorno (mananciais e habitações). Detritos e resíduos gerados nas oficinas deverão ser tratados e acondicionados com segurança. Sempre que possível, prever a reciclagem de materiais. A estocagem de combustíveis, óleos lubrificantes, insumos agrícolas e quaisquer outras substâncias químicas será realizada em locais distantes de qualquer corpo de água (distância mínima de 30 metros). Adicionalmente, este armazenamento contemplará bacias de contenção construídas conforme estabelecido na Norma Técnica NBR 7505;
- v. É proibida a lavagem de equipamentos e máquinas nos corpos d'água, evitando-se a entrada de restos de combustíveis, óleos e outras substâncias tóxicas;
- vi. Os restos de vegetação oriundos de operações do empreendimento (retirada, preparo do terreno, manutenções de estradas e aceiros), não poderão ser dispostos ou carreados para os cursos d'água, devendo imediatamente ser retirados em caso de sua ocorrência;
- vii. Os resíduos sólidos a serem gerados nas áreas de plantio deverão ser encaminhados a locais devidamente habilitados para esta finalidade (aterros sanitários, aterros controlados);

viii. Os óleos lubrificantes usados serão envazados e armazenados adequadamente até serem retirados da área e encaminhados para re-refino, através de empresa devidamente licenciada para esta atividade; e,

ix. Desta forma, o eventual impacto de contaminação dos solos ou corpos d'água por resíduos e efluentes, mediante o cumprimento das medidas propostas, somente deverá ocorrer em caso de acidentes durante o transporte de combustíveis ou óleo lubrificante usado, o que neste caso deverá envolver a adoção de medidas corretivas, iniciando-se, necessariamente, pela coleta e armazenamento do produto derramado e dos solos contaminados. Para isto, os veículos de transporte, assim como os comboios móveis, deverão ser providos de equipamentos e estrutura para conter eventuais derrames e armazenar os produtos derramados.

#### ▪ **Responsabilidade**

Fazenda Sítiozinho.

#### 9.1.4. Programa de Controle de Utilização de Produtos Químicos

##### ▪ **Caráter e Objetivo**

Este programa apresenta uma série de procedimentos que visam diminuir os riscos de impacto sobre a qualidade ambiental local pela utilização de produtos químicos (defensivos, adubos e outros).

##### ▪ **Justificativa**

Tendo-se em vista os riscos de impacto direto e indireto sobre o ambiente, decorrentes da utilização de produtos químicos, é necessário o desenvolvimento de algumas ações de planejamento e gerenciamento das atividades que utilizem tais produtos, de forma a tornar o quadro ambiental favorável.

##### ▪ **Metodologia**

A metodologia para a implantação desta medida envolve prioritariamente as ações descritas a seguir:

- Seguir as prescrições dos fabricantes de agrotóxicos: todos os produtos químicos sintéticos, utilizados como defensivo, são testados antes de serem lançados no mercado consumidor e vêm acompanhados das devidas recomendações, destacando os cuidados no seu manuseio. Sugere-se rigorosa observação destas recomendações na estocagem e, principalmente, na sua aplicação. O principal aspecto a ser observado na aplicação é a dosagem adequada de produto por unidade de área.

Outros cuidados incluem a verificação do estado de funcionamento dos pulverizadores/polvilhadores e uso de EPIs;

- Realizar controles rotineiros dos produtos utilizados. Qualquer desvio de uso que represente risco à manutenção da qualidade ambiental deverá ser identificado e dimensionado para posterior readequação ou mudança de procedimentos. Esta ação deve contemplar controles laboratoriais e de campo, sistematizados e periódicos, sobre produtos agroquímicos, verificando, entre outros, composição, validade, campo de aplicação, dosagens, respeito a normas de segurança e disposição final de recipientes, entre outros.
- Realizar as aplicações de produtos químicos prioritariamente em momentos de calma e períodos de pouca pluviosidade, sendo mais indicado para evitar dispersão acentuada. Deve-se priorizar a estação seca para as referidas aplicações a fim de evitar contaminação das fontes de abastecimento de água, minimizando os riscos de alterações na flora, fauna e comprometimento da saúde das pessoas direta ou indiretamente envolvidas. O cumprimento desta medida será facilitado se forem observadas as condições climáticas regionais e, de acordo com estas, elaborado um calendário das atividades priorizando as épocas acima referenciadas; e,
- Substituir, sempre que possível, os produtos químicos pelo controle biológico de inimigos naturais e doenças. Deve-se ressaltar que esta ação depende da constatação da eficiência do controle biológico por parte do empreendedor.

Com a adoção das medidas acima a contaminação dos solos e da água por produtos químicos somente deverá ocorrer em caso de acidentes, para os quais são indicadas medidas corretivas, iniciando-se, necessariamente, pela coleta e armazenamento do produto derramado e dos solos contaminados.

#### ▪ **Responsabilidade**

Fazenda Sítiozinho.

#### 9.1.5. Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos

##### ▪ **Objetivo**

O Programa tem como objetivo prevenir ou diminuir a presença de interferências ambientais decorrentes das ações para o preparo do terreno e implantação da infraestrutura. No sentido de recuperar áreas degradadas, estudam-se os condicionantes

da ocorrência dos processos erosivos que ocorrem na área diretamente afetada pelo empreendimento.

Tem por finalidade ainda apontar os pontos mais susceptíveis à evolução de processos erosivos, bem como de mostrar as medidas de controle para esses processos, pertinentes a área de intervenção do empreendimento.

As ações preventivas são imprescindíveis para garantir o controle das erosões e escorregamentos, pois permitem prever tendências favoráveis ao desencadeamento e à evolução dos processos erosivos. Para essa previsão é necessário conhecer as diferentes potencialidades dos solos, face aos diferentes usos e as diferentes susceptibilidades à erosão.

#### ▪ **Justificativa**

Várias atividades das fases de implantação e operação do empreendimento poderão interferir negativamente na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, sendo que suas consequências podem afetar a Área de Influência Direta (AID). A adoção das medidas propostas permitirá estabelecer um quadro futuro menos impactante e, portanto, com menor risco ambiental.

#### ▪ **Metodologia**

Algumas medidas aplicadas para conter os processos erosivos na ADA pelo empreendimento são:

##### Vias de Acesso

- Abaulamento transversal e valetas laterais: o abaulamento transversal tem por objetivo drenar as águas para as valetas laterais, não permitindo que estas empocem ou corram ao longo da pista de rolamento;
- Sangras: as águas devem ser retiradas da plataforma através de canaletas laterais. Essas valetas devem conduzir as águas diretamente para uma drenagem natural. Quando isso não for possível, em razão da distância da drenagem, deverão ser construídas sangras, e as águas levadas até a drenagem por canaletas, para a dissipação da energia;
- Dissipadores de Energia: em alguns trechos, como na área da mata e/ou onde não permita a execução de sangras. Para diminuir a velocidade e dissipar a energia da água até a sangra ou bueiro mais próximo, deverão ser colocadas pequenas barragens de escadas e pedras, ou caixa de dissipação, em intervalos os mais curtos possíveis para garantir a eficiência do sistema;

- Bueiros: os bueiros são elementos de drenagem que servem para transpor a água de um lado para outro da estrada ou dar passagem livre a drenagens naturais permanentes (córregos) ou temporários (enxurradas). Podem ser construídos com tubos de concretos, alvenarias, etc.
- Proteção Vegetal: é fundamental no controle a erosão. Devem ser seguidas as instruções contidas no Programa de Revegetação de Superfícies Expostas, de forma a proteger os pontos vulneráveis tais como: plataforma e áreas adjacentes à estrada sujeitos a processos erosivos, principalmente por concentração das águas da chuva, tais como taludes de corte, aterros, valetas não revestidas, saídas de bueiros e sangras e etc; e,
- Proteção de Cortes (barrancos): nos locais definidos para se implantar cortes/taludes, no sentido perpendicular a pendente em especial, devem ser construídas valetas com degraus de dissipação de energia no alto do barranco, conduzindo as águas superficiais para as linhas de drenagem próximas.

#### Canteiro de Obras (UPCs)

- A área de terraplenagem deverá ter seus aterros compactados, com sistema de drenagem e de proteção de enxurradas delineado, devendo ser objeto do projeto de instalação;
- As áreas de circulação de pessoas e veículos leves deverão ser cascalhadas e compactadas, com canaletas de drenagem que confira correta drenagem e escoamento das águas pluviais, incluindo calhas nas beiras;
- As áreas dos canteiros de obras e pátios de manobras deverão ser devidamente protegidas para evitar sua degradação. O leito deve ser ensaibrado e compactado com material primário de modo a torná-lo o mais resistente possível ao tráfego, efetuando-se manutenção sistemática para evitar sulcamento e ravinamento das bordas.

#### Áreas de Plantios

- Adotar práticas conservacionistas, como cultivo mínimo - prática de manejo que se baseia em um conjunto de práticas agrícolas de baixo impacto ambiental empregado desde o plantio até a colheita, passando pela indicação de materiais genéticos, preparo do solo, adubação, proteção contra pragas e doenças, controle de plantas infestantes e manejo de resíduos da colheita de grãos, cultivos em faixas, entre outros;

- Manter o teor de matéria orgânica e de fertilidade do solo a níveis satisfatórios, pois estes influenciam tanto na produção de fitomassa da parte aérea das plantas e, conseqüentemente dos resíduos culturais (palhada), quanto de raízes, afetando o grau de cobertura do solo e a qualidade de sua estrutura (agregação e resistência à desagregação);
- Utilizar máquinas cujas características ponderais e dimensionais, como pressão de contato com o solo, não tenham impactos negativos sobre a espécie plantada e o solo;
- Minimizar os impactos causados pelas operações de colheita de grãos através do controle do trânsito das máquinas dentro da área de trabalho, manutenção dos resíduos da colheita no local, planejamento das operações, respeitar o limite de carga por eixo e o dimensionamento correto dos pneus; e,
- Aumento do diâmetro e largura dos pneus, rodados duplos, maior distribuição do peso da máquina, redução da pressão de contato solo – pneu, menor pressão de ar no pneu;
- Áreas de Empréstimo e Bota Fora;
- Estruturar a retirada do material sem a formação de linhas de declive que acelerem o processo de erosão superficial e em sulcos;
- Promover a drenagem do local, de modo a controlar o escoamento de água sem provocar erosão;
- Armazenar a camada superior do solo, com matéria orgânica e banco de sementes para ser utilizada na revegetação destas ou de outras áreas degradadas;
- A abertura de caixas de empréstimos deverá se restringir ao estritamente necessário, evitando-se expor o solo além do requerido;
- A profundidade e largura das valas de drenagem deverão se limitar às dimensões necessárias;
- Promover a recomposição das áreas de empréstimo e bota fora; e,
- Revegetar a área de acordo com o Programa de Revegetação de Superfícies Expostas.

#### ▪ Responsabilidade

Fazenda Sitiozinho.

### 9.1.6. Programa de Revegetação de Superfícies Expostas

#### ▪ **Objetivo**

Revegetar as áreas expostas que serão geradas na implantação do empreendimento, como, por exemplo, empréstimos de materiais construtivos e locais de bota fora, os quais provocarão o desenvolvimento de processos erosivos.

#### ▪ **Justificativa**

Faz-se necessário realizar o gerenciamento das áreas com solo/subsolo exposto, com objetivo de promover a recomposição destas áreas e propor medidas de contenção de processos erosivos que venham a se estabelecer.

#### ▪ **Metodologia**

Deverão ser conduzidos os seguintes procedimentos para retificar as áreas com solo exposto:

1. Nivelar o terreno, se necessário, em curvas de nível;
2. Construir valetas para direcionar a drenagem das águas pluviais;
3. Repor o solo ou a camada orgânica;
4. Plantar gramíneas, para dar sustentação ao solo; e,
5. Plantar mudas de árvores nativas.

O monitoramento dessas áreas deverá ser realizado, periodicamente, apresentando-se relatórios que demonstrem a situação de recuperação das mesmas.

Os relatórios deverão conter as ações realizadas no período, registros fotográficos, textos, gráficos explicativos, que se façam necessários.

As atividades terão fim quando as áreas se apresentarem completamente recuperadas.

#### ▪ **Responsabilidade**

Fazenda Sítiozinho.

### 9.1.7. Programa de Compensação para Unidade de Conservação (Aplicação da Lei 9.985, art. 36 e Decreto 4.340, art. 31)

#### ▪ **Objetivo**

O Programa de Compensação para Unidade de Conservação tem como objetivos:

- Atender aos dispositivos legais (Resolução CONAMA 02/96, Lei 9.985/00; Decreto 4.340/02);

- Atuar de forma compensatória sobre o impacto da substituição da paisagem nativa do cerrado pelo plantio da monocultura agrícola; e,
- Proteger e assegurar o processo evolutivo da fauna e flora regional, sua biodiversidade e equilíbrio natural, através da conservação de amostras do ecossistema regional (Savana).

#### ▪ **Justificativa**

A aplicação desta medida justifica-se pela existência de algumas alterações significativas e irreversíveis que serão causadas na implantação e operação da atividade agrícola, as quais devem ser compensadas.

A destinação de recursos compensatórios, que devem ser aplicados em Unidades de Conservação, é um dos requisitos legais para o licenciamento ambiental de obras que causam impactos ao meio ambiente. Estes recursos podem ser utilizados tanto na manutenção de uma unidade existente quanto na criação de uma nova, dependendo das determinações emanadas do órgão ambiental competente.

Vários diplomas legais deixam claro que a destinação de um percentual dos investimentos do empreendimento para uma unidade de conservação é uma forma de compensar certos impactos negativos por ele causados:

- Lei 9.985/00 (Art. 36);
- Decreto 4.340, de 22 de agosto de 2002, que regulamenta vários artigos da Lei 9.985/00 (Cap. VIII, Art. 31 e 32.); e,
- Resolução CONAMA n° 02 / 96 (Art. 1°).

O Decreto 4.340/02, que regulamenta o artigo 36 da Lei 9.985/00, define em seu artigo 33, as prioridades para aplicação dos recursos da compensação:

- Regularização fundiária e demarcação das terras;
- Elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;
- Aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;
- Desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação;
- e,
- Desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

Nos casos de Áreas de Proteção Ambiental, onde a posse e o domínio não sejam do Poder Público, ou seja, a regularização fundiária não cabe ao Poder Público, os recursos da compensação somente poderão ser aplicados para custear as seguintes atividades:

- Elaboração do Plano de Manejo ou nas atividades de proteção da unidade;
- Realização das pesquisas necessárias para o manejo da unidade, sendo vedada a aquisição de bens e equipamentos permanentes;
- Implantação de Programas de Educação Ambiental; e,
- Financiamento de estudos de viabilidade econômica para uso sustentável dos recursos naturais da unidade afetada.

#### ▪ Metodologia

- Alternativa 1 - Criação de uma Nova Unidade de Conservação

A criação de uma Unidade de Conservação Estadual deverá seguir as seguintes etapas:

- Aprovação da proposta pelo órgão ambiental;
- Caracterização socioambiental da área e de seu entorno;
- Levantamento e cadastro físico da área;
- Cadastro jurídico;
- Avaliação e negociação da área;
- Aquisição da área;
- Definição da categoria de manejo;
- Criação e Decreto da UC; e,
- Repasse da área ao órgão ambiental.

- Alternativa 2 - Execução Direta pela SEMAR /PI

A segunda alternativa constitui em negociação e ajuste com o Órgão Ambiental, o qual estabelecerá as proposições para a aplicação dos recursos da Compensação Ambiental.

#### ▪ Responsabilidade

O estabelecimento do percentual de recursos do empreendimento a ser destinado à implantação ou gestão de uma Unidade de Conservação da Natureza na região, bem como a forma de aplicação destes recursos, são responsabilidades do órgão ambiental. Desta forma, a responsabilidade da aplicação desta medida é dos seguintes atores: Fazenda Sítiozinho e Órgão Ambiental Estadual – SEMAR/PI.

### 9.1.8. Programa de Zoneamento Ambiental

#### ▪ **Objetivo**

O Programa tem o objetivo de estruturar condições para readequação do uso do solo possibilitando a manutenção dos aspectos paisagísticos, da biodiversidade, dos recursos hídricos e das comunidades inseridas nas propriedades da AID do empreendimento, bem como buscar influenciar os confrontantes e comunidades do entorno com os princípios do mesmo para que se possibilite uma maior condição de sustentabilidade à região.

#### ▪ **Justificativa**

Tendo como premissa a manutenção dos aspectos paisagísticos, da biodiversidade, dos recursos hídricos e das comunidades inseridas próximas às propriedades do projeto, a empresa implantou uma série de pesquisas e procedimentos que culminaram no Zoneamento Ambiental nas suas propriedades, atual ADA deste estudo.

O zoneamento ambiental consiste, conceitualmente, em delimitar geograficamente áreas territoriais com o objetivo de estabelecer regimes especiais de uso da propriedade.

Tendo em vista o planejamento do uso do solo, buscando formas de desenvolver as atividades agrícolas do empreendimento em consonância com a preservação ambiental e com as características naturais do local, dando ênfase a política de conservação de recursos naturais definidas para a área de estudo.

As paisagens têm propriedades resultantes da interação entre os fenômenos ecológicos e a conformação espacial dos elementos formadores, sendo numa determinada paisagem, identificados corredores que possibilitam a ligação de manchas de uma mesma unidade de paisagem, e pontos de ligação, que são pequenas manchas que facilitam a dispersão entre as manchas maiores, mais distantes, esses elementos proporcionam conectividade ou a capacidade das unidades de permitir ou facilitar os fluxos biológicos dentro de uma paisagem<sup>1</sup>. Nesse sentido, o zoneamento ambiental da área do projeto é definido de forma a estabelecer a conectividade entre áreas naturais através dos corredores ecológicos; prevê a manutenção de áreas menores de conservação, como áreas de convergência entre corredores; em alguns casos, define o estabelecimento de áreas de reserva legal na continuidade das áreas de preservação permanente, como uma zona tampão de conservação das matas ciliares.

---

<sup>1</sup> Gustavo Accacio. Conceitos de Ecologia.

### ▪ Metodologia

Inicia-se pelo diagnóstico ambiental, efetuado através de transectos na área para realizar o reconhecimento desta e pontuar as limitações legais, ambientais, operacionais e sociais. Analisam-se as potencialidades e fragilidades das áreas. Para um melhor reconhecimento da área sempre que possível conta-se com mateiros da região.

Obs: As picadas a serem efetuadas nas áreas para marcação das Reservas Legal são efetuadas por pessoas treinadas para esta atividade.

### ▪ Responsabilidade

Fazenda Sitiozinho.

#### 9.1.9. Programa de Prevenção e Combate a Incêndios

### ▪ Objetivo

O Programa tem por finalidade a redução do risco e prevenção de incêndios e estruturação para o combate.

### ▪ Justificativa

É fato que as queimadas sazonais, tão comuns aos cerrados desta região, provocam profundos danos à diversidade biológica desse ambiente, produzindo emissão de gases na atmosfera. O clima da região é marcado por duas estações bem pronunciadas, sendo que no período de seca, entre os meses de junho a outubro, deve ser intensificado o programa de prevenção e combate a incêndios. Além das áreas próprias, que oferecem grande risco à ocorrência de incêndios em função da quantidade de material de combustão, existe também outro grande risco de incêndios que pode ser causado a partir de queimadas em roças das comunidades do entorno, muitas vezes praticadas sem controle e sem critérios de segurança; nessas condições, as ações de prevenção e combate a incêndio devem ser incentivadas e intensificadas para manter a estabilidade operacional e ambiental das áreas utilizadas para plantio.

### ▪ Metodologia

Prevenção e combate a incêndio são atividades especializadas e, por isso mesmo, devem constar de programações tecnicamente adequadas. Formação e capacitação profissional, treinamentos operacionais, assessoramento técnico especializado e aquisição de equipamentos adequados constituem itens obrigatórios para a eficiência da prevenção e combate a incêndio.

As ações desenvolvidas para a implantação desta medida envolvem principalmente:

- Apoio, instrução e acompanhamento das brigadas de prevenção e combate a incêndios da Fazenda Sítiozinho às atividades de queima das roças no entorno da ADA do empreendimento (tanto das áreas comerciais quanto da reserva legal), ou de outros fatores que possam representar risco de incêndios nas áreas de plantios; e,
- Monitoramento de queimadas e incêndios florestais, baseada num sistema de torre de observação, gerenciado por pessoal técnico qualificado e aparelhado com equipamento específico para observação e comunicação à distância. A partir das mesmas serão controlados os blocos de plantio, numa área de 1.583,0876 ha, possibilitando a identificação de focos de incêndio por triangulação entre os operadores e os brigadistas.

- **Responsabilidade**

Fazenda Sítiozinho com apoio de Prefeituras.

## 9.2. Programas Ambientais Indiretos

Os Programas Ambientais Indiretos são aqueles de interesse do projeto, mas que não estão diretamente relacionados às operações de instalação e operação do empreendimento e que podem atingir direta ou indiretamente os meios biológico e socioeconômico, no qual o projeto está inserido.

### 9.2.1. Programa de Pesquisa em Flora

- **Objetivo**

Tem por objetivo aprofundar e detalhar os estudos de vegetação na Área Diretamente Afetada, sistematizados em: levantamento de flora e levantamento de usos potenciais das espécies nativas. A execução desses subprogramas tem por objetivo gerar informações sobre a flora da região, principalmente das áreas de reserva legal e de conservação no contexto do empreendimento.

- **Justificativa**

Em função do tamanho da área que será antropizada para a instalação do empreendimento, entre as medidas compensatórias a serem adotadas, é recomendável que se mantenha registrado as características básicas da vegetação existente na ADA. Neste contexto, propõem-se a realização de pesquisas relacionadas ao conhecimento e

registro da flora local, seus usos potenciais e representatividade dos fragmentos a serem preservados/conservados pelo empreendedor.

#### Subprograma Levantamento da Flora

O levantamento da flora será constituído por dois subprogramas de pesquisa: o levantamento florístico com a herbarização do material coletado e o segundo o levantamento fitossociológico.

Em função do potencial de antropização que surgirá com a implantação do empreendimento, recomendam-se que se mantenham registradas as características básicas da vegetação existente no local. Esse subprograma também tem o objetivo de avaliar a qualidade dos fragmentos florísticos dentro da ADA (áreas de Reserva Legal, Áreas de Preservação Permanente, corredores de fauna e áreas de conservação), quanto a sua diversidade florística, variabilidade genética, similaridade com outros fragmentos e grau de preservação da floresta, a fim de subsidiar o Programa de Zoneamento Ambiental do empreendimento.

As atividades necessárias para o levantamento florístico e fitossociológico da vegetação são as seguintes: definição das áreas de estudo, coleta de amostras das espécies vegetais, coleta de frutos (carpoteca) e de madeira (xiloteca), análise florística e fenológica e estudo fitossociológico.

Na caracterização da composição florística, devem ser percorridos os ambientes que possuem vegetação característica, objetivando identificar as formações vegetais que ocorrem na área, bem como seu grau de alteração. O trabalho deve ser o passo inicial para monitorar as alterações que deverão ocorrer em decorrência da atividade agrícola, pois se constitui na base de informações com a qual será possível identificar as espécies vegetais importantes para a manutenção do ecossistema, os níveis de dominância, abundância e frequência destas espécies e também a sua distribuição na área.

A metodologia também contempla o apoio a programas de pesquisa que permitam a caracterização da vegetação na Área de Influência Direta, com elaboração de mapa identificando o uso atual do solo.

A interpretação dos resultados deverá ser feita com texto explicativo, para que o estudo fitossociológico seja compreensível por profissionais de outras áreas, e que seja fonte de informação para trabalhos de áreas afins.

#### Subprograma Usos Potenciais das Espécies Nativas

Este programa será desenvolvido como forma de compensar os danos ambientais decorrentes da retirada da vegetação nas áreas de implantação do empreendimento. O seu objetivo é gerar conhecimento sobre as potencialidades de espécies da região para atender a demanda da população regional e de outras regiões, além de contribuir para a dinamização da economia extrativista na AID.

O trabalho deverá ser viabilizado com a participação de instituições de pesquisa interessadas em estudar e processar o material coletado como forma de ampliar os conhecimentos sobre os usos potenciais das espécies nativas do lavrado.

A metodologia para a execução deste subprograma constará das seguintes atividades:

- Revisão bibliográfica;
- Seleção de espécies a serem estudadas (com base no estudo fitossociológico);
- Coleta do material para análise;
- Análises químicas e das propriedades terapêuticas das espécies com potencial para uso medicinal;
- Análise do valor nutritivo das espécies com potencial para uso na alimentação; e,
- Análise das propriedades físico-mecânicas das espécies arbóreas.

- **Responsabilidade**

A responsabilidade é do empreendedor, o qual deverá realizar convênios com as universidades locais para implantação dos programas de pesquisa.

#### 9.2.2. Programa de Monitoramento de Fauna

- **Objetivo**

Acompanhar o comportamento da comunidade faunística em resposta a prováveis impactos decorrentes das atividades de implantação e operação do empreendimento proposto, fornecendo diretrizes para o manejo e recuperação ambiental da área afetada (tabela 8.03).

- **Justificativa**

A comunidade faunística responde de diversas formas às alterações ambientais, podendo se adaptar a essas alterações, ou se tornar inviável. Com o objetivo de analisar o comportamento da fauna, monitorar a evolução da mesma e o seu inter-

relacionamento com o novo ambiente, avaliando os níveis de adaptação desta às novas condições, é proposto um Programa de Monitoramento de Fauna.

Em função da oferta de alimento pode-se estimar o número de indivíduos que podem habitar uma determinada área e quanto à população desses animais aumenta ou diminui com o passar do tempo (ALMEIDA, 1979).

Devido às alterações nos habitats naturais, as espécies animais sofrem pressão ambiental, o que pode tornar vulnerável a sua existência, direta ou indiretamente, ou então, adaptar-se às novas características de seu nicho. Devido a este fator, as espécies vulneráveis a estas modificações deverão passar por estudos detalhados para minimizar os efeitos negativos desta mudança.

Este programa tem por objetivo avaliar o desenvolvimento da população animal, gerando subsídios para tomada de decisões, sobre a forma de manejar a fauna nas áreas afetadas pela ação antrópica.

#### • Metodologia

As atividades a serem desenvolvidas neste programa terão como base um levantamento periódico da fauna, gerando informações que permitam avaliar os seguintes aspectos da fauna na área de estudo:

- Deslocamento dos animais;
- Necessidades alimentares das espécies em questão;
- Identificação dos hábitos, como pontos de nidificação e de alimentação;
- Vulnerabilidade das espécies frente às alterações ambientais;
- A qualidade ambiental (indicadores); e,
- O tipo de deslocamento realizado.

As atividades a serem desenvolvidas no programa contemplarão, sempre que possível:

- Realocação dos animais que forem capturados durante a supressão da vegetação, implantação do projeto e monitoramento/levantamentos de fauna, para as áreas de preservação permanente, reserva legal e unidade de conservação;
- Manutenção da mata ciliar;
- Desenvolvimento de atividades de educação ambiental, com abordagem sobre a importância da fauna para o meio ambiente, medidas que podem ser adotadas para a conservação da fauna, no caso de répteis, esclarecimentos

sobre serpentes peçonhentas, incluindo o seu reconhecimento, medidas para evitar acidentes ofídicos e medidas em caso da ocorrência de acidentes;

- A limpeza para implantação do projeto deverá ser em direção as áreas de reserva legal devendo evitar a mesma em forma de ilha, possibilitando o deslocamento da fauna para as reservas.

### 9.2.3. Programa de Capacitação de Mão de Obra Local Para Ser Absorvida Pelo Empreendimento

- **Objetivos**

Qualificar mão de obra para desenvolver atividades operacionais no empreendimento; inserir a população local na realidade do empreendimento; contribuir para o aumento da renda local; e justificar a relevância social do projeto.

- **Justificativa**

Esse programa busca desenvolver e capacitar tecnicamente os habitantes da área de influência direta e indireta, vindo ao encontro da necessidade da população local em aproveitar economicamente a instalação do empreendimento na região. Possibilitará aos habitantes a qualificação profissional desejada para ser absorvida no empreendimento e promover, conseqüentemente, o aumento de renda e o Índice de Desenvolvimento Humano - IDH da região.

A implantação de programas de qualificação, através da implantação de cursos técnicos que capacitem profissionais para atuarem na área, favorecerá tanto os trabalhadores locais quanto ao empreendedor.

- **Metodologia**

As ações deverão ser desenvolvidas pela Fazenda Sítiozinho em parceria com instituições públicas de ensino e federações relacionadas à capacitação técnica, contemplando prioritariamente:

- Levantamento de demanda de capacitação em função das prioridades da empresa e das especificidades da mão de obra local e regional;
- Procurar articular atividades de instituições locais envolvidas com educação formal e capacitação de recursos humanos em setores específicos;
- Coordenar realização de cursos, treinamentos e atividades didáticas de ordem geral, referentes a cargos e funções criados; e,

- Estender oportunidades às pessoas que estão fora do mercado de trabalho por não terem uma profissão, não terem condições de receber ensino formal de longa duração, nem, tampouco, frequentarem as escolas técnicas tradicionais.

- **Responsabilidade**

A implantação desta medida será de responsabilidade da Fazenda Sítiozinho, e deverá contar com o apoio de instituições públicas de capacitação e ensino como SEBRAE e SESI.

#### 9.2.4. Programa de Apoio à Agricultura Familiar

- **Objetivo**

O Programa para o desenvolvimento da Agricultura Familiar tem como objetivo principal proporcionar aos pequenos produtores rurais alternativas e apoio técnico para incremento da produção e da renda proveniente da atividade agrícola.

- **Justificativas**

As práticas agrícolas usualmente utilizadas na região, plantio em roça de toco, além de não apresentarem boa produtividade, causam degradação do meio ambiente. O programa de apoio terá ações de extensão nas propriedades onde for implantado, com apoio técnico ao desenvolvimento da agricultura familiar, considerando a adoção de técnicas de produção que sejam compatíveis com a realidade do produtor rural no interior do Piauí, proporcionem bons resultados em termos de produtividade e sejam adequados ambientalmente.

- **Metodologia**

O pré-requisito essencial para formular uma proposta para o desenvolvimento da agricultura familiar é a formação de parcerias e a elaboração de políticas públicas sérias que venham de fato criar condições de sobrevivência do homem do campo. Por isso recomenda-se:

- Promover assistência técnica aos produtores rurais, objetivando capacitá-los para o conhecimento da nova realidade da agricultura familiar;
- Propor a adoção de técnicas agroecológicas, que enfoca menos a aquisição de produtos químicos e ajustes tecnológicos e mais o aproveitamento dos processos ecológicos disponíveis no campo, incluindo lavouras leguminosas que incrementam a fertilidade do solo e insetos benéficos que controlam as pragas;

- Incentivar os produtores a se organizarem de forma auto sustentável;
- Promover a educação ambiental dos produtores, visando o desenvolvimento sustentável e técnicas agrícolas alternativas de produção;
- Incentivar projetos que venham agregar renda a propriedade dos agricultores;
- Diversificar a produção;
- Estimular os produtores com programas e projetos tais como de criação de peixes, abelhas, fruticultura;
- Apoiar o produtor rural no desenvolvimento e aplicação de técnicas de sistemas consorciados de agricultura com outras culturas, como grãos e pecuária; e,
- Incentivo a ações no sentido de viabilizar as unidades de produção familiar, tornando-as estruturadas, inseridas de forma competitiva no processo de produção, voltada para o mercado e integradas à dinâmica do desenvolvimento municipal.

- **Responsabilidade**

A responsabilidade é do empreendedor, em parceria com instituições de extensão rural, no Piauí, Secretarias de Agricultura dos Municípios (AID) e as próprias comunidades envolvidas e interessadas no Programa. O empreendedor poderá desenvolver ações de apoio a programas específicos de desenvolvimento no contexto do programa de desenvolvimento regional, nos municípios da Área de Influência do Empreendimento.

## 10. PROGNÓSTICO DA QUALIDADE AMBIENTAL FUTURA

O prognóstico da qualidade ambiental da Área de Influência do empreendimento pretendido pela Fazenda Sitiozinho, de acordo com as exigências legais, foi realizado para dois cenários distintos:

- I. Sem a Implantação do Empreendimento; e,
- II. Com a Implantação do Empreendimento.

A análise apresentada a seguir: consideram estas duas alternativas, e foram estruturadas em função dos componentes ambientais definidos durante o estudo para os Meios Físico, Biótico e Socioeconômico, quais sejam:

### I. Físico:

- Solo;
- Águas; e,
- Ar.

### II. Biótico:

- Vegetação; e,
- Fauna.

### III. Socioeconômico:

- Aspectos Sociais (saúde, educação, serviços e outros);
- Infraestrutura; e,
- Economia Local (setores primário, secundário e terciário, balanço comercial, emprego e renda, PIB, impostos).

### ❖ Sem o Empreendimento

#### ▪ Meio Físico

A projeção de um cenário que considere a não implantação do empreendimento agrossilvipastoril significa a não geração de diversos impactos negativos, e até mesmo positivos, sobre os componentes:

- Ar;
- Águas; e,
- Solo.

- Ar

A qualidade do ar e as emissões de ruídos deverão ser mantidas nos níveis atuais, uma vez que não será intensificado o tráfego de caminhões, veículos, máquinas e equipamentos. O microclima também não deverá ser alterado.

Importante salientar que a qualidade do ar atual na área estudada oscila entre ruim e péssimo no período de pico, em decorrência de outros projetos na AII.

A não implantação do empreendimento também acarretará na perda da oportunidade de impactos positivo ocorrerem, como por exemplo: a redução de desemprego em que ocorrerá a implantação do projeto. Haja vista que com a geração de novas oportunidades de emprego e renda esses níveis de desemprego tenderão a diminuir na Área de Influência do projeto.

- Águas

No cenário sem a implantação do empreendimento não existe uma tendência de que diminua a susceptibilidade de agravamento dos níveis atuais de qualidade das águas, visto que existem na AID e AII várias atividades que utilizam deste recurso, exceto nas imediações dos centros urbanos. Isso ocorrerá em razão de que não existirão os riscos apresentados pelo manuseio e utilização de produtos poluentes e carreamento de material particulado para os corpos d'água.

No médio e longo prazo este nível de qualidade das águas não está garantido, uma vez que com o crescimento das cidades e o lançamento de efluentes líquidos e resíduos sólidos direta ou indiretamente nestes cursos de água, irão prejudicar sua qualidade.

- Solo (Subsolo)

Para o Meio Físico, o cenário sem o empreendimento não significa a não geração de fontes potenciais de impactos sobre o ambiente, decorrentes das ações operacionais do empreendimento sobre o solo, principalmente no que se refere ao manuseio de produtos poluentes e a geração de resíduos como: óleo e graxas. Visto que existem na AID e AII vários empreendimentos que dispõem de equipamentos e máquinas pesadas.

A não implantação do empreendimento também implica na não execução das atividades de prevenção e combate a incêndios a serem criadas e implantadas pela Fazenda Sítiozinho, permanecendo os riscos da ocorrência de impactos negativos, decorrente do uso não controlado do fogo.

- Meio Biótico

- Vegetação

Em função da não implantação do empreendimento, alguns exemplares da flora específica desta área continuarão a sofrer pressão nas mesmas taxas atuais, uma vez que a preservação dos elementos bióticos em nível regional não tem sido prática do estado e tampouco do município. Tal cenário gera um quadro onde não haverá dinamização da economia local e regional, de modo que a perda de biodiversidade e os impactos negativos sobre a vegetação, em função do uso dos recursos sem planejamento prévio, poderão continuar ocorrendo como já citado anteriormente.

- Fauna

A não implantação do empreendimento cria um quadro em que não ocorrerá os impactos diretos sobre as espécies da fauna, causados com a supressão da vegetação, operação de máquinas, tráfego de veículos e caminhões. Desta forma, a não implantação do empreendimento implica na manutenção dos níveis atuais de conservação dos recursos naturais (água, ar, solo e vegetação), de forma que também deverá manter seu estado atual de conservação da fauna, incluindo a riqueza da biodiversidade.

- Meio Socioeconômico

A Fazenda Sítiozinho tem compromisso socioeconômico, e por esta e outras razões manifesta interesse na implantação do projeto Agrossilvipastoril no município de Nazaré do Piauí, criando oportunidades de geração de emprego e renda no município. A implantação do empreendimento proposto pressupõe previamente a formação de um quadro funcional para gerir as atividades previstas.

Do ponto de vista socioeconômico, significa a manutenção do *status*, onde os referenciais de qualidade de vida, traduzidas pelo IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), são os menores, como também a não geração de emprego e renda, o que conduzirá a uma maior pressão sobre os recursos naturais existentes na Área de Influência do empreendimento.

- População Local (Aspectos Sociais)

Para os aspectos sociais foi efetuada uma análise dos indicadores de educação, saúde e saneamento básico, a partir do diagnóstico socioambiental da área de estudo.

Sem o empreendimento não haverá um aumento do contingente de pessoas no município da AID, atraídos por oportunidades de emprego, e com consequências a ampliação da demanda por serviços básicos de educação e saúde (infraestrutura), e também um aquecimento do comércio local em função da movimentação da renda, devido à maior circulação de moeda.

O diagnóstico aponta para um potencial de mão de obra das pessoas em idade ativa para ingressar no mercado de trabalho, entretanto, o município não consegue atender essa demanda de mão de obra. A grande maioria está submetida ao trabalho autônomo cuja precariedade de inserção decorre da falta de acesso ao contrato de trabalho padrão, da descontinuidade da relação de trabalho e da instabilidade de rendimentos.

- Economia Regional

O diagnóstico socioeconômico aponta que nas comunidades rurais a economia familiar é baseada na agricultura familiar de subsistência e na utilização de produtos extrativos: o mel, frutos e lenha, entre outros produtos extrativos que se constituem em uma fonte de renda em períodos sazonais. Aliadas a estas fontes de renda algumas famílias são beneficiadas pelo Programa Bolsa Família.

Outro fator a ser considerado, no atual modelo de produção, refere-se às baixas produtividades, dificuldades de comercialização, dificuldade de mercado para produtos agrícolas, a distância em relação às fontes de insumos, os quais implicam em dificuldades da manutenção da qualidade de vida no meio rural. Em termos de desenvolvimento agrícola, não existe atualmente um movimento ou ação efetiva para bloquear as condições adversas devidas ao movimento geral do empobrecimento no campo: baixos preços relativos dos produtos agrícolas, exaustão dos recursos (terra, cobertura vegetal, produtos extrativos), problemas na criação animal e defasagem tecnológica, mesmo em produtos tradicionais como a mandioca, milho, feijão e etc. Na análise dos principais produtos da lavoura temporária, a atividade econômica dos municípios se pauta na agricultura tradicional de subsistência, tendo como principais produtos a mandioca, o milho e o feijão. Sem a implantação do projeto não haverá o incremento do Produto Interno Bruto (PIB) do município, oriundo das oportunidades de negócios, que resulte na geração de mais e melhores empregos; ou outros projetos que de forma direta ou indireta venha a ser realizados. Outro fator a ser considerado, no atual modelo de produção, refere-se às baixas produtividades, dificuldades de comercialização, dificuldade de mercado para produtos agrícolas, a distância em relação

às fontes de insumos, os quais implicam em dificuldades da manutenção da qualidade de vida no meio rural. Em termos de desenvolvimento agrícola, não existe atualmente um movimento ou ação efetiva para bloquear as condições adversas devidas ao movimento geral do empobrecimento no campo: baixos preços relativos dos produtos agrícolas, exaustão dos recursos (terra, cobertura vegetal, produtos extrativos), problemas na

❖ Com o Empreendimento

▪ Meio Físico

No cenário considerando a instalação do empreendimento, a análise do Meio Físico considerando os impactos positivos e negativos, levando-se em consideração que tais impactos gerem efeitos secundários sobre os demais componentes ambientais locais. Novamente foram considerados os seguintes fatores:

- Ar;
- Águas; e,
- Solo.

○ Ar

A qualidade do ar atual poderá ser alterada, no cenário com a implantação do empreendimento, em decorrência do surgimento de novas fontes de poluição, principalmente a operação de máquinas, equipamentos, acessórios e veículos (ruídos) e emissão de partículas (poeira, fuligem, resíduos sólidos, combustíveis, derivados e etc). Contudo, esses efeitos deverão ser prevenidos, ou ao menos minimizados na medida em que forem obedecidas as medidas propostas.

A implantação do empreendimento irá ocasionar mudanças no microclima, em função da interação entre fatores inerentes a formação de ilhas de calor no empreendimento e os parâmetros que compõem o clima em um determinado local.

○ Águas

No cenário com a implantação do empreendimento existe risco de perda da qualidade da água, causada pela possibilidade de carreamento de substâncias provenientes do uso de produtos químicos para os corpos d'água, além do lançamento de efluentes líquidos e resíduos sólidos nos mesmos. Deve ser considerado ainda o aumento dos níveis (qualitativos e quantitativos) dos efluentes do próprio empreendimento e domésticos, em decorrência das atividades antrópicas adicionadas pela dinamização da economia

local. No médio e longo prazo o nível de qualidade da água poderá se manter, ou atingir níveis inferiores, caso não sejam adotadas ações relativas a políticas públicas mais eficientes e controle das ações antrópicas e atividades operacionais geradas com o empreendimento e suas derivações, tendo como base a legislação e os requisitos ambientais propostos neste estudo.

- Solo

Na área do empreendimento, atividades que causam remoção e revolvimento do solo, como por exemplo, a abertura de estradas, preparo da área e as atividades de transporte de insumos, causarão aumento dos níveis de material particulado e dos processos erosivos em função do arraste do solo por águas correntes. O planejamento adequado da rede viária é um importante fator de minimização desse efeito, além da adoção das medidas previstas no Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos.

- Meio Biótico

- Vegetação

No cenário com a implantação do empreendimento, a análise do meio biótico pressupõe a supressão da vegetação na ADA, em razão disso deverá haver a fragmentação das áreas e a perda de indivíduos de espécies endêmicas, protegidas e de importância econômica e de uso pela população na região.

- Fauna

Assim como na flora, a supressão da vegetação tende a afetar o estado atual de conservação e proteção da fauna, em razão da destruição de seus habitats. Para o fator ambiental fauna, da mesma forma que para a vegetação, a maioria dos impactos ocorrerá na fase de implantação. No entanto, há que se observar que a fase de operação também gera impactos negativos sobre a fauna, principalmente a morte por atropelamento e afugentamento em razão da movimentação de máquinas e equipamentos.

- Meio Socioeconômico

- Aspectos Sociais

Com o empreendimento haverá um aumento do contingente de pessoas no município da AID, atraídos por oportunidades de emprego, e com consequências a ampliação da demanda por serviços básicos. Porém, na medida em que o mesmo busca alternativas

para atender aos seus funcionários, com apoio à educação, aos serviços de saúde e outros, esta pressão deverá ser diminuída. O monitoramento da saúde dos colaboradores será efetuado através da implantação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA e o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO.

- Infraestrutura

Com a implantação do empreendimento haverá melhoria na disponibilidade de prestação de serviços no local do empreendimento, facilitando o desenvolvimento de atividades que possam contribuir para a melhoria da estrutura operacional e das condições de trabalho dos funcionários e da população do entorno.

- Economia

A geração de empregos tem como reflexo direto a melhoria da renda e da qualidade de vida dos envolvidos no projeto, através dos rendimentos ou através da injeção de recursos na economia familiar, bem como pela geração de impostos para o setor público, os quais, também, contribuem para o beneficiamento social de toda a população local.

## 11. MEDIDAS DE EDUCAÇÃO, SEGURANÇA E HIGIENE

A Fazenda Sítiozinho responsável pelas atividades operacionais deverá atender ao máximo as seguintes recomendações:

- Todo o pessoal envolvido na parte do processo de implantação e operação deve estar munido de EPIs (Equipamentos de Proteção Individual): botas, luvas, capacetes, protetor auricular e/ou abafador de ruídos, óculos e máscaras anti-pó, que devem ser fornecidos gratuitamente pela detentora do empreendimento.

A poluição sonora na área do projeto é similar à poluição gerada por poluentes sólidos, pode ser apenas amenizada e não evitada. Normalmente os conflitos sociais configuram-se nos impactos mais sérios para a região onde está localizado o empreendimento, decorrentes dos transtornos causados às populações que por ventura se encontram fixadas próximas à área de produção, que não é o caso da fazenda em epígrafe. Neste caso, a densidade populacional local na área limítrofe à área é baixa ou quase inexistente, não afetando a rotina dos moradores.

O pessoal envolvido na operação dos equipamentos de maiores proporções de ruídos, tais como: tratores e máquinas devem necessariamente utilizar protetor auricular e/ou abafadores de ruídos. Sendo os mesmos fornecidos pelo empreendedor, sem ônus para o operário. Cabe ao empregador, no que diz respeito aos operários com vínculo empregatício na fazenda, fazer cumprir as Normas Regulamentadoras (NR) de segurança e medicina do trabalho, e ao empregado observar estas NRs e colocar com o detentor do projeto a aplicação destas.

## 12. CONCLUSÕES

O item ora apresentado são as conclusões e comentários acerca do estudo ambiental.

### ❖ O Empreendimento

a) O projeto Agrossilvipastoril ora em análise, visa implantar um maciço agrícola e florestal (cluster), integrado à pecuária, que seja economicamente viável, socialmente justo e ecologicamente sustentável, objetivando a sustentabilidade econômica da Fazenda Sítiozinho;

b) O empreendimento obedece ao estabelecido na legislação ambiental, uma vez que está solicitando a Autorização de Supressão Vegetal (ASV), Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI), e a Licença de Operação (LO) junto à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMAR, atendendo a orientação da mesma, que determinou a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) como instrumento para o licenciamento ambiental;

c) A Fazenda Sítiozinho cumpre os requisitos legais para seu licenciamento, na medida em que atende à Constituição Federal e os preceitos estabelecidos na Política Nacional de Meio Ambiente, nas Resoluções CONAMA, e às normas técnicas que padronizam os limites de qualidade ambiental; e,

d) Ainda no tocante aos requisitos legais, porém agora no âmbito estadual, o empreendimento pretendido pela Fazenda Sítiozinho obedece à Constituição Estadual, a Política Ambiental as Leis e Decretos específicos que tratam do licenciamento e das questões ambientais do Estado, além da Lei Orgânica do município onde está inserida.

### ▪ Caracterização Ambiental

#### ○ Meio Físico

e) A região de abrangência do empreendimento apresenta uma precipitação pluviométrica anual situada em torno de 700 mm, com dois períodos do ano bem pronunciados, sendo que o período seco que ocorre entre os meses de junho a outubro (quando a deficiência de água no solo começa a se estabelecer), e o período chuvoso entre os meses de novembro a maio (quando então a região apresenta um período médio de sete meses com excesso de água no solo). Sendo

os meses de janeiro, fevereiro e março os que correspondem ao trimestre mais úmido;

f) A qualidade hídrica do município de Nazaré, tais como: rio Piauí e Mucaítá, lagoas Nazaré e Quartel e riachos das Carreiras e do Defunto é boa, ela se apresenta excelente para irrigação (C1 S1);

g) As unidades geológicas que dominam cerca de 97% da área municipal pertencem às coberturas sedimentares, conforme abaixo descritas. A unidade mais recente do pacote é a denominada Depósitos Aluvionares contendo areias e cascalhos inconsolidados. Seguem-se os Depósitos Detríticos e/ou Lateríticos com sedimento arenoso, areno-argiloso e laterítico; e,

h) Os solos da região, latossolos vermelho-amarelo associados a solos litólicos distróficos e areias quartzosas distróficas.

○ Meio Biótico

a) Vegetação formada por Cerradão e Campo Cerrado;

b) Dentre as espécies da flora com importância econômica e social destacam-se o buriti, a faveira-de-bolota, pequi e fava-d'anta, dentre outras.

As mesmas apresentam-se hoje como um importante patrimônio para as comunidades de baixa renda, gerando benefícios e renda; e,

c) O empreendimento será implantado em propriedade inserida na área de abrangência que trata esse estudo, devidamente registrada, georreferenciada e com as áreas de intervenção (área do projeto), reserva legal e de preservação permanente alocadas e representadas no Cadastro Ambiental Rural (CAR).

○ Meio Socioeconômico

a) O acesso à região onde localiza o empreendimento FAZENDA SITIOZINHO se faz da seguinte maneira, partindo-se da sede municipal de Nazaré pela BR 230 percorre-se aproximadamente 9,3 km até chegar aos domínios do imóvel; e,

b) Quanto ao uso da terra, observou-se que na grande maioria do município, as terras dos estabelecimentos agrícolas eram preponderantemente utilizadas com lavouras temporárias. Atualmente o município desponta na pecuária extensiva.

#### ❖ Comentários Finais

O empreendimento agrossilvipastoril (agricultura e floresta integrada à pecuária) ora analisado trará à região, impactos positivos e negativos, sendo que, segundo o balanço realizado, os impactos positivos serão superiores aos negativos. Assim, deverá ser criada uma nova perspectiva para a região, melhorando as condições de vida da população que sofrerá influência do empreendimento. Comparativamente, os impactos negativos decorrentes da implantação do citado empreendimento, com os benefícios a serem proporcionados aos funcionários, clientes, à circunvizinhança e, conseqüentemente, à economia local, conclui-se que o empreendimento será viável do ponto de vista socioeconômico.

Os impactos decorrentes da implantação do empreendimento serão de pequena intensidade e média magnitude. O Piauí é um Estado que apresenta dificuldade na dinâmica de sua economia, capacitação de mão de obra, educação, estrutura fundiária e saneamento, o que resulta num baixo valor do PIB estadual em relação ao restante do País. Esta situação é muito dependente do planejamento de políticas públicas efetivas, no âmbito dos poderes municipal, estadual e federal. Porém, com a implantação do empreendimento e a compatibilização de seus programas propostos, com ações públicas que minimizem os pontos fracos apontados e maximizem as potencialidades, a qualidade de vida da população deverá ser melhorada.

Neste contexto, a conclusão é de que com o cumprimento dos aspectos legais relacionados às atividades propostas no projeto, e a implantação das políticas públicas em conjunto com as organizações da sociedade civil, esse empreendimento possui viabilidade ambiental e poderá ser licenciado pela SEMAR, de acordo com as condicionantes propostas. Finalmente, e conforme objetivos definidos no EIA/RIMA como forma de instrumentalizar o processo de licenciamento da Fazenda Sítiozinho no município de Nazaré do Piauí, as atividades desenvolvidas neste Estudo permitem sugerir que, todas as informações que caracterizam este empreendimento, visa-se obter após análise, a Autorização de Supressão Vegetal (ASV) e as Licenças, Prévia (LP), Instalação (LI) e de Operação (LO), afim de que com as mesmas, o empreendedor possa regularizar-se perante à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMAR, bem como atender aos princípios da Política Nacional de Meio Ambiente.

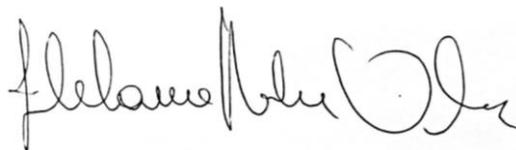
## EQUIPE TÉCNICA

---

**José Roberto Gonçalves dos Santos**

Engenheiro Florestal

CREA/PI-18876



---

**Helano Nobre Vilar**

Biólogo

CRBIO/PI-36667/5-D

---

**Patrick Eberhart**

Advogado

OAB/PI-5238

Teresina (PI), 26 de abril de 2022.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A MOSCA DO CHIFRE VIROU PRAGA – Folheto da Revista PRODUTOR PARMALAT – Janeiro 1999.

ADMINISTRAÇÃO DE MEDICAMENTOS – Livreto do SENAR – 1998 – Elaboração – Administração Regional de Goiás.

ALMEIDA, S.P. **Cerrado: Aproveitamento Alimentar**. Ed. EMBRAPA – CPAC, Planaltina, 1988.

AMARAL, F.H.C.; NÓBREGA, J.C.A.; MARTINS, R.N.L.; SILVA, A.F.T.; COSTA, E.M.; NÓBREGA, R.S.A.; LUSTOSA FILHO, J.F.; DIÓGENSES, L.C. & PACHECO, L.P. **Productivity and Nodulation Cowpea Inoculated in Function of Phosphorus and Potassium**. Journal of Agricultural Science; Vol. 5, No. 11; 2013.

AS LEIS DO VERMÍFUGO – Folheto da SAE – Tortuga 1999.

BEZERRA, M.C.L.; MUNHOZ, T.M.T. (Coord.). **Gestão dos Recursos Naturais: subsídios à elaboração da Agenda 21 brasileira**. Brasília: MMA; IBAMA; CONSORCIO TC/BR/FUNATURA, 2000.

ANDRADE, M. **Aves Silvestres**. Ed. Conselho Internacional para Preservação das Aves, Belo Horizonte, 1992.

BRASIL, Projeto RADAM. **Levantamento de Recursos Naturais** vol. 3 Folha SB. 23-Teresina Rio de Janeiro, 1973.

BARBOSA FILHO, M.P. **Nutrição e Adução do arroz: (sequeiro e irrigado)**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1987.

CASTRO, P.R.C. **Ecofisiologia da Produção Agropecuário**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1987

CONAMA . **Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Brasília: WD Ambiental, 1999.

CORRÊIA, M. P.; PENNA, L de A. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa nacional, 1926. 6v.

CORREA, R.S.; MELO FILHO, B.de. **Ecologia e recuperação de áreas degradadas no cerrado**. Paralelo 15, 1998.

CUIDADOS COM BEZERROS – Embrapa 1996 – Dr<sup>a</sup> Márcia Cristina de Sena Oliveira e Dr Gilson Pereira de Oliveira.

DORST, J. **Antes que a Natureza Morra**. Edgard Blucher. São Paulo, 1973.

EMBRAPA – **Levantamento Exploratório-Reconhecimento de Solos do Estado do Piauí**. Vol. II. Rio de Janeiro, 1986.

EMBRAPA – **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2º Ed.. Rio de Janeiro, 2006.

FERRI, M. G. **Vegetação Brasileira**. São Paulo: Ed. Itatiaia/Ed. USP, 1989.

FIBGE – **Censo demográfico** – 1980

FIBGE – **Censo Econômico** – 1985

FUNDAÇÃO CEPRO - **Anuário Estatístico do Piauí** - 1986/87

FIBGE – **Senso Demográfico (dado preliminar)** – 1991

FIBGE – **Sensos Demográficos do Piauí** – 1970/80

GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ - **Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural do Piauí**. Vol. 6. Secretaria de Planejamento, 1984.

[http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16501/Rel\\_SaoFranciscodoPiaui.pdf?sequence=1](http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16501/Rel_SaoFranciscodoPiaui.pdf?sequence=1). Acessado em 10 de julho de 2019.

INMET. **Normas Climatológicas dos Anos de 1986 a 1999** – Instituto de Meteorologia do Estado do Piauí

LINS, R.C. – **A Bacia do Parnaíba: Aspectos Fisiográficos**. Recife, Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais, 1978.

LEI Nº 4.854 DE 10 DE JULHO DE 1996 – PI.

MACHADO, P.A.L. **Direito Ambiental Brasileiro**. 9ª ed. revista, atualizada e ampliada. Malheiros Editores Ltda.

MARTINS, R.N.L.; NÓBREGA, R.S.A.; SILVA, A.F.T.; NÓBREGA, J.C.A.; AMARAL, F.H.C.; COSTA, E.M.C.; LUSTOSA FILHO, J.F.; MARTINS, L.V. **Nitrogênio e micronutrientes na produção de grãos de feijão-caupi inoculado**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina-PR, 2012.

NOVAES, W. (Coord.); RIBAS, O.; NOVAES, P. da COSTA. **Agenda 21 Brasileira: Bases para discussão**. Brasília MMA/PNUD 2000.

NUNES, S.G & SILVA, J.M. Potencial forrageiro da Brachiária humidícola cv. Lianero (ex *B dictyoneura*) para a recria de equinos. Embrapa Gado de Corte. 56, nov. 98, p. 1-10.

O BOVINOCULTOR – Apostila da EMATER-RIO – Aldecy José Hermerly e Dr. José Cantarino Villela.

PALESTRA SOBRE O CONTROLE DO CARRAPATO – Drª MARCIA PRATA – Médica-Veterinária da EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa em Gado Leiteiro – Coronel Pacheco – MG.

PAIVA, M.P. & CAMPOS, E. **Fauna do Nordeste: Conhecimento Científico e Popular**. Banco do Nordeste do Brasil S.A, Carnaúbas, 1995.

QUINCAS, J.S. (org.). **Pensando e Praticando Educação Ambiental na Gestão do Meio Ambiente**. Brasília: IBAMA, 2000.

SANO, S.M. & ALMEIDA, S.P. **Cerrado: Ambiente e Flora**. Ed. EMBRAPA – CPAC, Planaltina, 1998.

SCHNEIDER, P., GIASSON, E. & KLAMT, E. **Classificação da Aptidão Agrícola das Terras: Um Sistema**. Guaíba, Agrolivros, 2007.

SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DO PIAUÍ – 1991

SOUSA, D. M. G. & LOBATO, E. **CERRADO**. Correção do Solo e Adubação. 2 ed. Embrapa, Brasília – DF, 2004.

TRANSMISSÃO DE DOENÇAS POR CARRAPATOS – Apostila da UFRRJ – Professor C. L Massard. REVISTA a Lavoura – Dezembro de 2002- Sociedade Nacional de Agricultura.

VELOSO, H. P. FILHO, A. R. R. LIMA, J LIMA, J .C. A. A. A., IBGE. **Classificação da Vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro, 1991.

ZAMBOLIM, L., CONCEIÇÃO, M. Z. da., SANTIAGO, T. O Que os Engenheiros Agrônomos Devem Saber Para Orientar o Uso de Produtos Fitossanitários. 2 ed. Viçosa - UFV, 2003.

## **ANEXOS**